

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra primární a preprimární pedagogiky

**Sbírka pracovních listů pro rozvoj matematické gramotnosti se zaměřením  
na oblast práce s daty**

Collection of worksheets for development of mathematical literacy focusing on work  
with data

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracovala: Mgr. Jana Talandová

Studijní obor: Učitelství pro 1. stupeň ZŠ

Vedoucí práce: RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.

Olomouc 2020

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně sle pokynů vedoucího diplomové práce. Všechny podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Jana Talandová

V Olomouci dne:

.....

Poděkování:

Chtěla bych poděkovat RNDr. Martině Uhlířové, Ph.D za odborné vedení, cenné rady a připomínky, při vypracování diplomové práce.

# OBSAH

ÚVOD .....	6
I. TEORETICKÁ ČÁST .....	8
1. Matematická gramotnost.....	8
1.1. Vymezení pojmu .....	8
1.2. Zjišťování matematické gramotnosti.....	9
1.3. Složky matematické gramotnosti .....	10
1.4. Matematizace.....	12
1.5. Matematická gramotnost v RVP ZV .....	14
2. Konstruktivistické pojetí výuky.....	16
3. Práce s daty .....	17
3.1. Práce s daty v RVP ZV.....	17
3.2. Analýza obsahu práce s daty .....	18
4. Výukové cíle .....	19
4.1. Cíle kognitivní .....	21
4.2. Cíle afektivní .....	23
4.3. Cíle psychomotorické.....	23
5. Učební úlohy.....	24
5.1. Matematické učební úlohy .....	24
6. Slovní úlohy.....	26
6.1. Klasifikace slovních úloh .....	27
6.2. Význam slovních úloh.....	27
6.3. Řešení slovních úloh.....	28
6.4. Obtížnost slovních úloh.....	31
II. PRAKTICKÁ ČÁST.....	32
7. Tvorba sbírky pracovních listů .....	32
7.1. Stanovení výukových cílů .....	33
7.2. Ověření úloh .....	35
8. Sbírká pracovních listů .....	49
8.1. Charakteristika sbírky.....	49
8.2. Pracovní list 1 .....	52
8.3. Pracovní list 2.....	54

8.4.	Pracovní list 3 .....	56
8.5.	Pracovní list 4 .....	58
8.6.	Pracovní list 5 .....	60
8.7.	Pracovní list 6 .....	62
8.8.	Pracovní list 7 .....	64
8.9.	Pracovní list 8 .....	66
8.10.	Pracovní list 9 .....	68
8.11.	Pracovní list 10 .....	71
8.12.	Pracovní list 11 .....	73
8.13.	Pracovní list 12 .....	75
8.14.	Pracovní list 13 .....	77
8.15.	Pracovní list 14 .....	79
8.16.	Pracovní list 15 .....	81
8.17.	Pracovní list 16 .....	83
8.18.	Pracovní list 17 .....	85
8.19.	Pracovní list 18 .....	87
	ZÁVĚR .....	89
	ANOTACE .....	91
	ANNOTATION .....	92
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	93
	PŘÍLOHA .....	I

# ÚVOD

„Opakování není matkou moudrosti, matkou moudrosti jsou aplikace.“<sup>1</sup>

Obecné cíle a koncepce výchovy a vzdělávání se neustále mění, v závislosti na vývoji společnosti, úrovně její kultury a vědeckých poznatků. Především v reakci na transmisivní pojetí výuky, kterému bylo vyčítáno přetěžování žáků množstvím izolovaných informací, se rozvíjely nové teorie. Dnešní pohled na cíle vzdělávání mnohem více směřuje k praktičnosti a komplexnosti výuky. Žáci si mají osvojit schopnosti a dovednosti, které uplatní v běžném životě v naší společnosti. Ve vyučování matematiky je zdůrazňován rozvoj matematické gramotnosti, jako schopnosti využívat znalosti a dovednosti z tohoto vědního oboru v reálném světě.

Hlavním cílem této diplomové práce je vytvořit sbírku pracovních listů s úlohami, které řeší problémy z reálného, žákům známého, prostředí. Sbíрка je zaměřena na učivo práce s daty a má sloužit jako podpůrný didaktický materiál pro učitele základních škol, především pak vyučujícím 4. a 5. ročníků.

Podnětem ke zpracování sbírky byly, hojně diskutované, výsledky měření matematické gramotnosti mezinárodních šereň TIMSS a PISA, kde bylo od roku 1999 u českých žáků zaznamenáno statisticky významné zhoršení. Další pohnutkou pak byla skutečnost, že oblasti práce s daty v běžných učebnicích matematiky není věnováno příliš pozornosti.

Dalším cílem bylo provést výzkumné šetření, a to za účelem ověření několika úloh ze sbírky na cílové skupině. Úkolem bylo zjistit, které úlohy žákům činí největší potíže a naopak. Na základě malého dotazníku dále získat informace o tom, které úlohy žáci řeší rádi, jestli žáci pracují s různými reprezentacemi dat, jestli je umí řešit a získané subjektivní hodnocení porovnat s výslednou úspěšností.

**Cíle práce** můžeme shrnout do následujících bodů:

- ✓ *Vytvořit sbírku pracovních listů s úlohami podporujícími matematickou gramotnost se zaměřením na oblast práce s daty.*
- ✓ *Ověřit několik vybraných úloh ze sbírky na cílové skupině a zjistit jejich obtížnost.*

---

<sup>1</sup> HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: Konstruktivistické přístupy k vyučování*. Portál: 2. aktualizované vydání, Praha 2009, str. 147.

- ✓ *Vyhodnotit oblíbenost vybraných úloh.*
- ✓ *Porovnat obtížnost úloh na základě výsledků úspěšnosti s vlastním hodnocením žáků.*
- ✓ *Zjistit, jestli jsou žáci zvyklí pracovat s různými reprezentacemi dat.*

Práce je rozdělena na dvě části, teoretickou a praktickou. Cílem teoretické části je shrnout studium poznatků a dat, sloužících jako východisko pro zpracování praktické části. Zabývá se matematickou gramotností, možnostmi jejího rozvoje u žáků na základních školách i jejím ukotvením v kurikulárních dokumentech. Další kapitoly představují základ oblastí z obecné i oborové didaktiky, o které se opírá tvorba úloh do sbírky.

Praktická část přibližuje postup při tvorbě pracovních listů, vymezení výukových cílů i vytyčení požadovaných vlastností sbírky, které sloužily jako východisko pro její zpracování. Kromě vlastních pracovních listů, obsahuje charakteristiku jednotlivých úloh i sbírky jako celku. Samostatná kapitola je věnována výzkumu, který je založen na užití několika úloh v praxi a jeho vyhodnocení, které odpovídá stanoveným cílům.

# I. TEORETICKÁ ČÁST

## 1. Matematická gramotnost

### 1.1. Vymezení pojmu

S pojmem gramotnost se v poslední době operuje stále častěji, a to v různých oblastech. Ve vyspělých společnostech, kde jsou dovednosti číst a psát považovány za samozřejmost, tento termín nabyl nových významů. Vzdělávací cíle a celkové pojetí výuky se mění. Klade se důraz na funkčnost a využití získaných vědomostí a dovedností v praxi. Kromě spojení matematická gramotnost se můžeme setkat s gramotností čtenářskou, přírodovědnou nebo například finanční. Význam těchto spojení se dá jednoduše a výstižně popsat v kontextu jejich užití. Používají se „[...] všude tam, kde potřebujeme být struční a přitom chceme zdůraznit skutečnost, že nestačí pouze znát jednotlivé pojmy té které oblasti, ale především – porozumět jejich obsahu, chápat je v souvislostech a prakticky v životě využívat.“<sup>2</sup>

V odborné literatuře se setkáváme s různým vymezením pojmu matematická gramotnost. Nejčastěji se uvádí jako „[...] schopnost jedince poznat a pochopit roli, kterou hraje matematika ve světě, dělat dobře podložené úsudky a proniknout do matematiky tak, aby splňovala jeho životní potřeby jako tvořivého, zainteresovaného a přemýšlivého občana.“<sup>3</sup>

Matematickou gramotnost chápeme jako schopnost uplatňování znalostí a dovedností z tohoto vědního oboru v reálném světě. Jako schopnost poradit si v běžných situacích každodenního života v naší společnosti. K takovým situacím patří například placení účtů, orientace na trhu, interpretace informací z různých grafů, čtení v jízdním řádu a podobně.

Jednotlivé gramotnosti se vzájemně prolínají, k dosažení matematické gramotnosti se neobejdeme bez jisté úrovně znalostí a schopností, které bychom řadili

---

<sup>2</sup> FALTÝN Jaroslav, Katarína NEMČÍKOVÁ, Eva ZELENDOVÁ. *Gramotnosti ve vzdělávání: Příručka pro učitele*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2010, str. 4.

<sup>3</sup> FALTÝN Jaroslav, Katarína NEMČÍKOVÁ, Eva ZELENDOVÁ. *Gramotnosti ve vzdělávání: Příručka pro učitele*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2010, str. 22.



do gramotností jiných. Například, pokud žáci nesprávně interpretují zadání matematické úlohy, v důsledku nepochopení textu nejsou schopni tuto úlohu vyřešit.

## **1.2. Zjišťování matematické gramotnosti**

Již řadu let působí ve světě výzkumy PISA a TIMSS, které se, v mezinárodním měřítku, zabývají měřením matematické gramotnosti žáků. Pomocí standardizovaných testů hodnotí úroveň vědomostí a dovedností žáků po celém světě. Kromě oblasti matematiky se soustředí také na přírodní vědy a čtenářskou gramotnost. Srovnáním výsledků vzdělávání mezi jednotlivými státy a taky jejich vyhodnocením v čase v rámci jednoho státu, tak zjišťují efektivitu výuky v různých zemích.

### **1.2.1. Výzkum PISA**

Jedním z nejvýznamnějších současných mezinárodních výzkumů, zabývajících se měřením výsledků vzdělávání je PISA (Programme for International Student Assessment). Tento program je zastřešen Organizací pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD) a zaměřuje se na žáky 9. tříd základních škol.

Cílem výzkumu je zhodnotit připravenost žáků na konci základního vzdělání na jejich profesní, osobní i občanský život. Při tvorbě testů nevychází z učebních osnov zúčastněných zemí, ale z rámcových koncepcí daných oblastí. Klade důraz na funkční užívání znalostí a osvojování si klíčových dovedností. Oblastmi výzkumu jsou čtenářská, matematická a přírodovědná gramotnost.<sup>4</sup>

Šetření je realizováno každé tři roky, provádí se od roku 2000. Ve srovnání s ostatními zeměmi jsou výsledky českých žáků v matematice nadprůměrné. S ohledem na vývoj v čase je však zaznamenán dlouhodobý mírný pokles.

### **1.2.2. Výzkum TIMSS**

Výzkum TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) je projektem Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání (IEA). Je určen žákům 4. a 8. ročníku základních škol a měří znalosti z matematiky a přírodovědy. Jeho

---

<sup>4</sup> FRÝZKOVÁ, Michaela, Eva POTUŽNÍKOVÁ, Vladislav TOMÁŠEK. *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání: Praha, 2006, str. 5.

cílem je poskytovat jednotlivým zemím informace, které jim pomohou zlepšovat výuku. Výzkum umožňuje zúčastněným zemím srovnání výsledků s ostatními státy, ale také srovnání vlastních výsledků v čase.<sup>5</sup>

První šetření se uskutečnilo v roce 1995 a další probíhají vždy ve čtyřletých cyklech. V matematice hodnotí úroveň znalostí a dovedností i vzhledem k obsahu. Testy pro žáky 4. ročníků jsou rozděleny na učivo: *čísla, geometrické tvary a měření a znázornění dat*.

### **Výsledky českých žáků 4. tříd v matematice**

Česká Republika se na mezinárodním výzkumu TIMSS s žáky 4. tříd podílela v letech 1995, 2007, 2011 a 2015. Ačkoliv v mezinárodním kontextu jsou výsledky českých žáků stále nadprůměrné, v roce 2007 byl od prvního měření zaznamenán statisticky významný propad. Žáci se v matematice zhoršili nejvíce ze všech zemí. V následujícím měření, v roce 2011, se průměrný výsledek významně zlepšil, ale v porovnání s měřením v roce 1995 stále zůstává hodně pozadu. V roce 2015 se žáci za poslední čtyři roky zlepšili v matematice v oblastech čísel a geometrie. Při práci s daty dosáhli srovnatelných výsledků.<sup>6</sup>

### **1.3. Složky matematické gramotnosti**

Za účelem vypracování testových úloh pro měření matematické gramotnosti žáků v mezinárodním výzkumu PISA byla tato oblast dále strukturována, a to na situace, kompetence a obsah. Všechny tyto tři složky jsou nedílnou součástí matematické gramotnosti, neboť i úloha, která vyžaduje aplikaci jen základních dovedností a jeví se jako jednoduchá, může být pro žáky náročná z důvodu zasazení problému do kontextu pro ně neznámého nebo z důvodu neosvojených specifických vědomostí.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> TOMÁŠEK, Vladislav a kol. Národní zpráva TIMSS 2011. Česká školní inspekce: Praha, 2012, str. 3.

<sup>6</sup> ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE. [online] *Aktuality: Výsledky TIMSS 2015 – znalosti žáků 4. ročníků ZŠ v matematice a přírodovědě*. [cit. 17.10.2019] Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Vysledky-TIMSS-2015---znalosti-zaku-4-rocniku-ZS-v>

<sup>7</sup> FRÝZKOVÁ, Michaela, Eva POTUŽNÍKOVÁ, Vladislav TOMÁŠEK. *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání: Praha, 2006, str. 11.

## Situace

První složkou jsou situace a kontexty, do kterých jsou problémy zasazeny. K matematické gramotnosti patří schopnost aplikovat získané vědomosti a dovednosti v kontextech z různého reálného prostředí. Tato složka tedy zahrnuje používání a uplatňování matematických poznatků v osobních, veřejných, pracovních, vědeckých a jiných situacích. Pozadí a vznik matematického problému, důvod potřeby jeho vyřešení, uvozuje textem slovní úloha.

## Kompetence

Další složkou jsou dovednosti, které se uplatňují při řešení problémů.

Faltýn tyto kompetence třídí do sedmi oblastí:

1. *Matematické uvažování*, kam by patřily schopnosti jako klást otázky typu *Existuje? Pokud ano, kolik?* nebo rozlišit příčinu a důsledek.
2. *Matematickou argumentaci*, kam bychom řadili schopnost rozlišovat předpoklady a závěry, vytvářet a posuzovat matematické argumenty, apod.
3. *Matematickou komunikaci*, tedy schopnost ústně i písemně rozumět matematickým sdělením a zároveň tato sdělení umět vyjádřit.
4. *Modelování*, kam patří schopnost porozumět matematickým modelům. Tyto modely vytvářet, používat, kriticky hodnotit a správně interpretovat výsledky.
5. *Vymezování problémů a jejich řešení*.
6. *Užívání matematického jazyka*.
7. *Užívání pomůcek a nástrojů (včetně výpočetní techniky)*.<sup>8</sup>

Jak vysvětluje Frýzková, není lehké hodnotit jednotlivé dovednosti odděleně, protože při řešení reálných problémů je často zapotřebí užití více kompetencí současně. Pro potřeby tvorby a hodnocení úloh pro výzkum PISA tedy rozdělili potřebné dovednosti k jejich řešení podle náročnosti, a to do tří tříd: *reprodukce, integrace a reflexe*.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> FALTÝN Jaroslav, Katarína NEMČÍKOVÁ, Eva ZELENDOVÁ. *Gramotnosti ve vzdělávání: Příručka pro učitele*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2010, str. 22, 23.

<sup>9</sup> FRÝZKOVÁ, Michaela, Eva POTUŽNÍKOVÁ, Vladislav TOMÁŠEK. *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání: Praha, 2006, str. 16, 17.

Do první třídy patří dovednosti reprodukce procvičených znalostí, provádění procvičených (rutinních) postupů. Úlohy zařazené do třídy reprodukce jsou považovány za nejjednodušší.

Integrace zahrnuje dovednosti, které se použijí při řešení známých, nikoliv však rutinních problémů, při práci s matematickými pojmy a znalostmi, v lehce odlišných souvislostech.

Do třídy reflexe se počítají dovednosti vyšší úrovně, jako jsou: plánování strategií řešení, zacházení s pojmy a znalostmi v nových a neznámých situacích, používání komplexních postupů a jejich kritické posuzování, modelování v nových kontextech, abstrakce a zobecňování.<sup>10</sup>

## Obsah

Poslední složkou je samotný matematický obsah, tedy struktury a pojmy, které jsou nutné k formulaci matematické podstaty problémů. Nejčastěji se setkáváme s rozdělením na tři oblasti: čísla, geometrické tvary a práce s daty.

## 1.4. Matematizace

Základním principem pro řešení matematických problémů z reálného života je jejich převedení na problém matematický a zpět, proces nazvaný matematizace. Při řešení úloh ze života je, kromě vlastních znalostí matematických struktur a pojmů, důležitá také schopnost matematický problém vůbec rozpoznat a uvažovat o něm v kontextu dané situace.

Frýzková<sup>11</sup> popisuje matematizaci v 5 krocích:

1. *Přistoupení k problému z reality.*
2. *Uspořádání s využitím matematických pojmů a určení matematické podstaty.*
3. *Převedení reálného problému na problém matematický.*

---

<sup>10</sup> FRÝZKOVÁ, Michaela, Eva POTUŽNÍKOVÁ, Vladislav TOMÁŠEK. *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání: Praha, 2006, str. 17, 18.

<sup>11</sup> FRÝZKOVÁ, Michaela, Eva POTUŽNÍKOVÁ, Vladislav TOMÁŠEK. *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání: Praha, 2006, str. 17.

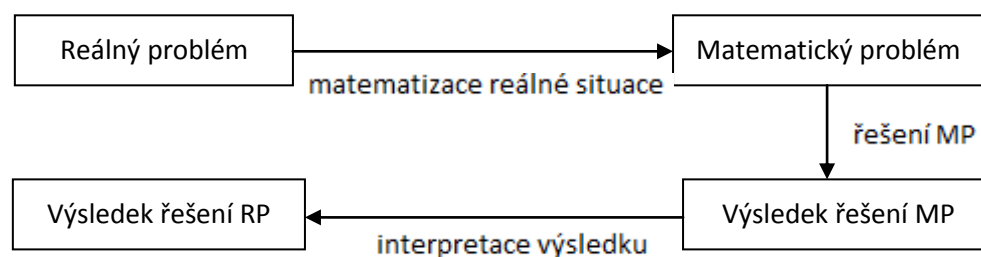
4. Řešení matematického problému.

5. Posouzení smysluplnosti řešení s ohledem na reálnou situaci a určení mezi jeho platnosti.

Polák uvažuje o druhém a třetím kroku komplexně a shrnuje postup řešení reálných problémů do čtyř fází. V první fázi se, po seznámení s reálnou situací, formuluje reálný problém. Druhá a třetí fáze počítá převedení reálného problému na problém matematický, tedy vyjádření problému pomocí matematických pojmů a struktur a jeho řešení. V poslední fázi se vracíme zpět k reálné situaci a uvažujeme o možnostech řešení v tomto kontextu.<sup>12</sup>

Proces matematizace v těchto čtyřech fázích, jako převod z reálna a zpět, vystihuje následující schéma:

Schéma č. 1: Proces matematizace



Matematizace je složitý proces, který se netýká pouze obsahu, ale všech tří složek gramotnosti. K úspěšné matematizaci daného obsahu je třeba využít vyjmenovaných kompetencí s ohledem na daný kontext.

„Jejich úspěšné řešení předpokládá znalost matematické terminologie, faktů a postupů i dovednost provádět matematické operace, ale právě proto, že se zpravidla jedná o úkoly, v nichž není matematický obsah ihned patrný, vyžadují rovněž tvořivé kombinování jednotlivých prvků matematického učiva v závislosti na požadavcích konkrétní situace.“<sup>13</sup>

<sup>12</sup> POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: Jak učit matematiku zajímavě a užitečně: II. část Obecná didaktika matematiky*. Plzeň: Fraus, 2016.

<sup>13</sup> FRÝZKOVÁ, Michaela, Eva POTUŽNÍKOVÁ, Vladislav TOMÁŠEK. *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání: Praha, 2006, str. 7.

## 1.5. Matematická gramotnost v RVP ZV

„Základní vzdělávání má žákům pomoci utvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělání orientovaného zejména na situace blízké životu a na praktické jednání.“<sup>14</sup>

Jeden z důvodů tvorby Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání byla právě snaha omezit přetěžování žáků množstvím nesouvislých vědomostí, které by měli znát (nejlépe z paměti) a podpořit tzv. vzdělání pro život.

Tento dokument si mimo jiné klade za cíl podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a řešení problémů nebo pomáhat žákům poznávat a rozvíjet vlastní schopnosti podle reálných možností a uplatňovat je při hledání zaměstnání a při rozhodování o vlastním životě vůbec. Cíle RVP ZV jsou proto v souladu s rozvojem gramotností v dnešním slova smyslu.

### 1.5.1. Klíčové kompetence RVP ZV

Hlavní cíl programu spočívá ve vybavení žáků klíčovými kompetencemi, tedy souboru vědomostí, dovedností, schopností, ale také postojů a hodnot, které jsou důležité, jak pro jeho osobní rozvoj, tak pro jeho uplatnění ve společnosti.

„Klíčové kompetence nestojí vedle sebe izolovaně, různými způsoby se prolínají, jsou multifunkční, mají nadpředmětovou podobu a lze je získat vždy jen jako výsledek celkového procesu vzdělávání. Proto k jejich utváření a rozvíjení musí směřovat a přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které ve škole probíhají.“<sup>15</sup>

Klíčových kompetencí je popsáno celkem šest, a to jako soubor schopností a dovedností, které by měl žák zvládnout na konci základního vzdělávání.

- *Kompetence k učení* – schopnosti efektivního učení, vyhledávání a třídění informací, užívání termínů a symbolů, uvádění věcí do souvislostí, kritického posuzování, kladný vztah k učení, aj.

---

<sup>14</sup> JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1.9.2017)*, Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017, str. 8.

<sup>15</sup> JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1.9.2017)*, Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017, str. 10.

- *Kompetence k řešení problémů* – rozpoznat problém, promyslet a naplánovat způsob řešení, samostatně řešit problém, ověřit správnost řešení, osvědčené postupy používat při řešení nových problémů, kriticky myslet, aj.
- *Kompetence komunikativní* – výstižně se vyjadřovat, obhajovat svůj názor, rozumět různým typům textů a záznamů, získané komunikativní dovednosti využívat k vytváření vztahů, aj.
- *Kompetence sociální a personální* – spolupracovat ve skupině, přispívat k diskuzi, vytvářet pozitivní představu o sobě samém, aj.
- *Kompetence občanské* – respektovat druhé, chápat principy demokracie, aj.
- *Kompetence pracovní*<sup>16</sup>

### 1.5.2. Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

RVP ZV dělí obsah vzdělávání na vzdělávací oblasti: *jazyk a jazyková komunikace, matematika a její aplikace, informační a komunikační technologie, člověk a jeho svět, člověk a společnost, člověk a příroda, umění a kultura, člověk a zdraví, člověk a svět práce*. Tyto vzdělávací oblasti doplňují tzv. průřezová témata, která jsou obsahově blíže k výchově v užším slova smyslu a prolínají všemi vyjmenovanými oblastmi. Patří zde: *osobnostní a sociální výchova, výchova demokratického občana, výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, multikulturní výchova, enviromentální výchova a mediální výchova*.

Ačkoli matematika a její aplikace je samostatnou kapitolou, rozvoj matematické gramotnosti se objevuje i v jiných oborech. V oblasti člověk a jeho svět například právě při práci s různými reprezentacemi dat jako je používání plánek, map; v oblasti člověk a společnost můžeme najít dovednosti týkající se hospodaření s penězi; v rámci informační a komunikační technologie se žák musí orientovat v datech uváděných ve vytvořených tabulkách a grafech, atd.

---

<sup>16</sup> JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1.9.2017)*, Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017, str. 10-13.

## Matematika a její aplikace

Každá vzdělávací oblast je popsána vlastní charakteristikou, cílovým zaměřením a obsahem, který je dán výčtem učiva, ale také v podobě očekávaných výstupů daného období.

„Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích. Poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě a umožňuje tak získávat matematickou gramotnost. Pro tuto svoji nezastupitelnou roli prolíná celým základním vzděláváním a vytváří předpoklady pro další úspěšné studium.“<sup>17</sup>

Vzdělávací obsah je zde rozdělen na čtyři tematické okruhy: čísla a početní operace; závislosti, vztahy a práce s daty; geometrii v rovině a v prostoru a nestandardní aplikační úlohy a problémy.

## 2. Konstruktivistické pojetí výuky

Celková koncepce vzdělávání a vyučování se mění v závislosti na dané společnosti a čase. V nedávné době bylo školství vyčítáno přetěžování žáků poznatky, které jim byly předkládány izolovaně. Tyto předané informace, které nezapadaly do hlubších souvislostí a předchozích zkušeností žáků se pak snadno vytrácely. Oproti tomuto transmisivnímu pojetí výuky, které se dnes chápe jako překonané, se staví nové konstruktivistické přístupy.

Jak vysvětluje Obst, v transmisi jde o předávání definitivních obsahů žáků, kteří jsou pouze pasivními příjemci. Zastánci konstruktivistické teorie tvrdí, že žáci si tak mohou osvojit jednotlivá fakta nebo mechanické provádění postupů, ale význam těchto poznatků a dovedností nemůže být nikdy předán. Smysl a porozumění si musí žáci sami konstruovat.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1.9.2017)*, Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017, str. 30.

<sup>18</sup> OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2016, str. 12.



V teorii konstruktivismu je důležitá práce s prekoncepty. Prekonceptem se rozumí představa o světě, kterou si žáci vytvořili na základě vlastní předchozí zkušenosti. „Tato představa je základem jeho vnímání a porozumění dalším informacím, je kořenem veškerého učení, zdrojem všech nadějí a strachů, motivů a očekávání, racionálního i tvořivého uvažování.“<sup>19</sup> Na tyto původní představy navazují nové informace, které je doplňují nebo modifikují. Učení je aktivní proces, při kterém si žáci vědomosti sami konstruují.

Kritikou dosavadní výuky matematiky Hejný a Kuřina obhajují konstruktivistické přístupy:

„Jde nám o orientaci učitelské veřejnosti na snahu omezit vyučovací hodiny, v nichž se matematika probírá bez hlubšího porozumění jako systém informací (Je to tak a tak...) a návodů (Řeší se to tímto způsobem...). Žák se přitom učí matematiku takřka nazpaměť, vzdělání má verbální a formální charakter. Veřejnost pak právem pociťuje takové matematické vzdělání jako zbytečné.“<sup>20</sup>

Jako lék proti formalismu dále zdůrazňují řešení úloh, ale také pobízení žáků k formulování vlastních nápadů a názorů, aby si sami budovali vlastní kognitivní strukturu.<sup>21</sup>

### 3. Práce s daty

#### 3.1. Práce s daty v RVP ZV

V kurikulárním dokumentu RVP ZV spadá tato část vzdělávacího obsahu do tematického okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty*. Zde žáci rozpoznávají různé typy změn a závislostí z běžných jevů reálného světa. Tyto změny a závislosti analyzují z jejich reprezentací, především tabulek, diagramů a grafů. Dále dochází k pochopení,

---

<sup>19</sup> VYSKOČILOVÁ, Eva in KALHOUS, Zdeněk, Otto OBST a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, str. 49.

<sup>20</sup> HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: Konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2. aktualizované vydání, 2009, str. 119.

<sup>21</sup> HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: Konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2. aktualizované vydání, 2009, str. 193.

že změnou může být růst, pokles nebo může mít změna nulovou hodnotu. Podstatou celého tematického okruhu je směřování k pochopení pojmu funkce.<sup>22</sup>

Jako očekávané výstupy uvádí pro **prvního období** primárního vzdělávání:

- *Orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času.*
- *Popisuje jednoduché závislosti z praktického života.*
- *Doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel.*

Pro **druhé období** uvádí následující:

- *Vyhledává, sbírá a třídí data.*
- *Čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy.*<sup>23</sup>

Práce s daty úzce souvisí s učivem závislostí a vztahů a je v dokumentu ukotvena jako prostředek pro rozvoj funkčního myšlení žáků a osvojování si základů statistiky, jako cílevědomého shromažďování a třídění dat.

### 3.2. Analýza obsahu práce s daty

Žáci se seznamují s různými reprezentacemi dat, především s kruhovým a sloupcovým diagramem, spojnicovým grafem. Pracují s piktogramy a jednoduchými i složitějšími tabulkami v podobě záznamu statistických údajů, ale taky jízdních řádů, jídelníčku školní jídelny, otevírací doby obchodů, apod. Osvojují si základní pojmy, potřebné pro práci s těmito reprezentacemi. Vyhledávají informace, ale také sami sbírají, třídí a zaznamenávají data do jednoduchých tabulek a diagramů.

- **Kruhový diagram** - Různým hodnotám znaku odpovídají kruhové výseče. Poměr četnosti hodnoty znaku k rozsahu celého souboru je stejný jako poměr velikosti středového úhlu k úhlu plnému.
- **Sloupcový diagram** - Rozděluje hodnoty statistického znaku pomocí sloupců, jejichž výška je přímoúměrná tomuto znaku. V grafu mohou být velmi přehledně znázorněny dva i více znaků.

---

<sup>22</sup> JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1.9.2017)*, Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017, str. 30.

<sup>23</sup> JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1.9.2017)*, Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017, str. 33.

- **Spojnicový graf** - Vzniká spojením bodů, které jsou obrazy uspořádaných dvojic  $[x,y]$  kartézské soustavy, kde  $x$  je souřadnice osy  $x$  a  $y$  je souřadnice osy  $y$ . Spojnicový graf můžeme využít k vystižení průběhu časové řady.

Podle kompetencí potřebných k řešení úloh můžeme učivo rozdělit na *čtení a interpretaci a třídění a znázornění*.

Do první kategorie spadá čtení údajů z tabulek, piktogramů a ze sloupcových a kruhových diagramů; porovnávání údajů ze souborů dat, které spolu souvisejí a využívání informací z různých reprezentací dat k zodpovězení náročnějších otázek.

Na třídění a znázornění připadá rozpoznání a porovnání různých reprezentací stejných dat a třídění a znázornění dat pomocí tabulek, piktogramů a sloupcových diagramů.

## 4. Výukové cíle

Hlavní roli ve výchovně vzdělávacím procesu hrají výukové cíle. Abychom mohli vybírat obsah učiva, metodické postupy, tvořit učební úlohy nebo promýšlet organizační formy, potřebujeme si uvědomit a stanovit, čeho vlastně chceme dosáhnout.

Obst definuje výukové cíle jako „[...] představu o kvalitativních a kvantitativních změnách u jednotlivých žáků v oblasti kognitivní, afektivní a psychomotorické, kterých má být dosaženo ve stanoveném čase v procesu výuky.“<sup>24</sup>

Aby byly cíle funkční, měly by splňovat čtyři základní vlastnosti:

### **Komplexnost**

Jestliže chceme žákovu osobnost rozvíjet komplexně, musíme výukové cíle promýšlet ve všech třech rovinách: *kognitivní, afektivní a psychomotorické*.

Při stanovování cílů se často zdůrazňuje právě kognitivní stránka, kterou chápeme jako změny žáka v oblasti poznání. Velmi důležitou roli však ve výuce hrají také

---

<sup>24</sup> OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2016, str. 44.

afektivní neboli postojové cíle, kterými učitel na žáka působí spíše výchovně. Psychomotorické neboli výcvikové cíle se týkají dovedností, které si má žák osvojit.

Ačkoli v různých předmětech a různých oblastech učiva může významně převažovat jedna či druhá kategorie, vždy bychom se měli snažit o komplexní pohled výuky a propojení všech tří složek.

### **Konzistentnost**

Jednotlivé konkrétní cíle výuky by vždy měly být v souladu s cíli vyššími, z kterých bychom měli při jejich promýšlení vycházet. Měly by tedy být podřízeny nejobecnějšímu cíli jako všestranně a harmonicky rozvinuté osobnosti, dále můžeme uvažovat v kontextu plánovaných zvládnutých kompetencí z Rámcového vzdělávacího programu a konkrétnějších cílů například dané vzdělávací oblasti.

Výukové cíle by měly být ve výchovně-vzdělávacím procesu uspořádány hierarchicky, od jednoduchých ke složitým a od konkrétních k obecným.

### **Kontrolovatelnost**

Pro učitelovu zpětnou vazbu, evaluaci, ale také motivaci žáků je důležité, aby byly výukové cíle kontrolovatelné. Měly by obsahovat nejen požadovaný výkon, ale také podmínky, za kterých má být tento výkon vykonán (například samostatně nebo s použitím slovníku, atd.) a určit normu výkonu, stanovit v jakém rozsahu by měl žák daný výkon splnit.

Při formulaci cílů se doporučuje užití tzv. aktivních sloves ve spojení s předmětem činnosti (např. nakreslit schéma).

Kontrolovatelnost kognitivních a psychomotorických cílů je bezpochyby jednodušší než u afektivních cílů, neboť postoje a hodnoty jedince jsou jednak těžko měřitelné a jejich změna bývá dlouhodobějším procesem.

### **Přiměřenost**

Dalším předpokladem úspěšného vzdělávání je vytyčení přiměřeně náročných cílů, s ohledem na zvláštnosti žáka (skupiny žáků). Úroveň obtížnosti by měla být vysoká, ale současně by cíle měly být splnitelné pro většinu žáků.

## 4.1. Cíle kognitivní

K určení a formulaci výukových cílů nám pomáhají zpracovaná hierarchická uspořádání. U stanovování kognitivních cílů můžeme použít zjednodušenou Niemierkovu taxonomii, která rozlišuje dvě základní a dvě dílčí úrovně.<sup>25</sup>

Tabulka č. 1: Taxonomie kognitivních cílů podle Niemierka

Taxonomie kognitivních cílů	
vědomosti	zapamatování poznatků
	porozumění poznatkům
dovednosti	používání vědomostí v typových situacích (specifický transfer)
	používání vědomostí v problémových situacích (nespecifický transfer)

Nejvíce známá a používaná taxonomie kognitivních cílů je *Bloomova taxonomie* z roku 1956, která byla v 90. letech revidována tak, aby lépe odrážela změny výchovy a vzdělávání v teorii i praxi, zvláště rozvoj kognitivní psychologie.

Nová verze má dvě dimenze: *kognitivního procesu* a *znalostní*. Kognitivní rovina je uspořádána do 6 kategorií: znalost, porozumění, aplikace, analýza, hodnotící posouzení, syntéza (tvořivost). Při formulaci cíle se reflektuje v jeho vyjádření pomocí aktivního slovesa. Podrobněji popisuje jednotlivé kategorie následující tabulka.

---

<sup>25</sup> in OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2016, str. 47.

Tabulka č. 2: Dimenze kognitivního procesu podle revidované Bloomovy taxonomie

Dimenze kognitivního procesu		
Kategorie	Popis	Aktivní slovesa
<b>Znalost (zapamatování)</b>	Znovupoznání nebo znovuvybavení poznatků a jejich reprodukce.	<i>Definovat, doplnit, napsat, opakovat, pojmenovat, popsát, přiřadit, seřadit, reprodukovat, vybrat, vysvětlit, určit.</i>
<b>Porozumění</b>	Pochopení a schopnost užití.	<i>Dokázat, jinak formulovat, ilustrovat, interpretovat, objasnit, vysvětlit, odhadnout, opravit přeložit, převést, vyjádřit jinak, vypočítat, zkontrolovat, změřit.</i>
<b>Aplikace</b>	Užití postupu nebo struktury v různých situacích.	<i>Aplikovat, demonstrovat, diskutovat, interpretovat údaje a vztahy, načrtnout, navrhnout, plánovat, použít, prokázat, registrovat, řešit, uvést vztah mezi..., uspořádat, vyčíslit, vyzkoušet.</i>
<b>Analýza</b>	Schopnost rozložit objekt na prvky nebo části a určit jejich vzájemný vztah a vztah k celku.	<i>Analyzovat, najít princip uspořádání, provést rozbor, rozhodnout, rozlišit, rozdělit, specifikovat.</i>
<b>Hodnotící posouzení</b>	Schopnost i potřeba posouzení hodnoty myšlenek, dokumentů, výtvorů, metod, způsobů řešení apod.	<i>Argumentovat, obhájit, ocenit, oponovat, podopřít, porovnat, posoudit, provést kritiku, prověřit, srovnat s normou, vybrat, vyvrátit, uvést klady a zápory, zdůvodnit, zhodnotit.</i>
<b>Syntéza (tvořivost)</b>	Schopnost skládat prvky a části v celek. Vytvářet nové struktury.	<i>Kategorizovat, klasifikovat, syntetizovat, kombinovat, skládat, modifikovat, navrhnout, oranizovat, shrnout, vyvodit obecné závěry.</i>

Nová, znalostní rovina, se vyjadřuje podstatným jménem a rozlišuje 4 úrovně:

1. Znalost faktů (základní prvky)
2. Znalost konceptů (vztahy mezi nimi)
3. Procedurální znalost (způsob konání činností)
4. Metakognitivní znalosti (obecné znalosti o poznání)<sup>26</sup>

Kombinací těchto dvou rovin specifikujeme představy o požadovaném výkonu. Cíle tak budou formulovány ve formě aktivního slovesa (podle dimenze kognitivního procesu) a podstatného jména, které upřesňuje obsah osvojeného poznatku nebo dovednosti (znalostní rovina).

<sup>26</sup> OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2016, str. 48-50.

## 4.2. Cíle afektivní

Kromě znalostní roviny bychom žáky měli rozvíjet také po stránce výchovné. Afektivní neboli postojoyvé cíle upřesňují proces přijímání hodnot, které považujeme za žádoucí.

Taxonomie podle D. B. Kratwohla dělí afektivní cíle do pěti kategorií, popisujících v podstatě proces vznitřňování hodnot. V první fázi je třeba danou hodnotu vůbec zaznamenat a přijmout, tedy uvědomit si, že existuje. Dalším krokem je reakce na tuto hodnotu, projevení určitého zájmu. V následujícím stadiu hodnotě přisuzujeme určitou cenu, začínáme ji považovat za prospěšnou a následně probíhá proces konečného začlenění do systému hodnot, které se v konečné fázi projeví změnou charakteru jedince.

1. *Přijímání hodnoty* (vnímá její existenci)
2. *Reagování na ni* (zajímá se o ni)
3. *Oceňování hodnoty* (považuje ji za užitečnou nebo žádoucí)
4. *Integrovaní hodnot* (začlení ji do svého hodnotového systému)
5. *Integrace hodnot v charakteru* (získává pevné místo, ovlivňuje dlouhodobé chování)<sup>27</sup>

## 4.3. Cíle psychomotorické

Psychomotorické neboli výcvikové cíle zahrnují osvojování si praktických dovedností. Pro jejich promýšlení se nejčastěji uvádí taxonomie H. Davea:

1. *Imitace* (vědomě začíná napodobovat činnost)
2. *Manipulace* (je schopen vykonat činnost podle návodu, rozlišuje mezi činnostmi)
3. *Zpřesňování* (vykonává činnost přesněji a efektivněji)
4. *Koordinace* (plynule přechází z jedné činnosti do druhé)
5. *Automatizace* (provádí činnost bez větší soustředěnosti)<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> KALHOUS, Zdeněk, Otto OBST a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, str. 284.

<sup>28</sup> KALHOUS, Zdeněk, Otto OBST a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002, str. 288.

## 5. Učební úlohy

Učební úlohy mají ve vzdělávacím procesu nezastupitelnou roli. Jsou jedním z nejvýznamnějších nástrojů aktivizace žáků a prostředkem učení i ověřování plnění výukových cílů.

Podle Obsta lze za učební úlohy považovat „[...] širokou škálu všech učebních zadání od těch nejjednodušších úkolů vyžadujících pouhou pamětní reprodukci poznatků (vědomostí), až po složité úkoly vyžadující tvořivé myšlení.“<sup>29</sup>

Učební úlohy jsou podřízeny výukovým cílům a práce s nimi by měla být promyšleným procesem. Postup při výběru úloh by měl vždy vést od jednoduchého ke složitějšímu, od konkrétního k obecnému a od známého k novému (tvořivému). Posloupnost úloh, které jsou takto seřazeny a tematicky spolu souvisejí nebo na sebe přímo navazují se nazývá *gradovaný řetězec úloh*.

### 5.1. Matematické učební úlohy

Novák vymezuje matematickou učební úlohu jako zadání nebo situaci, která vede jejího řešitele k uvědomělé činnosti a směřuje k dosažení daného cíle. Přičemž tato činnost je zaměřena na všechny tři aspekty učení:

- *Obsahový* – osvojování (procvičování, prověřování) poznatků
- *Operační* – poznávací činnosti a operace žáka
- *Motivační* – zájmy a potřeby žáka<sup>30</sup>

Matematické učební úlohy zahrnují příklady, cvičení, otázky nebo slovní úlohy a plní motivační, poznávací, procvičovací i diagnostickou funkci.

Matematickou úlohu můžeme dále strukturovat na tři složky:

- *Předmětná složka* – množina objektů, vyskytujících se v úloze a vztahy mezi nimi

---

<sup>29</sup> OBSTA, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2016, str. 53.

<sup>30</sup> NOVÁK, Bohumil, Anna STOPENOVÁ. *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 1993, str. 5.



- *Požadavek na řešení* – otázka nebo jiný pokyn k řešení
- *Operátor* – souhrn operací, potřebných k jejímu vyřešení

### 5.1.1. Typy matematických úloh

Matematické úlohy můžeme klasifikovat z různých pohledů: podle matematického obsahu, její složitosti, způsobu vyjádření úlohy nebo charakteru požadavku na řešení. Z hlediska kognitivní náročnosti se úlohy třídí *podle složitosti kognitivních procesů*, které žák potřebuje k jejich řešení. Novák a Stopenová uvádí následující dělení:

Úlohy, vyžadující:

- *pamětní reprodukci poznatků.*
- *provedení jednoduchých myšlenkových operací* – zjišťování matematických faktů, jednoduché výpočty, vyjmenování a popis faktů, porovnávání, analýza a syntéza, rozlišování a třídění, zjišťování vztahu mezi fakty, abstrakce, konkretizace, zobecnění.
- *složitější myšlenkové operace* – transformace, interpretace, dedukce, indukce, verifikace.
- *tvořivé myšlení.*<sup>31</sup>

Dále rozeznáváme *úlohy standardní*, k jejichž řešení se užívá známého vzorce nebo postupu a *úlohy nestandardní*.

#### Nestandardní úlohy

V dnešním vyučování matematice hrají významnou roli nestandardní úlohy. Rozumíme jimi takové úlohy, k jejichž řešení si nevystačíme s již osvojenými vzorci či postupy. Způsob řešení žáci sami hledají, přičemž nejvíce uplatní především logické uvažování a tvořivé myšlení. Tento typ úloh je považován za obtížnější. Zároveň však, vzhledem k tvořivému přístupu a častým propojením s reálným životem, působí na žáky motivačně.

---

<sup>31</sup> NOVÁK, Bohumil, Anna STOPENOVÁ. *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 1993, str. 8.

Důležitost začlenění nestandardních úloh do výuky matematiky podporuje i Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, který těmto typům úloh vymezuje vlastní část obsahu vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace.

Úlohy, které mají jasně stanovený cíl, ke kterému mají řešitelé dospět, se nazývají *uzavřené*. Naopak je tomu u úloh *otevřených*, kde cíl není jednoznačně zadán a ze tří složek matematické úlohy je tedy známá pouze jedna, a tou je výchozí situace.

Jedno z možných dělení matematických učebních úloh je také rozdělení podle předmětné komponenty, a to na úlohy:

- *čistě matematické* – v nichž vystupují pouze matematické výrazy, vyjádřené příslušnými matematickými symboly.
- *slovní úlohy* – jejichž předmětem jsou objekty z nematematického prostředí.

## 6. Slovní úlohy

Specifickým typem matematických učebních úloh jsou slovní úlohy. Novák a Stopenová je vymezují jako: „úlohy, jejichž předmětnou komponentu tvoří reálné objekty z nematematické oblasti, z životní praxe, popisující reálnou situaci“<sup>32</sup> Jsou tak významným prostředkem pro rozvoj matematické gramotnosti žáků.

Polák tento typ učebních úloh nazývá matematickými aplikačními úlohami a dělí je na „reálné problémy“, které řeší problémy z běžného života a ve školské matematice se vyskytují častěji a na problémy z jiných předmětů nebo oborů.<sup>33</sup>

Ve slovní úloze jsou jednotlivé složky představovány v podobě přirozeného jazyka. Tematika úloh by měla být žákům blízká, měla by je podněcovat k činnosti, řešení problému by měli chápat jako smysluplnou aktivitu. V primárním vzdělávání čerpá především z prostředí školy, rodiny, obce a regionu.

Rozlišujeme *složitost* a *obtížnost* slovních úloh. Složitost chápeme jako objektivní vlastnost. Obtížnost je naopak subjektivní, vyjadřuje vztah mezi úlohou a řešitelem,

---

<sup>32</sup> NOVÁK, Bohumil, Anna STOPENOVÁ. *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 1993, str. 13.

<sup>33</sup> POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: Jak učit matematiku zajímavě a užitečně: II. část Obecná didaktika matematiky*. Plzeň: Fraus, 2016.

jeho zkušeností a individuálními zvláštnostmi. Složitost úlohy může gradovat v závislosti na matematickém obsahu, ale také podle kontextu, do kterého je úloha zasazena nebo podle způsobu prezentace úlohy.

## 6.1. Klasifikace slovních úloh

Slovní úlohy můžeme klasifikovat podle různých hledisek podobně jako učební úlohy obecně. Podle složitosti matematického obsahu slovní úlohy dělíme na jednoduché a složené.

**Jednoduché slovní úlohy** – při kterých žáci operují pouze s jedním početním výkonem. Podle typu početního výkonu rozlišujeme:

- *úlohy na sčítání* (určení součtu, z většení čísla o...)
- *úlohy na odčítání* (určení rozdílu, zmenšení čísla o..., porovnávání rozdílem)
- *úlohy na násobení* (určení součtu stejných sčítanců, zvětšení čísla několikrát)
- *úlohy na dělení* (dělení – rozdělování na stejné části, dělení podle obsahu, zmenšení čísla několikrát, porovnávání podílem)<sup>34</sup>

**Složené slovní úlohy** – k řešení vyžadují více než jeden početní výkon.

Podle zadání nebo formulace požadavku na řešení rozlišujeme úlohy *přímé* a *nepřímé*. U přímých úloh je otázka nebo pokyn k řešení v souladu s početním výkonem, kterého při něm musí žáci užít (např. O kolik více...?, operace sčítání). Obtížnější se žákům jeví úlohy nepřímé, k jejichž řešení je zapotřebí užití opačného početního výkonu než k jakému svádí slovní zadání.

## 6.2. Význam slovních úloh

Slovní úlohy se svými specifikami jsou velmi důležitou součástí matematického vyučování. Například Blažková vysvětluje jejich didaktický význam v pěti bodech:

- *Rozvíjí myšlení, pozornost a představivost žáků.*

---

<sup>34</sup> NOVÁK, Bohumil, Anna STOPENOVÁ. *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 1993, str. 15, 16.

- *Při vhodném využití má řešení úloh nezanedbatelný výchovný dosah.*
- *Na slovních úlohách se lépe objasňují a konkretizují základní matematické pojmy.*
- *Při jejich řešení se upevňují početní návyky a uvědomělé používání základních početních operací.*
- *Řešení slovních úloh připravuje žáky k využívání matematiky v praxi.<sup>35</sup>*

Kromě rozvíjení matematických znalostí a dovedností, řešení slovních úloh podporuje také tvořivost, představivost a logické uvažování. Při rozboru slovního zadání žáci rozvíjí čtenářskou gramotnost a schopnost filtrovat podstatné informace.

V neposlední řadě slovní úlohy plní funkci motivační. Aplikace matematických poznatků v problémech, které žáci znají, nebo si je alespoň dovedou představit, se jim jeví jako smysluplá a může je podněcovat k aktivitě.

## **6.3. Řešení slovních úloh**

### **6.3.1. Postup řešení úloh**

Postup žáků při řešení slovních úloh se dělí do několika kroků. Nejčastěji jsou uváděny tyto fáze:

- *Porozumění textu*
- *Rozbor*
- *Matematizace reálné situace*
- *Řešení matematické úlohy*
- *Ověření správnosti*
- *Slovní odpověď*

V první fázi musí žáci přistoupit k porozumění textu, orientovat se ve slovním zadání a pochopit, které údaje jsou zadány a co je předmětem otázky. Příliš dlouhý text může být pro žáky náročný na orientaci a udržení pozornosti. Pohled na dlouhé zadání

---

<sup>35</sup> BLAŽKOVÁ, Růžena a kol. *Kapitoly z didaktiky matematiky (slovní úlohy, projekty)*. Brno: MU, PdF, 2001, str. 3.

úlohy navíc může působit demotivačně. Pro žáky prvního stupně je obtížnější porozumět zadání, ve kterém jsou čísla zapsaná slovně než tomu, kde se objevují číslice. Obtížnost porozumění mohou zvýšit také nadbytečné informace v zadání nebo jeho formulace (např. nepřímé úlohy).

Fáze rozboru zahrnuje schopnosti rozeznat vztahy mezi jednotlivými objekty a zvolit správné početní operace, potřebné k řešení úlohy. Jestliže žák nezvládne správně analyzovat úlohu, nemůže ji smysluplně řešit.

Po procesu matematizace, který byl popsán v předešlé kapitole, žáci přistupují k vlastnímu řešení úlohy. Nakonec nesmí být opomenuta zkouška správnosti a ověření platnosti výsledku v reálné situaci.

### **6.3.2. Způsoby řešení úloh**

Při řešení složených slovních úloh, tedy úloh, které vyžadují užití několika početních operací, můžeme přistoupit k metodě *analytické* nebo *syntetické*.

Analytický způsob řešení slovní úlohy vychází z její otázky. Nejprve se tedy ptáme: „Co máme vypočítat?“ a pak navazujeme dalšími dotazy typu „Co k tomu potřebujeme znát? až dojdeme k základním prvkům, na kterých můžeme stavět.

Při řešení úlohy syntetickou metodou je postup opačný. Nejdříve vybíráme ze zadání údaje, ze kterých konstruujeme jednoduché dílčí úlohy až se postupně dobereme k cíli. U řešení syntetickou metodou Blažková poukazuje na riziko náhodné volby údajů k sestavení úloh, které nemusí vést k odpovědi na otázku slovní úlohy.<sup>36</sup>

Oba způsoby řešení slovních úloh mohou mít své výhody i nevýhody. Nejčastěji však k řešení úloh přistupujeme kombinací těchto dvou metod, uváděnou jako metodou *analyticko-syntetickou*.

### **6.3.3. Strategie řešení úloh**

Rozdělení strategií řešení slovních úloh se u různých autorů liší. Je třeba zohlednit několik okolností. Novotná uvádí některé z nich:

---

<sup>36</sup> BLAŽKOVÁ, Růžena a kol. *Kapitoly z didaktiky matematiky (slovní úlohy, projekty)*. Brno: MU, PdF, 2001, str. 4.

- Řešení bylo nalezeno náhodně nebo mu předcházelo pochopení struktury úlohy.
- Řešení je založeno na významu slov nebo slovních spojení ze zadání úlohy nebo na porozumění její struktuře. Identifikace těchto slov v textu pak slouží jako jakýsi signál k použití známého vzorce nebo postupu. (např. problém u nepřímých úloh)
- Různé zpracování vztahů stejného zadání.<sup>37</sup>

Novotná dále u strategií řešení rozlišuje dva základní přístupy: *volbu vhodného řešitelského algoritmu z repertoáru algoritmů a konstruování matematických znalostí.*<sup>38</sup>

### **Strategie pokus-omyl**

Pokud žáci nezískají vhled do struktury úlohy a nevědí, jak mají při řešení postupovat, často se uchýlí k metodě pokus-omyl a snaží se výsledek odhadnout. Tento odhad pak většinou upravují tak, aby se přiblížili správnému výsledku, který jim bude pasovat do ověřovací zkoušky.

Kromě skutečnosti, že tento způsob řešení nerozvíjí strategické myšlení žáků, nemusí žáci odhalit všechna možná správná řešení.

### **Činnostní řešení**

Zvláště na prvním stupni základní školy, u dětí, které nemají rozvinuté abstraktní myšlení je vhodnou strategií řešení slovních úloh činnostní řešení. Pro lepší představu podstaty úlohy a vlastností prováděných početních operací žáci používají činnostní modely, jako jsou počítadla nebo jakékoli reálné předměty, jako jsou kuličky, kamínky, špejle, apod. Manipulací (posouváním, přesouváním) těmito předměty hledají řešení úlohy.

### **Grafické řešení**

Další strategií, která je svou názorností vhodná zvláště pro žáky mladšího školního věku a zároveň nevyžaduje potřebu dalších podpůrných pomůcek, je grafické

<sup>37</sup> NOVOTNÁ, Jarmila. *Analýza řešení slovních úloh: kapitoly z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova, 2000, str. 37.

<sup>38</sup> NOVOTNÁ, Jarmila. *Zpracování informací při řešení slovních úloh* (Kapitola 22). In Hejný, M. a kol.: *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*, Praha: Univerzita Karlova, 2004, str. 369.

řešení. K vyobrazení struktury slovní úlohy nám pomáhají různá schémata, grafy, obrázky, tabulky apod.

### **Řešení pomocí matematických symbolů**

Asi nejpoužívanější strategií při výuce matematiky je řešení pomocí rovnic nebo různých matematických modelů, které popisují vztahy jednotlivých objektů použitím dané symboliky.

## **6.4. Obtížnost slovních úloh**

Ačkoli jsou slovní úlohy pestré tematikou, podporují tvořivost a samostatnost a jejich propojenost s praktickým životem působí motivačně, často bývají u žáků neoblíbené. Důvodem může být fakt, že jsou pro žáky relativně náročné. Novotná uvádí jako základní obtíže, specifické pro řešení slovních úloh následující:

- *Žák nerozumí kontextu nebo nechápe souvislost mezi kontextem a řešením.*
- *Žák neuspěje při získávání informací o struktuře úlohy. (Důvodem může být délka textu, použitý jazyk, příliš mnoho informací v zadání nebo jiné obtíže, týkající se interpretace textu.)*
- *Žák získá potřebné informace, ale neumí najít vhodný model řešení nebo jej nalezne, ale neumí jej vyřešit.<sup>39</sup>*

---

<sup>39</sup> NOVOTNÁ, Jarmila. *Zpracování informací při řešení slovních úloh* (Kapitola 22). In Hejný, M. a kol.: *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*, Praha: Univerzita Karlova, 2004, str. 368.

## II. PRAKTICKÁ ČÁST

### 7. Tvorba sbírky pracovních listů

Motivací pro tvorbu sbírky byly podněty popsané v úvodu práce. Rozvoj matematické gramotnosti je ve výuce matematiky zásadní. V oborových učebnicích je tematickému okruhu *Závislosti, vztahy a práce s daty* věnováno poměrně malé množství úloh.

Na základě studia teorie a analýzy oblasti práce s daty byly stanoveny dílčí cíle a vytvořena představa o základních vlastnostech sbírky, které sloužily jako východisko k další systematické práci.

Výběr a tvorba úloh vycházely z vytyčené celkové charakteristiky sbírky a daných výukových cílů. V první fázi proběhlo mapování úloh s danou tematikou v dostupných učebnicích, archivech soutěžních úloh a jiných pramenech. Z těchto zdrojů byly vybrány vhodné úlohy, které byly dále rozvinuty a doplněny o vlastní úlohy tak, aby sbírka byla komplexní a plnila stanovené cíle.

Několik úloh z první verze sbírky byly sestaveny do testové podoby a předloženy žákům 4. tříd na konci školního roku. Součástí testu byl také malý dotazník, týkající se subjektivního posouzení obtížnosti, oblíbenosti a předchozích zkušeností žáků. Byl proveden výzkum, jehož cílem bylo ověřit obtížnost úloh, a to ve vztahu k vyhodnocené úspěšnosti řešení. Navíc byly hledány možné souvislosti úspěšnosti žáků s informacemi získanými z dotazníku. Na základě výsledků šetření, jakožto získané zpětné vazby, byly některé úlohy modifikovány do konečné podoby.

Postup při tvorbě sbírky pracovních listů můžeme shrnout do následujících bodů:

- ✓ *Motivace.*
- ✓ *Zmapování oblasti práce s daty.*
- ✓ *Představa o podobě sbírky, stanovení výukových cílů.*
- ✓ *Výběr vhodných úloh.*
- ✓ *Doplnění a tvorba vlastních úloh.*
- ✓ *Ověření vybraných úloh.*
- ✓ *Modifikace úloh.*



## 7.1. Stanovení výukových cílů

Cílem práce bylo vytvořit sbírku pracovních listů s úlohami rozvíjejícími matematickou gramotnost v oblasti práce s daty, která bude sloužit učitelům základních škol, jako doplňující didaktický materiál. V souladu se zamýšlenými funkcemi sbírky bylo vytyčeno několik cílů, které byly převedeny do podoby požadovaných vlastností sbírky a z nich vyplývající charakteristiky budoucích učebních úloh.

Požadované vlastnosti sbírky a matematických úloh:

### ➤ **Obsahově pokrývá oblast práce s daty**

Sbírka by měla obsahovat úlohy na práci s různými reprezentacemi dat. Měla by zahrnovat práci s tabulkami, kruhovým diagramem, sloupcovým diagramem, spojnicovým grafem i úlohy s piktogramy nebo jinými reprezentacemi. Rovnoměrně by měla pokrýt jak čtení a interpretaci údajů z těchto reprezentací, tak jejich třídění, znázornění a porovnávání.

V oblasti kognitivní učební úlohy sledovaly tyto **výukové cíle**:

- ✓ *Vyhledávat informace v tabulkách, porovnávat zaznamenané údaje, orientovat se v jízdním řádu.*
- ✓ *Sbírat a třídit data, navrhnout a sestavit jednoduchou tabulku, zaznamenat nasbírané údaje do tabulky, provést malé statistické šetření, vyhodnotit nasbírané údaje.*
- ✓ *Osvojit si pojmy kruhový diagram, výseč, legenda.*
- ✓ *Vyčíst danou hodnotu znaku podle legendy, zjistit celkovou hodnotu souboru, chápat poměr velikosti plochy výseče k ploše kruhu jako poměr hodnoty znaku k celkové hodnotě souboru, odhadnout hodnotu znaku podle velikosti plochy výseče, porovnávat hodnoty dle velikosti výsečí.*
- ✓ *Načrtnout data do kruhového diagramu, označit je prostřednictvím legendy.*
- ✓ *Osvojit si pojem sloupcový diagram.*
- ✓ *Vyčíst hodnotu zkoumaného znaku ze sloupcového diagramu, porovnávat hodnoty jednotlivých znaků.*

- ✓ *Znázornit data pomocí sloupců ve sloupcovém diagramu, popsat jednotlivé znaky.*
- ✓ *Osvojit si pojem spojnicový graf.*
- ✓ *Vyhledat hodnoty souřadnic osy  $y$  pro danou hodnotu souřadnice osy  $x$  a hodnotu souřadnice osy  $x$  pro dané hodnoty souřadnic osy  $y$  na osách Kartézského souřadného systému, popsat vztahy a závislosti zobrazovaných jevů, poznat z grafu změnu jevů v podobě růstu nebo poklesu funkce.*
- ✓ *Zaznamenat body do Kartézského souřadného systému.*
- ✓ *Porovnávat údaje zaznamenané do různých reprezentací dat, znázornit údaje v tabulce do kruhového nebo sloupcového diagramu a zpět.*

➤ **Rozvíjí matematickou gramotnost žáků**

Sbíрку by měly tvořit především slovní úlohy, které řešitelům předkládají reálné problémy z praxe. Tematika těchto úloh by měla být žákům blízká, tvořit součást jejich života. Problémy z reálného prostředí, které je žákům známé pro ně mají smysl, učí je orientovat se v dnešní společnosti a zároveň působí jako velký motivační prvek.

➤ **Rozvíjí logické myšlení žáků**

Pro uplatnění poznatků z matematiky v praxi je důležité také rozvíjet logické myšlení žáků. Nabízet k řešení problémové úlohy a podněcovat je k vlastní aktivitě a tvořivosti.

➤ **Rozvíjí funkční myšlení žáků**

V souladu s RVP ZV by měly úlohy z oblasti práce s daty vést žáky k uvědomění si závislostí různých jevů a rozvíjet tak funkční myšlení, jako přípravu pro další vzdělávání.

➤ **Je pestrá a různorodá**

Úlohy by měly být různorodé obsahově, kontextově a také co se týče potřebných kompetencí k jejich řešení. Měly by pracovat s různými reprezentacemi dat. Ačkoli tematicky by měly být žákům všechny úlohy blízké, nemusí to znamenat vyčerpání jen jednoho tématu. Kromě kontextu školy se dá pracovat s prostředím rodiny, trávení

volného času nebo blízkého okolí, života ve městě. V námětech se dále dají využít mezipředmětové vztahy nebo rozvoj finanční gramotnosti.

Pokud jde o kompetence potřebné k řešení úloh, měly by se uplatnit jak čtení a interpretace různých reprezentací dat, tak třídění a znázornění nebo jejich porovnávání.

Kromě mnohotvárnosti těchto tří složek úloh, může být sbírka pestrá také například ve složitosti, v prezentaci úloh nebo ve formulaci požadavků na řešení.

➤ **Je přiměřená**

Úlohy musí být přiměřeně náročné pro cílovou skupinu, tedy žáky 4. a 5. tříd základních škol.

➤ **Je v souladu s cíli RVP ZV**

Obsažené úlohy musí být v souladu s celkovou současnou koncepcí vzdělávání a splňovat cíle RVP ZV pro danou vzdělávací oblast a období. Výukové cíle by měly být podřízeny očekávaným výstupům 2. období pro téma závislosti, vztahy a práce s daty. Žáci by tedy měli být schopni vyhledávat a třídit data, číst a sestavovat jednoduché tabulky a diagramy. Měli by umět pracovat s diagramy, grafy, tabulkami a jízdními řády.

➤ **Je přehledná a praktická**

Pro snadné užití by měla být sbírka přehledně uspořádaná a obsahovat správná řešení.

## **7.2. Ověření úloh**

### **7.2.1. Cíle**

Cílem výzkumu bylo ověřit některé úlohy v praxi. Vybrané úlohy předložit žákům, kterým je sbírka určena a na základě jejich úspěšnosti vyhodnotit obtížnost úloh. Dalšími cíli bylo porovnat obtížnost s jejich vlastním hodnocením, porovnat oblíbenost úloh, zjistit, jestli se již setkali s danými reprezentacemi dat nebo nikoliv a tuto skutečnost dát do souvislosti s úspěšností řešení, případně zjistit možné nedostatky úloh, například v souvislosti s jejich srozumitelností.

Cíle můžeme shrnout do následujících bodů:

- ✓ *Ověřit předpokládanou obtížnost úloh.*
- ✓ *Porovnat obtížnost úloh se subjektivním hodnocením žáků.*
- ✓ *Zjistit oblíbenost úloh.*
- ✓ *Zjistit, jestli se již žáci setkali s diagramy.*
- ✓ *Zjistit možnou závislost předchozí zkušenosti s diagramy na úspěšnosti řešení úloh.*

### **7.2.2. Průběh ověřování**

K ověření byly vybrány 4 úlohy a sestaveny do testové podoby. Ke každé úloze byl navíc přiložen malý dotazník, ve kterém žáci, formou kroužkování, hodnotili obtížnost a oblíbenost úloh. Navíc odpovídali na otázku, jestli už se setkali s reprezentací dat, která se objevila v dané úloze.

Žákům byly v této podobě předloženy k řešení všechny úlohy. Z časových důvodů však měli řešit jenom tři z nich. Za cílem zjistit, která úloha se jim líbí nejméně a vůbec ji řešit nechtějí, byl tento výběr ponechán na nich.

Doba řešení, zahrnující rozdání a odevzdání testu, byla stanovena na 1 vyučovací hodinu, tedy 45 minut.

Test řešilo celkem 150 žáků 4. ročníků základních škol. Testování se zúčastnilo dohromady 8 čtvrtých tříd na 4 základních školách: Základní škola Demlova (Olomouc), Základní škola Pod sovou (Frýdek-Místek), Základní škola Palkovice (Frýdek-Místek) a Základní škola Skalice (Frýdek-Místek). Výzkum se uskutečnil během června 2019.

### **7.2.3. Charakteristika testu**

Test se skládá ze 4 úloh, které obsahují učivo práce s tabulkou, kruhovým diagramem, sloupcovým diagramem a jízdním řádem. K řešení je potřeba jak zvládnout jak čtení a interpretace, tak znázornění i porovnávání údajů z těchto reprezentací. Tematicky se dotýkají oblastí trávení volného času, stravování a dopravy.

Každou úlohu doprovází malý dotazník na subjektivní posouzení oblíbenosti a obtížnosti, v podobě kroužkování hodnocení ve formě *líbí/nelíbí* a *připadá mi*

*lehká/těžká.* Navíc mají žáci uvést, jestli už se setkali s kruhovým diagramem, se sloupcovým diagramem a jestli už někdy vyhledávali informace v jízdním řádu.

### ÚLOHA 1:

**Téma:** Oblíbenost jídel

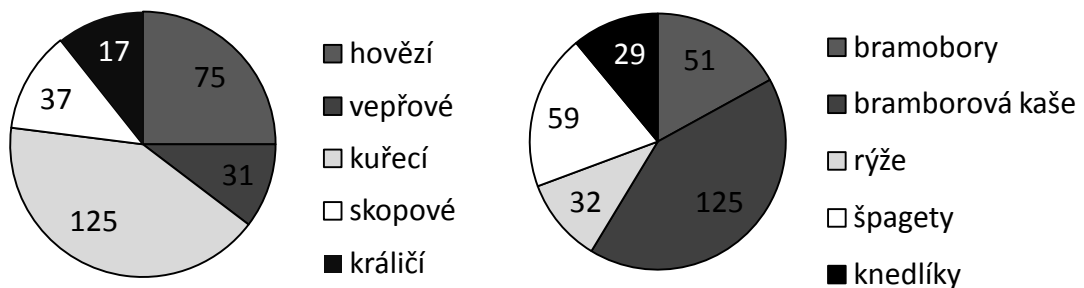
**Obsah:** Čtení a interpretace dat z kruhového diagramu.

**Kompetence žáků:** Vyhledávání údajů z kruhového diagramu, porovnávání hodnot různých znaků, provádění jednoduchých početních operací.

**Charakteristika:** Úloha, zasazená do prostředí restaurace rozvíjí dovednost čtení dat z kruhového diagramu. Je rozdělena na dvě části. Správné řešení úkolu 1a předpokládá schopnost porovnání údajů, zaznamenaných do diagramu. Úloha 1b je složitější než předchozí především tím, že navíc vyžaduje užití jednoduché početní operace.

#### **Úloha 1:**

Prohlédni si kruhové diagramy oblíbenosti jídel u návštěvníků rekreačního zařízení.



a) Co mají v jídelně připravit k obědu, aby bylo použité nejoblíbenější maso a nejoblíbenější příloha?



.....

.....

b) O kolik osob více dává přednost hovězímu před skopovým?

.....

.....

<b>Už jsi se někdy setkal s kruhovým diagramem?</b>	ANO	NE
<b>Líbila se ti tato úloha?</b>		
<b>Připadala ti tato úloha lehká nebo těžká?</b>	LEHKÁ	TĚŽKÁ

## ÚLOHA 2:

**Téma:** Volnočasové aktivity

**Obsah:** Znázornění dat do sloupcového diagramu.

**Kompetence žáků:** Znázornění dat pomocí sloupců a popisků dat do sloupcového diagramu, čtení dat z jednoduché tabulky.

**Charakteristika:** Úloha pracuje s malou statistikou trávení volného času. Řešitel se musí zorientovat v údajích zaznamenaných do jednoduché tabulky a znázornit data do sloupcového diagramu. Je jednoduchá, k jejímu řešení není zapotřebí užití početních operací.

### **Úloha 2:**

Učitel se zeptal svých žáků, co dělali po vyučování. V tabulce je zapsáno, které tři činnosti dělali.

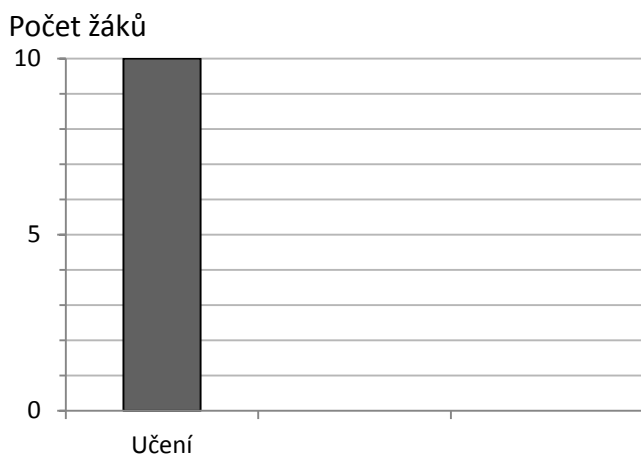
#### **Činnosti po vyučování**

<b>Činnost</b>	<b>Čárky</b>
Sportování	///// ///
Sledování televize	////
Učení	///// /////

Učitel začal sestavovat sloupcový diagram, který ukazuje, kolik žáků se věnovalo které činnosti.

Nakresli zbývající dva sloupce diagramu a označ je.

### Činnosti po vyučování



**Už jsi se někdy setkal se sloupcovým diagramem?**

ANO

NE

**Líbila se ti tato úloha?**



**Připadala ti tato úloha lehká nebo těžká?**

LEHKÁ

TĚŽKÁ

### ÚLOHA 3:

**Téma:** MHD

**Obsah:** Čtení a interpretace dat zaznamenaných do jednoduché tabulky.

**Kompetence žáků:** Orientace v jízdním řádu, provádění jednoduchých početních operací, práce s jednotkami času, čtenářská gramotnost.

**Charakteristika:** Třetí úloha pracuje s jízdním řádem v podobě jednoduché tabulky. Je rozdělena na dvě podúlohy. Ve 3a mají žáci vypočítat čas, za který autobus ujede trasu mezi dvěma danými zastávkami. K jejímu vyřešení je zapotřebí orientace v textu, v tabulce a zvládnutí jednoduchého výpočtu, který však může být pro žáky složitější skutečností, že se počítá s jednotkami času. Druhá část, 3b, vyžaduje pouze pochopení textu a orientaci v tabulce. Úloha má poměrně dlouhé slovní zadání.

### Úloha 3:

#### Cesta do školy

Petr bydlí v Petrovanech, ale denně dojíždí do školy v Prešově na Sídlišti II. Aby se dostal na sídliště, musí cestovat městskou hromadnou dopravou z železniční stanice až na zastávku Levočská, konkrétně linkou číslo 14. V tabulce je opsaná trasa linky číslo 14, kterou Petr každé ráno cestuje a odjezdy autobusu z jednotlivých zastávek.

Část města	Zastávka	
Stanice	<b>Žel. stanice</b>	<b>07:16</b>
Centrum	Černý most	07:18
Centrum	Velká pošta	07:20
Centrum	Na Hlavní	07:21
Centrum	Trojice	07:23
Centrum	Poliklinika	07:25
Sídliště II	<b>Levočská</b>	<b>07:27</b>
Sídliště II	*M. Čulena	07:29

\*Při vystupování na zastávce M. Čulena je nutné dát znamení řidiči!



a) Zjisti, jak dlouho trvá Petrovi cesta do školy linkou č. 14?

Výpočet:

Odpověď: .....

b) Na základě informací uvedených v tabulce urči, kolika zastávkami v centru města projíždí linka číslo 14?

Odpověď: .....

<b>Už jsi někdy hledal informace v jízdním řádu?</b>	ANO	NE
<b>Líbila se ti tato úloha?</b>		
<b>Připadala ti tato úloha lehká nebo těžká?</b>	LEHKÁ	TĚŽKÁ



## ÚLOHA 4:

**Téma:** Oblíbenost vyučovacích předmětů.

**Obsah:** Porovnání dat z kruhového diagramu s daty ve sloupcovém diagramu.

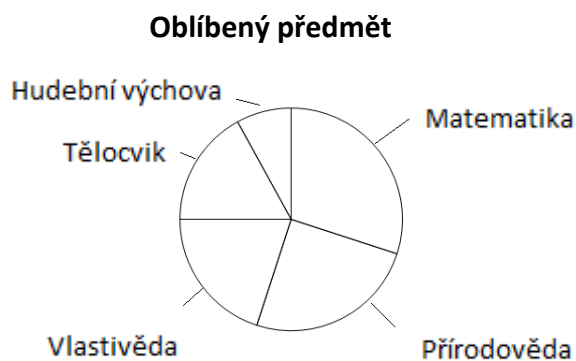
**Kompetence žáků:** Čtení a interpretace dat zaznamenaných v kruhovém diagramu, čtení a interpretace dat zaznamenaných do sloupcového diagramu.

**Charakteristika:** Úloha nevyžaduje užití žádných početních operací. Úloha má testový charakter, odpověď je volena ze 4 možností. Jedná se o přiřazení dat z kruhového diagramu k odpovídajícímu sloupcovému diagramu.

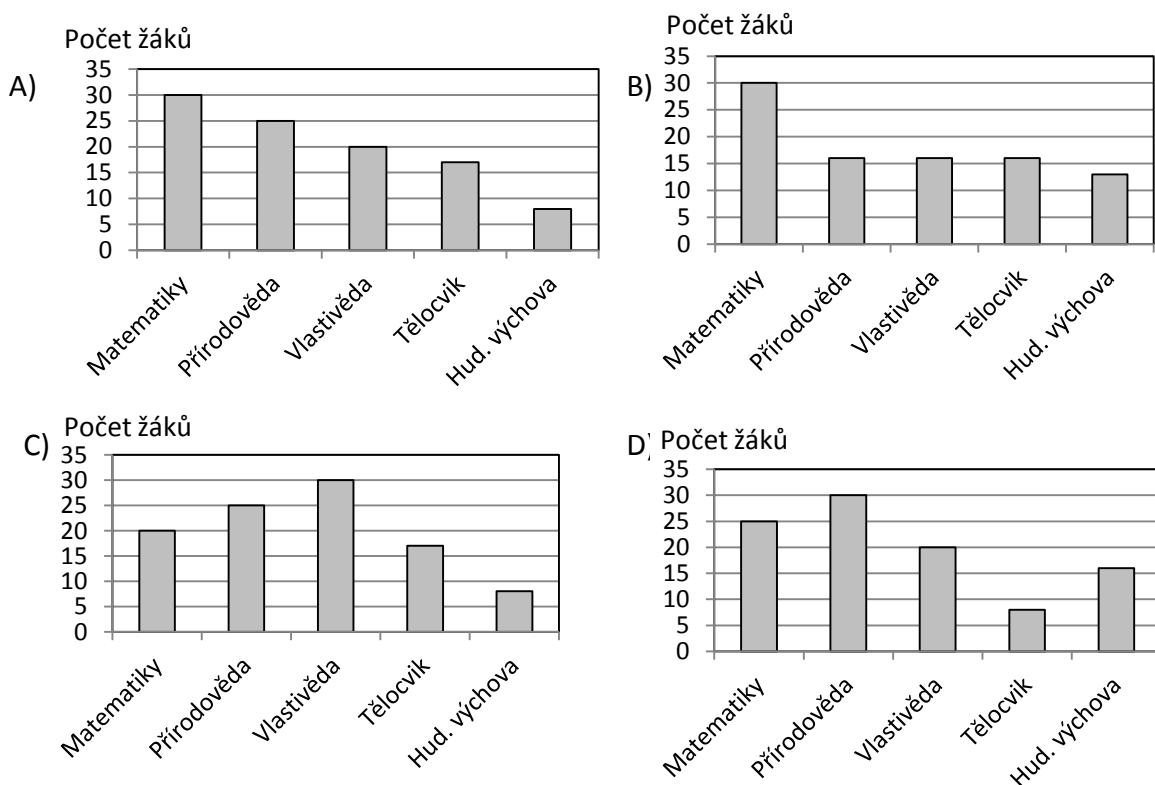
### Úloha 4:



Učitel se zeptal žáků, jaké jsou jejich oblíbené předměty.

Kruhový diagram ukazuje, kolik žáků si oblíbilo každý z 5 předmětů.



Který sloupcový diagram zobrazuje stejné údaje jako kruhový diagram?



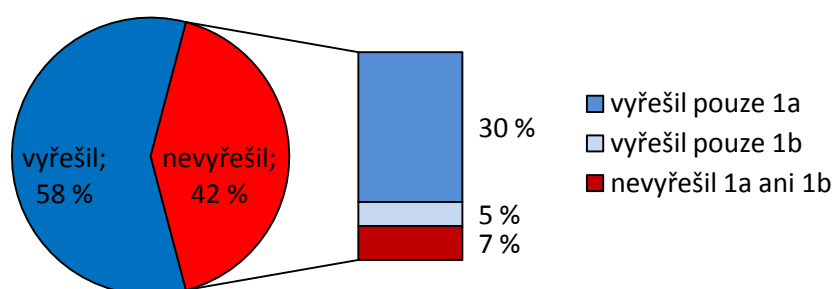
<b>Líbila se ti tato úloha?</b>		
<b>Připadala ti tato úloha těžká nebo lehká?</b>	<b>TĚŽKÁ</b>	<b>LEHKÁ</b>

#### 7.2.4. Výsledky dotazníkového šetření a řešení testových úloh

##### Úloha 1:

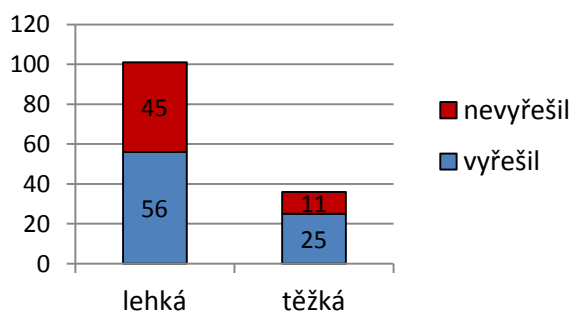
Úlohu řešilo 146 žáků. První úkol úspěšně vyřešilo 129 z nich, druhý 92, celou úlohu správně vyřešilo 85 žáků. Výsledná úspěšnost řešení je v procentech zaznamenána v následujícím diagramu.

Graf č. 1: Úspěšnost řešitelů: Úloha 1



Ze 101 žáků, kterým úloha připadala lehká, ji jich vyřešilo pouze 56 a zbylých 45 bylo při řešení neúspěšných. 37 žáků úlohu označilo jako obtížnou, 25 z nich ji vyřešilo úspěšně a 11 naopak. V grafu je zaznamenáno vlastní hodnocení obtížnosti v souvislosti s úspěšností řešení.

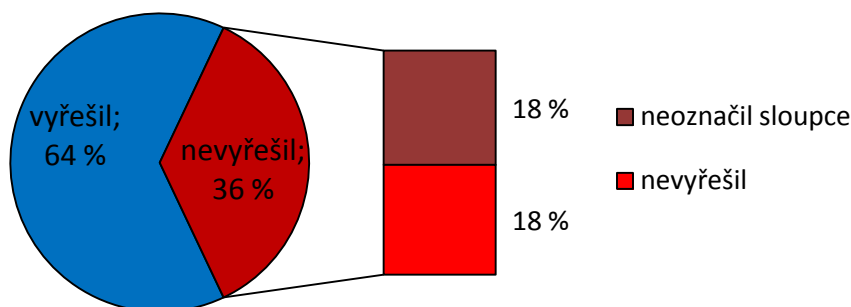
Graf č. 2 : Subjektivní obtížnost v souvislosti s úspěšností řešení: Úloha 1



## Úloha 2:

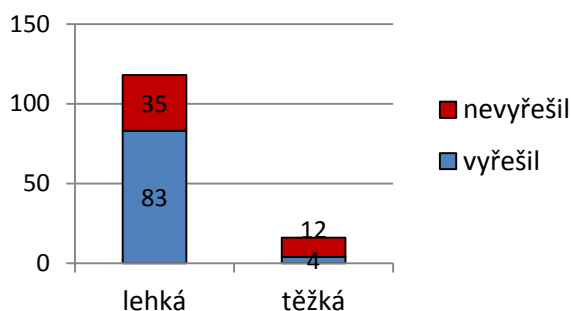
Úlohu řešilo celkem 142 žáků, z nichž 91 bylo úspěšných a 51 neúspěšných. U poloviny neúspěšných řešitelů se data zaznamenaná do sloupcového diagramu shodovala s tabulkou, ale sloupce nebyly označeny, jak uvádí následující diagram.

Graf č. 3: Úspěšnost řešitelů: Úloha 2



Naprostá většina dotázaných, 116 žáků, označila úlohu jako lehkou, 83 z nich ji vyřešilo a 35 nevyřešilo. Za těžkou považovalo úlohu pouze 16 žáků a tři čtvrtiny z nich úlohu nevyřešili. V grafu je zaznamenáno vlastní hodnocení obtížnosti v souvislosti s úspěšností řešení.

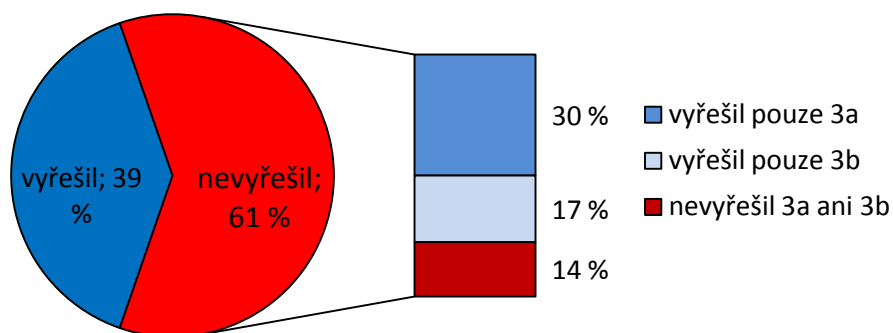
Graf č. 4: Subjektivní obtížnost v souvislosti s úspěšností řešení: Úloha 2



## Úloha 3:

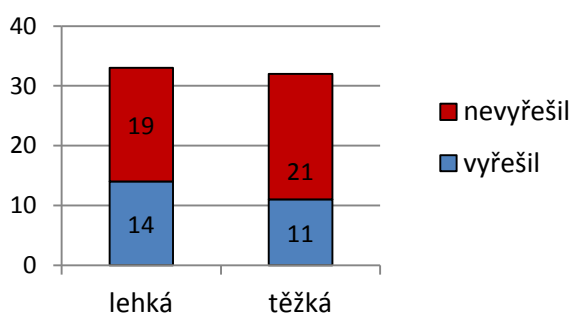
Většina žáků se rozhodla neřešit právě tuto úlohu, celkem 84 žáků. Ze zbylých 66 řešitelů jich správně odpovědělo na obě části úlohy pouze 26. Jen první úkol, 3a, vyřešilo 20 žáků. 11 žáků vyřešilo pouze druhou část úlohy, 3b. 11 zbylých neúspěšných řešitelů této úlohy neodpovědělo ani na jednu její podúlohu.

Graf č. 5: Úspěšnost řešitelů: Úloha 3



35 řešitelů úlohu označilo za lehkou, 14 z nich ji vyřešilo správně a 19 úspěšných nebylo. Z 31 žáků, kterým úloha připadala těžká ji 21 nevyřešilo. V grafu je zaznamenáno vlastní hodnocení obtížnosti v souvislosti s úspěšností řešení.

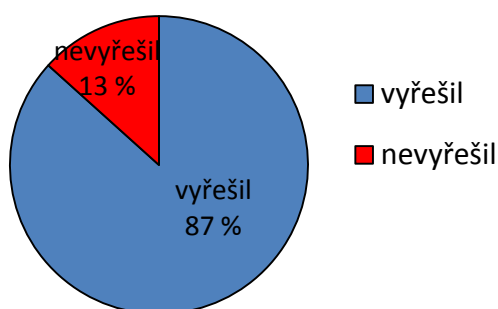
Graf č. 6: Subjektivní obtížnost v souvislosti s úspěšností řešení: Úloha 3



#### Úloha 4:

Úlohu řešilo 120 žáků, z nichž 106 vybralo správnou odpověď a jen 14 špatnou. Úspěšnost řešení tedy byla velmi vysoká, činila 87 %.

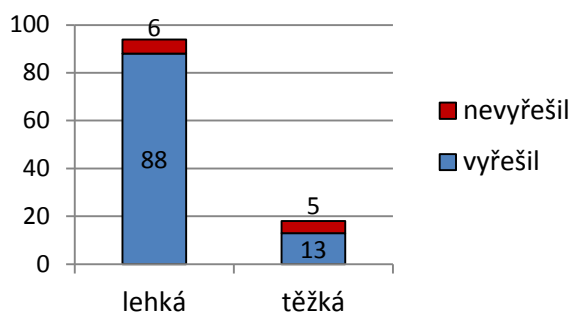
Graf č. 7: Úspěšnost řešitelů: Úloha 4



Naprostá většina řešitelů také zhodnotila úlohu jako jednoduchou, celkem 95 dotázaných oproti 18 žákům, kteří uvedli, že jim tato úloha připadala těžká. Z žáků, kteří označili úlohu za těžkou, ji přesto většina vyřešila.

V grafu je zaznamenáno vlastní hodnocení obtížnosti v souvislosti s úspěšností řešení.

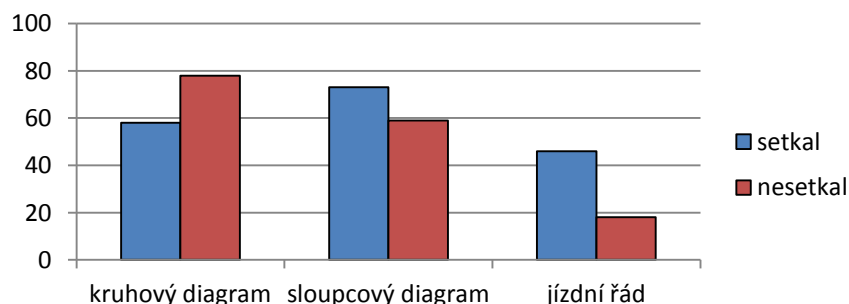
Graf č. 8: Subjektivní obtížnost v souvislosti s úspěšností řešení: Úloha 4



### Zkušenosti s učivem:

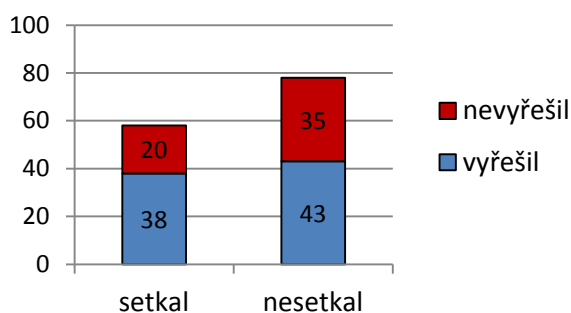
Kromě dotazů na oblíbenost a obtížnost úloh, žáci odpovídali také na své dosavadní zkušenosti s učivem práce s daty. 58 žáků uvedlo, že se již setkali s kruhovým diagramem a 78 žáků zakroužkovalo opačnou odpověď. Se sloupcovým diagramem se již setkalo 73 žáků, dalších 59 žáků uvedlo, že jej vidí poprvé. Na dotaz, jestli už někdy žáci vyhledávali informace v jízdním řádu 47 odpovědělo kladně a 16 záporně. Pro větší přehlednost je srovnání zkušeností uvedeno v diagramu:

Graf č. 9: Zkušenost s reprezentacemi dat



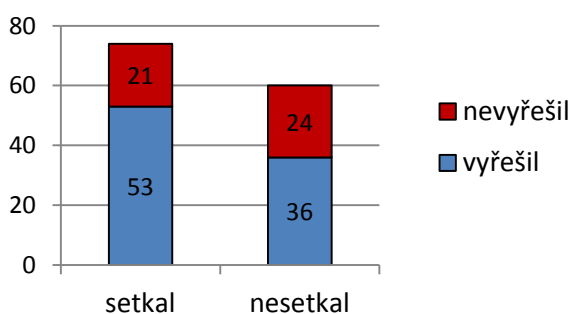
Z 58 žáků, kteří se s kruhovým diagramem již setkali, jich 38 první úlohu vyřešilo a 20 nevyřešilo. Ze 78 těch, kteří uvedli, že se s ním nesetkali, jich 43 úlohu vyřešilo a 35 nevyřešilo. Na následujícím diagramu jsou zaznamenány odpovědi žáků v souvislosti s jejich úspěšností v dané úloze.

Graf č. 10: Zkušenost s reprezentacemi dat v závislosti s úspěšností řešení: Úloha 1



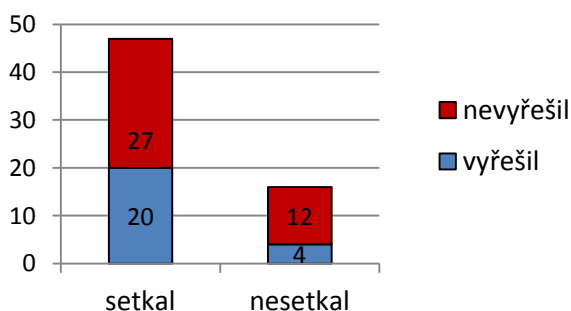
Ze 74 žáků, přiznávajících předchozí zkušenost se sloupcovým diagramem, jich 53 úlohu s daty, zaznamenanými právě do tohoto diagramu vyřešilo a 21 nevyřešilo. Z dalších 60, kteří uvedli, že se se sloupcovým diagramem nesetkali, jich 36 úlohu vyřešilo a 24 nevyřešilo.

Graf č. 11: Zkušenost s reprezentacemi dat v závislosti s úspěšností řešení: Úloha 2



Ze 47 řešitelů, uvádějících, že již někdy pracovali s jízdním řádem, jich 20 úlohu úspěšně vyřešilo a 27 nevyřešilo. Z 16 těch, kteří v jízdním řádu ještě informace nevyhledávali úlohu vyřešili pouze 4 a dalších 12 ji nevyřešilo.

Graf č. 12: Zkušenost s reprezentacemi dat v závislosti s úspěšností řešení: Úloha 3



### 7.2.5. Analýza a interpretace výsledků

Pro srovnání úspěšnosti řešení i odpovědí žáků na otázky, týkající se oblíbenosti, obtížnosti a předchozích zkušeností žáků byla získaná data zaznamenána do tabulky. Počty řešených příkladů, a stejně tak jednotlivých odpovědí dotazníku, se neshodují z důvodu, že žáci dle vlastního výběru 1 z úloh neřešili a zároveň tak neodpovídali na otázky v rámečku pod ní. Pro lepší srovnání úloh mezi sebou byly počty úspěšných řešení a kladných odpovědí převedeny na procenta z celkového počtu řešení a nikoliv z celkového počtu žáků.

Tabulka č. 3: Srovnání výsledků jednotlivých úloh

	úloha 1	úloha 2	úloha 3	úloha 4
celkem řešilo žáků	146	142	61	120
<b>úspěšnost</b>	58 % (1a-88 %)	64 %	39 %	87 %
uvedlo, že se úloha <b>líbila</b>	84 %	86 %	72 %	83 %
uvedlo, že byla <b>lehká</b>	74 %	88 %	51 %	84 %
uvedl, že se <b>setkal*</b>	43 %	55 %	75 %	-

\*V úloze 1 s kruhovým diagramem, v úloze 2 se sloupcovým diagramem, v úloze 3 hledal informace v jízdním řádu

Nejúspěšněji žáci řešili čtvrtou úlohu (87 %). Velmi úspěšní byli také v druhé úloze (64 %). První úlohu vyřešilo 58 % z žáků, kteří si ji vybrali a nejméně úspěšní byli u třetí úlohy (39 %). Výsledky vcelku korespondují se složitostí úloh. Úloha 4, která vyžadovala k řešení pouze čtení dat z diagramů bez nutnosti dalších výpočtů a navíc měla testovou podobu s možností výběru řešení, se ukázala jako příliš jednoduchá. V úloze 2 měli žáci daná data znázornit do diagramu, což vyžaduje větší aktivitu než jejich čtení. Sloupce se správnými hodnotami zvládlo do diagramu zakreslit 82 % řešitelů, nemalý počet žáků však sloupce neoznačil.

Oblíbenost úloh byla u úloh 1 (84 %), 2 (86 %) a 4 (83 %) vyrovnaná. O něco menší byla u řešitelů úlohy 3 (72 %). Velmi významná část (89 žáků) ze všech (150 žáků), kterým byl test předložen úlohu 3 vůbec neřešila. Úlohy 1 a 2 řešili téměř všichni, úlohu 4 si k řešení nevybralo 30 žáků, ačkoli u ní byla zaznamenána vysoká úspěšnost i oblíbenost. Poměrně vysoká část žáků neřešila tuto úlohu pravděpodobně z prostého důvodu umístění na konci testu.

Z celkového hodnocení obtížnosti v porovnání s úspěšností jde vyčíst tendence podhodnocování obtížnosti úloh. Výjimkou je úloha 4, kde je uvedené procento označení úlohy za lehkou (84 %) dokonce o něco menší než celková úspěšnost úlohy (87 %), což může souviset i s její podobou výběru jedné z nabízených odpovědí. Označení úlohy 1 za lehkou bylo o 16 % více než jejich správných řešení. Podobně tomu bylo u třetí úlohy (12 %). Podle statistiky, jako nejjednodušší ohodnotili žáci úlohu 2 a tato hodnota převyšovala správné řešení nejvíce (24 %), což může vysvětlovat chybějící popisky jako chybu, kterou si žáci vůbec neuvědomili.

Z údajů dále vyplývá, že kolem poloviny řešitelů si pamatuje, že se již setkalo s kruhovým nebo sloupcovým diagramem a tři čtvrtiny těch, kteří řešili úlohu 3 si uvědomuje, že již předtím vyhledávali informace v jízdním řádu. Tato data jsou uvedena do souvislosti s úspěšností řešení již v předchozí kapitole. Nebyla prokázána významná souvislost mezi těmito dvěma jevy.

### **Výsledky jako zpětná vazba pro tvorbu sbírky**

V úloze 1 žáci pracovali s údaji o oblíbenosti jídel. V průběhu testování se objevily dotazy žáků na pojem „skopové“, který byl obsažen v zadání. Jelikož záměrem práce bylo vytvořit úlohy, které budou žákům blízké a srozumitelné, tato kategorie byla z úlohy odebrána.

V druhé úloze, poměrně velká část žáků provedla správné znázornění údajů do diagramu v podobě sloupců, které ale nepopsala, ačkoli zadání úlohy k tomu explicitně vyzývalo. Z tohoto důvodu byly do grafu přidány rámečky, které žáky povedou k pochopení důležitosti označení jednotlivých dat.

Výsledky třetí úlohy byly pro zpětnou vazbu nejzajímavější. Většina žáků úlohu vůbec neřešila a z těch, kteří k řešení přistoupili bylo 61 % neúspěšných. Úloha jim navíc, podle nasbíraných dat, připadala nejobtížnější a nejméně se jim líbila. Skutečnost, že si úlohu nevybrali můžeme interpretovat jako fakt vysoké obtížnosti úlohy, příliš dlouhého slovního zadání nebo její nesrozumitelnosti. Možné interpretace jsou však jen dohady. Nicméně bylo zadání úlohy přepracováno tak, aby bylo srozumitelnější. Kromě zkrácení textu a malé úpravy tabulky byla data z jízdního řádu, původně pouze přeložená ze slovenského originálu, převedena do českého prostředí.



Úloha 4 byla pro žáky 4. tříd příliš jednoduchá. Ve sbírce však nakonec zůstala nezměněná, a to jako první úloha z daného pracovního listu, po které následují složitější.

Ověření úloh bylo důležitou součástí tvorby sbírky. Získání zpětné vazby od žáků pomohlo zlepšit zpracování úloh. Ačkoliv testováno bylo pouze několik vybraných úloh, získaná data a podněty byly inspirací pro úpravu mnoha dalších.

## **8. Sbíрка pracovních listů**

### **8.1. Charakteristika sbírky**

Sbířka je určena učitelům, především 4. a 5. tříd základních škol, jako podpůrný materiál k výuce učiva práce s daty. Obsahuje celkem 18 pracovních listů s úlohami, přehlednou tabulku s obsahem jednotlivých listů a také řešení. Sbířku jako celek uvádím v příloze.

Výukové cíle, ze kterých učební úlohy vycházejí korespondují s cíli Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání žáků. Řešení úloh vede k rozvoji matematické gramotnosti, funkčního myšlení a logického uvažování.

Úlohy v jednom pracovním listu spolu tematicky souvisí. Témata slovních úloh jsou čerpána z prostředí blízkých žákům této věkové kategorie, jako jsou škola (úlohy 4, 5, 7, 12), trávení volného času (úlohy 6, 13, 14, 17), MHD (úlohy 3, 10) a jiných situací, se kterými už se pravděpodobně setkali. Problémy vychází z reálných situací, úlohy jsou pro žáky dané věkové kategorie smysluplné.

Sbířka rovnoměrně pokrývá oblast práce s daty a rozvíjí jak schopnost čtení a interpretace dat z různých reprezentací, tak jejich sběr, třídění a znázornění. Zahrnuje 15 úloh na práci s jednoduchou tabulkou (pracovní listy 1, 2, 5, 8, 9, 10, 11, 14, 16, 17, 18), 4 úlohy na práci s kruhovým diagramem (pracovní listy 1, 8, 12), 8 úloh na práci se sloupcovým diagramem (pracovní listy 2, 4, 7, 11, 12, 17, 18), 4 úlohy na práci se spojnicovým grafem (pracovní listy 6, 9, 13), dvě úlohy na vyhledávání informací v jízdním řádu (3, 10), dvě úlohy na zaznamenání času z digitální podoby do ručičkových hodin a zpět (14) a jednu úlohu na čtení a interpretaci dat měření teploty (15).

V průběhu řešení problémů se mají žáci postupně seznámit s učivem, orientovat se v tabulkách a grafech a také být schopni sami naplánovat malé statistické šetření, aktivně sbírat a třídit data, navrhnout vlastní tabulku. Úlohy v jednom pracovním listu ve většině případů gradují vzhledem ke složitosti. Například kromě dovednosti čtení z grafu (prac. list 6, úloha 1a) se k řešení postupně vyžadují další dovednosti jako převod jednotek (6-1b), užití jednoduchých početních operací (6-1c), logické uvažování (6-1d) až složitější myšlenkové operace (6-2).

Pro pestrost se úlohy ve sbírce různí také typem odpovědi. Nejčastěji je pokynem k řešení otázka (prac. list 5, úloha 1), ale objevují se zde také úlohy typu *Doplň následující text* (7-1) nebo *Vybarvi* (16-1), atd.

Pracovní listy *Výlet na Velký Kosíř* (13) a *Tramvaj* (3) uplatňují regionální princip. Pracovní list *Měření teploty* (15) využívá mezipředmětových vztahů. *Autobusem do školy* (10) a *Kupujeme pračku* (16) vede k rozvoji finanční gramotnosti žáků.

Úlohy ze sbírky byly čerpány z 8 různých zdrojů, učebnic pro žáky základních škol, sbírek uvolněných úloh z mezinárodního výzkumu TIMSS a sbírky úloh pro rozvoj matematické gramotnosti vydané Prešovskou univerzitou. Zdroje jsou vždy uvedeny v charakteristice jednotlivých úloh. Dále byly upraveny a doplněny o vlastní úlohy, které tvoří většinu. Přehled pracovních listů a jejich obsahu je znázorněn v následující tabulce.

Tabulka č. 4: Přehled pracovních listů.

List	Téma	Hlavní učivo	Poznámky
1	Prodej zmrzliny	-čtení a interpretace dat z kruhového diagramu -znázornění dat do kruhového diagramu	
2	Cesta do školy	-čtení a interpretace dat ze sloupcového diagramu -sběr, třídění a znázornění dat do jednoduché tabulky -znázornění dat do sloupcového diagramu	
3	Tramvaj	-orientace v jízdním řádu	
4	Sběr papíru	-čtení a interpretace dat ze sloupcového diagramu s více znaky	
5	Známky ve škole	-čtení a interpretace dat z jednoduché tabulky -sběr, třídění a znázornění dat do jednoduché tabulky	
6	Ranní běh	-čtení a interpretace dat ze spojnicového grafu	funkční myšlení
7	Školní olympiáda	-čtení a interpretace dat ze sloupcového diagramu s více znaky	
8	Oběd v restauraci	-čtení a interpretace dat z kruhového diagramu -sběr, třídění a znázornění dat do jednoduché tabulky	
9	Počasí	-čtení a interpretace dat ze spojnicového grafu -znázornění dat do spojnicového grafu	
10	Autobusem do školy	-orientace v jízdním řádu -čtení a interpretace dat z jednoduché tabulky	finanční gramotnost
11	Plavecký bazén	-čtení a interpretace z jednoduché tabulky -znázornění dat do sloupcového diagramu	
12	Vyučovací předměty	-porovnávání dat z kruhového diagramu s daty ze sloupcového diagramu -čtení a interpretace dat ze sloupcového diagramu	
13	Výlet na Velký Kosíř	-čtení a interpretace dat ze spojnicového grafu	regionální princip
14	Čas	-znázornění času do ručičkových hodin -čtení a interpretace dat z jednoduché tabulky	
15	Měření teploty	-odečítání hodnot z teploměrů	mezipředmětové vztahy
16	Trávení volného času	-znázornění dat do sloupcového diagramu	
17	Kupujeme pračku	-čtení a interpretace dat z jednoduché tabulky	finanční gramotnost
18	Tělesná výška	-čtení a interpretace dat ze sloupcového diagramu	

## 8.2. Pracovní list 1

**Téma:** Prodej zmrzliny

**Kompetence:**

Vyčíst údaje z kruhového diagramu, chápat velikosti ploch výsečí jako poměr k celku (kruhu), odhadnout hodnotu znaku podle velikosti plochy výseče, porovnat hodnoty dle velikosti výsečí, zaznamenat údaje z tabulky do kruhového diagramu.

**Charakteristika:**

Kruhový diagram v první úloze zobrazuje množství prodaných kopečků různých druhů zmrzliny. Pro zodpovězení otázek 1a a 1b je zapotřebí zorientovat se v diagramu za pomocí legendy a porovnat velikosti výsečí. V úloze 1c mají žáci odhadnout množství prodaných kopečků jednoho druhu zmrzliny. Řešením úlohy si žáci uvědomují rozdělení souboru prvků na části, odpovídající velikosti jednotlivých výsečí.

V druhé úloze mají žáci podle údajů v tabulce načrtnout hranice jednotlivých výsečí a barevně označit v souladu s legendou.

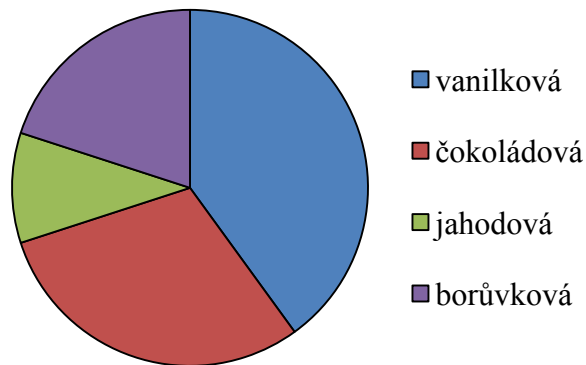
Úloha 1 byla upravena z učebnice Matematika v malíčku<sup>40</sup>

---

<sup>40</sup> ŠPAČKOVÁ, Simona. *Matematika v malíčku pro 4. třídu: zábavná cvičebnice na doma i do školy*. Praha: Fragment, 2017, str. 59.

## Prodej zmrzliny

1. Ve stánku na náměstí v květnu začali prodávat zmrzlinu. První týden prodali celkem 100 kopečků ze čtyř druhů zmrzliny. Na kruhovém diagramu je znázorněno, kolik kopečků které zmrzliny se prodalo.



**Z grafu vyčti potřebné údaje a odpověz na otázky.**

a) Které zmrzliny se prodalo nejvíce?

.....

b) Která ovocná zmrzlina byla oblíbenější?

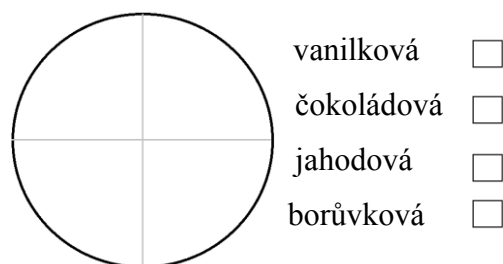
.....

c) Odhadni, kolik se prodalo kopečků vanilkové zmrzliny?

.....

2. Následující týden se prodalo také 100 zmrzlin. **Podle údajů z tabulky dokresli a vybarvi kruhový diagram a jeho legendu.**

Druh zmrzliny	Počet
vanilková	50
čokoládová	30
jahodová	10
borůvková	10



### 8.3. Pracovní list 2

**Téma:** Cesta do školy

**Kompetence:**

Vyčíst údaje ze sloupcového diagramu, sbírat a třídit data, zaznamenat nasbírané údaje do tabulky i sloupcového diagramu, porovnat údaje z tabulky.

**Charakteristika:**

Pracovní list se zabývá dalším malým statistickým šetřením ve školním prostředí. Údaje se týkají způsobu dopravy do školy. První úloha vyžaduje dovednosti čtení a interpretace dat ze sloupcového diagramu a jejich znázornění do tabulky. V druhé úloze žáci provádějí vlastní statistické šetření u spolužáků. Řešení vyžaduje dovednosti třídění a znázornění dat do tabulky. Dále rozvíjí samostatnost a podporuje komunikaci, žáci dotazováním sami sbírají data a následně třídí. S údaji znázorněnými v tabulce dále pracují, porovnávají a znázorňují ve sloupcovém diagramu.

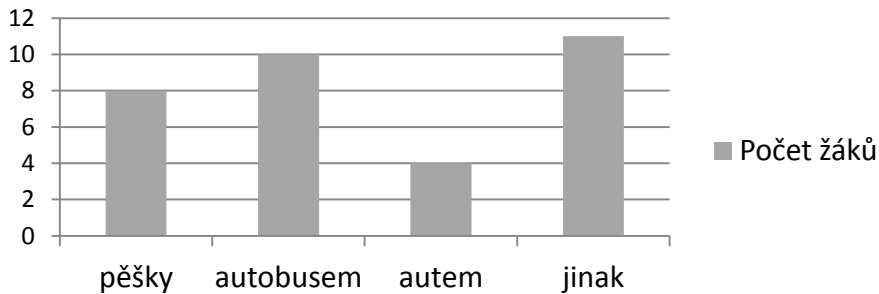
Úloha 1 byla upravena z učebnice Matematika v malíčku<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> ŠPAČKOVÁ, Simona. *Matematika v malíčku pro 4. třídu: zábavná cvičebnice na doma i do školy*. Praha: Fragment, 2017, str. 60.

## Cesta do školy

1. Amálka se ptala spolužáků, jak se nejčastěji dopravují do školy. Podle výsledků udělala graf. Údaje z grafu zapiš do tabulky.



	pěšky	autobusem	autem	jinak
počet dětí				

2. Udělej mezi svými spolužáky průzkum jako Amálka a zjisti, kolik žáků z vaší třídy jezdí do školy autem, kolik autobusem, kolik chodí pěšky a kolik se do školy dopravuje jiným způsobem. Zjištěné údaje zapiš do tabulky.

Doprava	Počet žáků
Autem	
Autobusem	
Pěšky	
Jinak	

Porovnej výsledky s ostatními spolužáky. Podařilo se ti data nasbírat správně?

3. Jakým způsobem se dnes do školy dopravilo nejvíce žáků?

.....

4. Zvládneš z nasbíraných dat vytvořit sloupcový diagram jako Amálka?



## 8.4. Pracovní list 3

**Téma:** Tramvaj

**Kompetence:**

Orientovat se v jízdním řádu, vyhledat vhodné spojení, schopnost logicky uvažovat, provádět jednoduché výpočty, pracovat s jednotkami času.

**Charakteristika:**

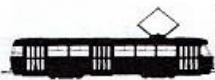
Pracovní list se zaměřuje na orientaci v jízdním řádu. Na skutečném schématu odjezdů tramvaje žáci vyhledávají konkrétní informace. V 1a mají zjistit patřičný údaj, v 1b navíc vypočítat dobu jízdy mezi danými zastávkami. V úloze 1c si musí především uvědomit, jaký údaj vlastně hledají.

Druhá úloha vychází opět ze známé praxe. Úkolem je vyhledat vhodné tramvajové spojení na vlakové nádraží s ohledem na odjezd daného vlaku na plánovaný výlet. Aby byli schopni vyhledat vhodnou tramvaj, musí vzít v potaz všechny okolnosti. Úloha má poměrně dlouhé slovní zadání a k propojení dílčích výpočtů vyžaduje schopnost složitějších myšlenkových operací.



# Tramvaj

1. Prohlédni si jízdní řád tramvaje číslo 7 a vyhledej potřebné informace k odpovězení otázek.

dpmo		7		Integrovaný dopravní systém Olomouckého kraje		
				 <small>Provozovatel linky 895 007 - Dopravní podnik města Olomouce, a.s., Kozeluhská 1, 771 10 Olomouc, tel: 585533111, fax 585225083</small>		
zastávka	zóna	nin		Pracovní dny	Sobota	Neděle, svátky
☺ Nefedín, krem. 71			00			
☺ Hřbitovy 71			01			
☺ U Kovárny 71			02			
☺ Pražská 71			03			
☺ Šibeník 71			04	28 37 46 53	28 37 46 53	34 51 4
☺ Nádražní město 71			05	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	08 25 40 55 4
☺ Palackého 71			06	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	10 25 40 52 59
☺ Náměstí Hrdinů 71			07	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 13 22 29 37 44 52 59
☺ Okresní soud 71			08	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Tržnice 71		0	09	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Envelopa 71		2	10	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Vejvodského 71		3	11	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Hlavní nádraží 71		6	12	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 25 32 38 44 50 58	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Fibichova 71		7	13	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	06 11 18 24 30 36 42 48 54
			14	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			15	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			16	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			17	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			18	00 06 12 18 26 34 42 50 58	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 26 34 41 50 58
			19	05 13 20 28 35 43 50 58	05 13 20 28 35 43 50 58	05 13 20 28 35 43 50 58
			20	05 17 32 47 4	05 17 32 47 4	05 17 32 47 4
			21	02 17 32 47 4	02 17 32 47 4	02 17 32 47 4
			22	02 17 32 47	02 17 32 47	02 17 32 47
			23	02 4	02 4	02 4

☺ - Zastávka s bez. přístupem  
Ze názvem zastávky je uvedena  
tažení zón a nádražové jízdní doply

Platnost od 3.3.2007

☺ - spoj zajištěn nízkopodlažní tramvaj

Zpracováno systémem SKELETON 6.15 software olomouc

Převzato z: <https://mhd-olomouc.cz/galerie/displayimage.php?pid=994>

Scan: © MHD-Olomouc.cz 201

a) V kolik hodin jede v pondělí z Tržnice první tramvaj?

.....

b) Jak dlouho trvá tramvaji než dojde ze zastávky Tržnice na konečnou?

.....

c) Kolik tramvajů jede v neděli v době od 20 do 21 hodin?

.....

2. Maruška s Klárkou jedou v sobotu na výlet do Jeseníků vlakem. Daly si sraz na hlavním nádraží 20 minut před odjezdem vlaku, aby měly dostatek času na koupení jízdenky. Jejich vlak odjíždí v 8:30 ráno. Maruška se musí na nádraží z Tržnice dopravit tramvaj. **Porad' jí a vyznač v jízdním řádu, kterou tramvaj má jet, aby přišla včas.**

Výpočet:

Odpověď: .....

## 8.5. Pracovní list 4

**Téma:** Sběr papíru

**Kompetence:**

Orientovat se ve sloupcovém diagramu o více znacích, vyhledávat a porovnávat údaje, vyhodnotit výsledky statistického šetření, provádět jednoduché početní operace.

**Charakteristika:**

Tématem pracovního listu je, školou pořádaný, sběr papíru, koncipován jako soutěž tříd. Statistika kilogramů papíru nasbíraného jednotlivými třídami v různých kalendářních měsících je zaznamenána do sloupcového diagramu a žáci řeší úlohy na základě vyhledávání příslušných informací. V 1a pouze hledají daný údaj. V 1b a 1c porovnávají dané hodnoty. K řešení 1b postačí porovnávání výšky sloupců, 1c předpokládá užití operace sčítání.

V druhé úloze žáci určují rozdíl mezi nejméně a nejvíce úspěšným měsícem sběru. Je složitější z důvodu nutnosti provádění dílčích výpočtů. Poslední úloha vede žáky k vyhodnocení soutěže. Jedná se opět o složenou slovní úlohu, k jejímu řešení je zapotřebí provést nejprve dílčí výpočty. Výsledky žáci dále musí správně seřadit.

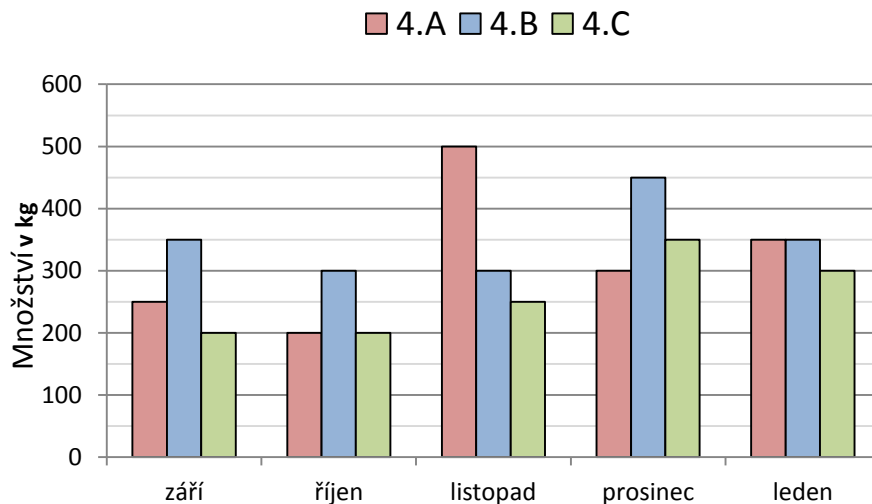
Úloha 1 je inspirována úlohou z učebnice Hravá matematika<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> FALTINOVÁ, Magdalena, Lenka PÍTOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika: Učebnice pro 4. ročník ZŠ: 1. díl*. Praha: TAKTIK International, 2016, str. 39.

## Sběr papíru

1. Čtvrtřáci v prvním pololetí soutěžili ve sběru papíru. Průběžné výsledky soutěže paní ředitelka zaznamenala do grafu.



Podle údajů z grafu odpověz na otázky.

a) Kolik kg papíru nasbírala v listopadu 4.C?

.....

b) V jakém měsíci žáci 4. tříd donesli nejvíce papíru?

.....

c) Která třída soutěž vyhrála?

.....

2. Kolik kg papíru činil rozdíl mezi nejúspěšnějším a nejméně úspěšným měsícem sběru?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

3. Urči pořadí 4. tříd v soutěži ve sběru papíru.

*Výpočet:*

*Pořadí:* .....

## 8.6. Pracovní list 5

**Téma:** Znamky ve škole

**Kompetence:**

Vyčíst údaje z jednoduché tabulky, porovnat údaje z tabulek, používat zjištěné údaje k dalším výpočtům a řešení problémů, sbírat a třídit data, sestavit jednoduchou tabulku a zaznamenat do ní nasbírané údaje.

**Charakteristika:**

Pracovní list zpracovává tematiku školních známek. První úloha zahrnuje celkem 5 dílčích úloh, k jejichž zodpovězení je zapotřebí zvládnutí čtení a interpretace dat z tabulky. Dále vyžadují užití jednoduchých početních a myšlenkových operací (sčítání, porovnávání čísel).

Druhá úloha vybízí k vlastnímu malému statistickému šetření, což rozvíjí jejich samostatnost. Žáci sbírají vlastní data, která třídí a zaznamenávají do navržené tabulky. Motivačně působí úlohy, kde s vlastnoručně nasbíranými daty dále pracují a uvědomují si výhody přehledného třídění informací.

Část úlohy 1 byla upravena z učebnice Matematika v malíčku<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> ŠPAČKOVÁ, Simona. *Matematika v malíčku pro 4. třídu: zábavná cvičebnice na doma i do školy*. Praha: Fragment, 2017, str. 59.

## Známky ve škole

1. Vojta a Anežka si psali do tabulky, které známky během týdne ve škole dostali.

Vojta	1	2	3	4	5
Pondělí					
Úterý					
Středa					
Čtvrtek					
Pátek					

Anežka	1	2	3	4	5
Pondělí					
Úterý					
Středa					
Čtvrtek					
Pátek					

a) Který den dostal Vojta nejvíce známek?

.....

b) Kolik známek dostala Anežka za celý týden?

.....

c) Kterých známek dostal Vojta nejvíce?

.....

d) Kterých známek dostala Anežka nejvíce?

.....

e) Kdo z nich dostal během týdne více dvojek?

.....

2. Udělej si vlastní tabulku, do které si na konci týdne zapíšeš počet nasbíraných známek.


a) Jaká byla tvoje nejhorší známka v tomto týdnu?

.....

b) Kolik jsi dostal jedniček?

.....

## 8.7. Pracovní list 6

**Téma:** Ranní běh

**Kompetence:**

Vyčíst údaje ze spojnicového grafu, zjištěné údaje používat k dalším výpočtům, převádět jednotky délky, počítat s jednotkami času, interpretovat údaje ve spojnicovém grafu.

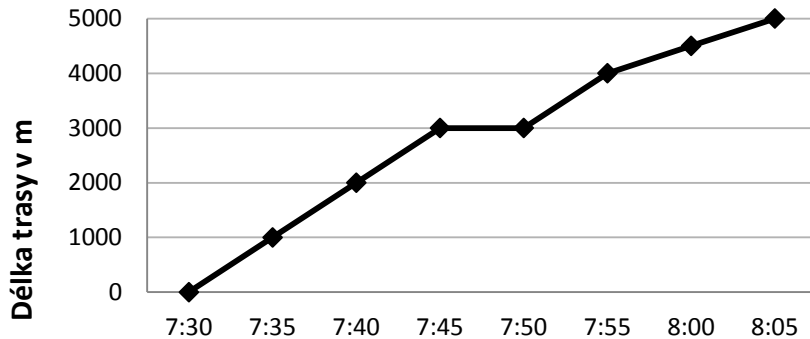
**Charakteristika:**

V pracovním listu Ranní běh pracují žáci se spojnicovým grafem. Graf znázorňuje délku uběhnuté dráhy v průběhu času. Úlohy vedou k rozvoji nejen matematické gramotnosti, ale také funkčního myšlení.

Otázky v první úloze žáky podněcují ke čtení a interpretaci dat, znázorněných na grafu a graduji ve složitosti. V 1a určují hodnotu osy x pro nulovou hodnotu osy y. V 1b obdobně určují hodnotu osy y a zároveň provádí jednoduchý převod jednotek délky. 1c vyžaduje k řešení, kromě vyčtení údajů z grafu, jednoduchý výpočet v časových jednotkách. Podúloha 1d navíc klade nároky na logické uvažování. Poslední dvě otázky první úlohy, 1e a 1f, svým zadáním připravují žáky na řešení úlohy 2. Směřují k uvědomění si závislosti vzdálenosti na čase a pochopení spojitosti znázornění průběhu funkce a konkrétních jevů.

## Ranní běh

1. Pavel si šel ráno zaběhat. Při běhání měl v telefonu zapnutou aplikaci, která zaznamela údaje o jeho pohybu do následujícího grafu.



Podle údajů v grafu odpověz na otázky.

a) V kolik hodin si šel Pavel zaběhat?

.....

b) Kolik kilometrů celkem uběhl?

.....

c) Jak dlouho mu trvalo než dorazil do cíle?

.....

d) Dal si Pavel při běhání nějakou přestávku? Jestli ano, kolik minut trvala?

.....

e) Za jakou dobu Pavel uběhl první kilometr?

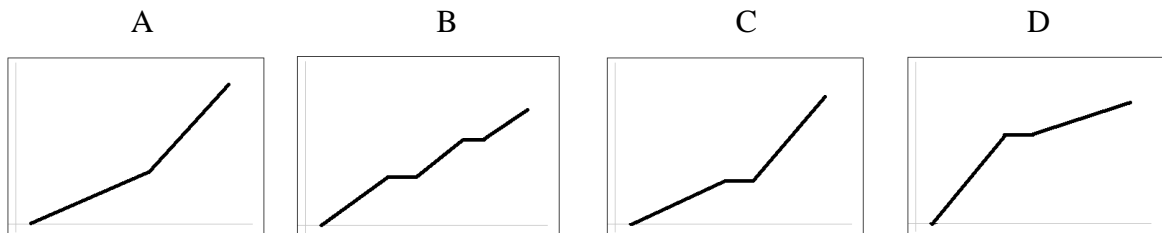
.....

f) Kdy běžel Pavel rychleji, na začátku trasy nebo na jejím konci?

.....

2. Následující den běžel znovu. Vyběhl raději pomaleji, aby trasu zvládl. Po chvílce potkal kamaráda, u kterého se zastavil na kus řeči. Zbytek trasy už běžel výrazně rychleji, aby neměl horší čas než předešlý den.

Která křivka je správným záznamem Pavlova běhu následující den?



## **8.8. Pracovní list 7**

**Téma:** Školní olympiáda

**Kompetence:**

Číst a interpretovat údaje ze sloupcového diagramu, používat zjištěné údaje k dalším výpočtům a řešení problémů.

**Charakteristika:**

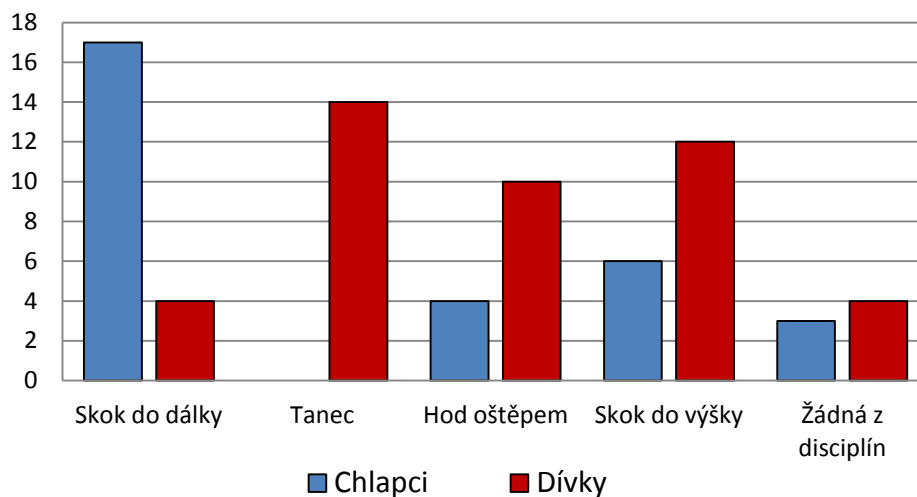
Slovní úlohy v tomto pracovním listu jsou zastřešeny tématem školní olympiády, tedy tématem z blízkého prostředí žáků. Pracují se sloupcovým diagramem. Řešení úloh vyžaduje správnou interpretaci údajů, které jsou roztrženy do pěti kategorií. Kategorie, v podobě jednotlivých disciplín olympiády, jsou navíc rozděleny na dva znaky: chlapci a dívky.

První úloha obsahuje 4 otázky, zadané podobou doplnění chybějících údajů do textu. Všechny tři úlohy vyžadují, kromě zvládnutí čtení údajů ze sloupcového diagramu, také schopnost provádět jednoduché početní operace. Úloha rozvíjí logické myšlení.



## Školní olympiáda

1. Na škole se organizuje velká sportovní olympiáda. Žáci si mohou vybrat pouze jednu ze čtyř disciplín. Paní učitelka se ptala žáků 3. tříd, kterou disciplínu si vyberou. Do následujícího sloupcového diagramu si zaznamenala, kolik dívek a kolik chlapců se zúčastní jednotlivých disciplín.



Z grafu zjisti a doplň následující text:

- Skoku do dálky se zúčastní ..... chlapců.
- ..... se zúčastní pouze dívky.
- Soutěžit nepůjde celkem ..... žáků.
- Skoku do výšky se zúčastní .....-krát více dívek než skoku do dálky.

2. Kolik chlapců je ve 3. ročníku?

Výpočet:

Odpověď: .....

3. Kolik dětí z 3. ročníku celkem se zúčastní školní olympiády?

Výpočet:

Odpověď: .....

## 8.9. Pracovní list 8

**Téma:** Oběd v restauraci

**Kompetence:**

Číst a interpretovat data zaznamenaná do kruhového diagramu, vyčíst hodnotu znaku, porovnávat hodnoty jednotlivých znaků, provádět jednoduché početní operace, sbírat a třídit data, vyhodnotit nasbírané údaje.

**Charakteristika:**

Pracovní list se zabývá statistikou oblíbenosti jídel. V první úloze jsou data zaznamenaná do kruhových diagramů a žáci je mají správně vyčíst a interpretovat. V 1a vybírají nejpočetnější znak. V úloze 1b porovnávají hodnoty dvou různých znaků a v 1c zjišťují hodnotu celého souboru.

Ve druhé úloze mají žáci, na základě dotazování svých spolužáků, provést průzkum oblíbenosti jídel v jejich třídě. Při sběru dat se zároveň učí samostatnosti a komunikaci. Nasbíraná data pak třídí a zapisují do navržené tabulky. Třetí úloha směřuje k vyhodnocení nasbíraných dat jako výsledků, ke kterým dospěli vlastní prací, což může působit motivačně. Realizace statistického šetření může být koncipována i jako práce ve skupinách, kde každá skupina hledá data z jedné kategorie a výsledky si navzájem prezentují. Žáci tak rozvíjí dovednost spolupráce nebo vyjadřovací schopnosti.

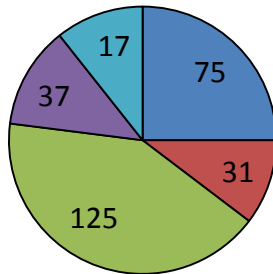
Úloha 1 byla upravena z pracovního sešitu Hravá matematika<sup>44</sup>.

---

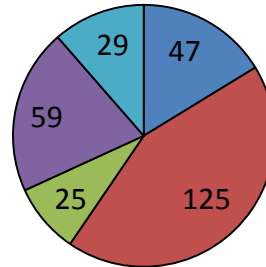
<sup>44</sup> FALTINOVÁ, Magdalena a spol. *Hravá matematika: Pracovní sešit pro 4. ročník ZŠ: 1. díl*. 2. vydání. Praha: TAKTIK International, 2017, str. 1.

## Oběd v restauraci

1. Prohlédni si kruhové diagramy oblíbenosti jídel u návštěvníků rekreačního zařízení.



■ hovězí maso     ■ vepřové maso  
■ kuřecí maso     ■ losos  
■ králičí maso



■ brambory     ■ bramborová kaše  
■ rýže     ■ špagety  
■ knedlíky

### Odpověz na otázky.

a) Co mají v jídelně připravit k obědu, aby bylo použito nejoblíbenější maso a příloha?

.....

b) O kolik osob více dává přednost hovězímu před lososem?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

c) Kolik osob hlasovalo celkem?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

2. Co jíš rád ty a tvoji spolužáci? Udělej malý průzkum. Zjisti a zapiš do tabulky dole, kolik dětí z vaší třídy dává přednost kterému masu a které příloze.

Maso		
kuřecí	hovězí	ryba

Příloha		
brambory	rýže	špagety

3. Proveď vyhodnocení nasbíraných dat (Seřaď maso i přílohy podle oblíbenosti od těch nejoblíbenějších po nejméně oblíbené.)

*Pořadí masa od nejoblíbenějšího:*

.....

*Pořadí přílohy od nejoblíbenější:*

.....

## 8.10. Pracovní list 9

**Téma:** Počasí

**Kompetence:**

Vyčíst údaje ze spojnicového grafu, použít získané údaje k dalším výpočtům, přenést údaje z tabulky do spojnicového grafu.

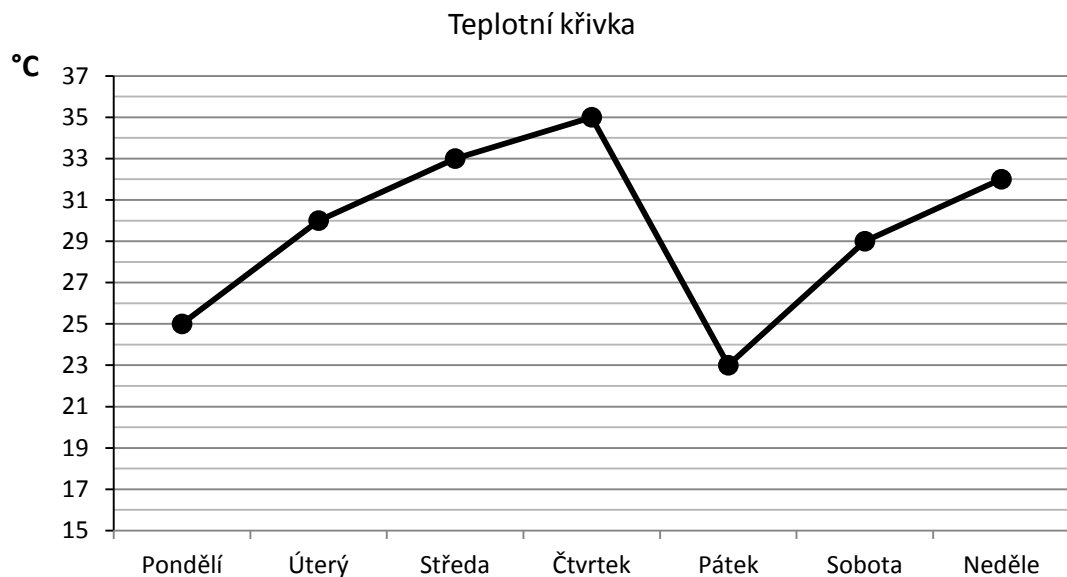
**Charakteristika:**

Tématem pracovního listu je předpověď a statistika počasí. Na záznamu teploty vzduchu se žáci učí číst a interpretovat data ze spojnicového grafu. Úlohy vedou k pochopení výsledné křivky jako závislosti teploty na čase a uvědomění si průběhu funkce. V úkolech 1a a 1b hledají její nejvyšší a nejnižší hodnotu, v 1d určují největší pokles. V posledním úkolu první úlohy používají vyčtené údaje k jednoduchému výpočtu.

Po seznámení se se spojnicovým grafem následuje úloha, která vyžaduje větší aktivitu, a to zaznamenání daných údajů do grafu. Třetí úkol vybízí žáky k popisu průběhu funkce. Je považován za nejobtížnější, přispívá k rozvoji komunikace.

## Počasí

Graf ukazuje, jak se měnila nejvyšší denní teplota během týdne.



### 1. Z grafu vyčti potřebné údaje a odpovez na otázky.

a) Který den bylo nejtepleji?

.....

b) Který den bylo nejchladněji?

.....

c) Jaká byla nejvyšší teplota v neděli?

.....

d) Mezi kterými dvěma dny byl zaznamenán největší teplotní rozdíl? Kolik stupňů Celsia činil?







.....

e) Od pondělí do čtvrtka se oteplovalo. O kolik stupňů se za tyto dny zvýšila teplota celkem?

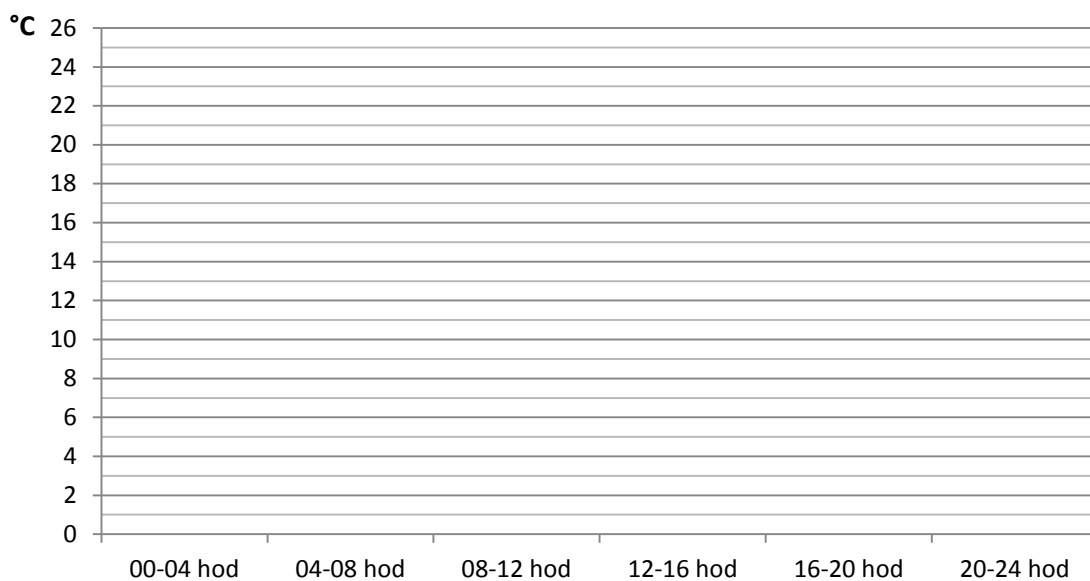
.....

2. Podle předpovědi počasí na další den vytvoř teplotní křivku na spojnicovém grafu.

### 2.9. 2019 Olomouc

00-04 hod		12 °C
04-08 hod		10 °C
08-12 hod		16 °C
12-16 hod		22 °C
16-20 hod		20 °C
20-24 hod		16 °C

### 2.9. 2019 Olomouc



3. Zvládneš slovy popsat, co všechno můžeme vyčíst z teplotní křivky? Jak se měnila teplota během dne?

## 8.11. Pracovní list 10

**Téma:** Autobusem do školy

**Kompetence:**

Orientovat se v jízdním řádu, vyčíst data z jednoduché tabulky, používat zjištěná data k dalším výpočtům, porovnat nabídky jízdného.

**Charakteristika:**

Úlohy z pracovního listu učí žáky pracovat s jízdním řádem a rozvíjet finanční gramotnost, což vede k lepší orientaci v dnešním světě.

V úloze 1a a 1b mají za úkol zjistit informace z údajů vyčtených z jednoduché tabulky v podobě jízdního řádu. K řešení je potřeba užití jednoduchých početních operací. V 1a žáci počítají s časovými údaji.

Další dvě úlohy zpracovávají běžný problém ze života. Tématem je výběr vhodného jízdného, což podporuje finanční gramotnost žáků. K vyřešení se žáci musí zorientovat v tabulce jízdného a hledané údaje použít k výpočtu cen dopravy. Ve třetí úloze se porovnává celková cena jízdného s výhodným tarifem s ohledem na jeho využití.

Úlohy byly upraveny ze sbírky Matematika pro život<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> PALKOVÁ, Veronika, Alena PRÍDAVKOVÁ a kol. *Matematika pro život: Zbierka úloh na rozvoj matematickej gramotnosti žiakov primárnej školy*. Prešov: Prešovská Univerzita v Prešově, PdF, 2011, str. 60.

## Autobusem do školy

1. Petr bydlí v Kocourkově a každý den jezdí do školy autobusem MHD č. 8 ze zastávky Hlavní nádraží až na zastávku Kocourkov, škola. V tabulce je zaznamenána trasa autobusu, kterým cestuje a odjezdy autobusu z jednotlivých zastávek.

Část města	Zastávka	
Hlavní nádraží	<b>Hlavní nádraží</b>	<b>07:16</b>
Centrum	Petra Bezruč	07:18
Centrum	17. listopadu	07:20
Centrum	Tržnice	07:21
Centrum	Náměstí Míru	07:23
Centrum	Třída T.G.Masaryka	07:25
Sídlště	Veselá	07:27
Sídlště	<b>Horní Kocourkov, škola</b>	<b>07:29</b>

a) Zjistí, jak dlouho trvá Petrovi cesta do školy?

.....

b) Na základě informací uvedených v tabulce určí, kolika zastávkami v centru města projíždí autobus č. 8?

.....

2. V následující tabulce jsou uvedeny platné tarify MHD v Kocourkově.

Obyčejné jízdné	cena
- s platností 10 minut	16 Kč
- s platností 30 minut	20 Kč
- s platností 60 minut	28 Kč
Slevněné jízdné (platí pro studenty a důchodce)	cena
- s platností 10 minut	8 Kč
- s platností 30 minut	10 Kč
- s platností 60 minut	14 Kč

a) Kolik stojí lístek, který Petr potřebuje na jednu cestu do školy?

.....

.....

b) Kolik Petr za MHD zaplatí za týden cestování do školy, jestliže cestuje od pondělí do pátku tam a zpět?

.....

.....

3. MHD nabízí pro studenty měsíčník za 310 Kč, se kterým po nabití mohou cestovat během celého měsíce bez dalšího placení. Vyplatí se Petrovi si tento měsíčník koupit?

.....

.....



## 8.12. Pracovní list 11

**Téma:** Plavecký bazén

**Kompetence:**

Vyčíst data z jednoduché tabulky, znázornit údaje do sloupcového diagramu, provádět jednoduché početní operace.

**Charakteristika:**

Tématem pracovního listu je statistika návštěvnosti plaveckého bazénu. Podle údajů z tabulky mají žáci vytvořit sloupcový diagram, ze kterého pak v druhé úloze vyhledávají informace. Druhá úloha se čtyřmi podotázkami má podobu výběru správné odpovědi ze dvou možností. K řešení je třeba užití jednoduchých početních operací a logického myšlení.

V poslední úloze žáci taktéž pracují s údaji z diagramu. Složitější je z pohledu počtu dílčích výpočtů, potřebných k jejímu vyřešení.

## Plavecký bazén

1. Zaměstnanec plaveckého bazénu zapsal do tabulky počet návštěvníků bazénu během dne.

Čas v h	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Počet osob	20	30	40	20	30	40	60	120	150	170	170	130

Z údajů v tabulce vytvoř sloupcový diagram.



2. Vyčti z grafu potřebné informace a zakroužkuj správnou odpověď.

- a) V kolik hodin bylo v bazénu méně lidí?                      v 9 hod                      ve 14 hod
- b) V 15 hodin bylo v bazénu 120 lidí.                      ANO                      NE
- c) V které části dne je návštěvnost větší?                      DOPOLEDNE                      ODPOLEDNE
- d) Kolik lidí bylo v bazénu v poledne?                      50                      30

3. Vyčti z grafu potřebné informace a vypočítej.

- a) Kolikrát více lidí bylo v bazénu v 15 hodin než tři hodiny předtím?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

- b) O kolik lidí méně bylo celkem v bazénu v první polovině otevírací doby (od 8 do 13 hod) než ve druhé (od 14 do 19 hod)?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

## 8.13. Pracovní list 12

**Téma:** Vyučovací předměty

**Kompetence:**

Číst a interpretovat data z kruhového diagramu, číst a interpretovat data ze sloupcového diagramu, porovnat data v různých reprezentacích, seřadit znaky sloupcového diagramu podle jejich hodnot.

**Charakteristika:**

Téma pracovního listu čerpá z bezprostřední zkušenosti žáků, úlohy pracují se statistikou oblíbenosti vyučovacích předmětů. V první úloze žáci porovnávají data, zaznamenaná do dvou různých reprezentací: kruhového a sloupcového diagramu. Úloha má testovou podobu, správnou odpověď vybírají ze 4 možností.

Ve druhé úloze mají, podle zadaných dat ve sloupcovém diagramu, seřadit vyučovací předměty podle oblíbenosti.

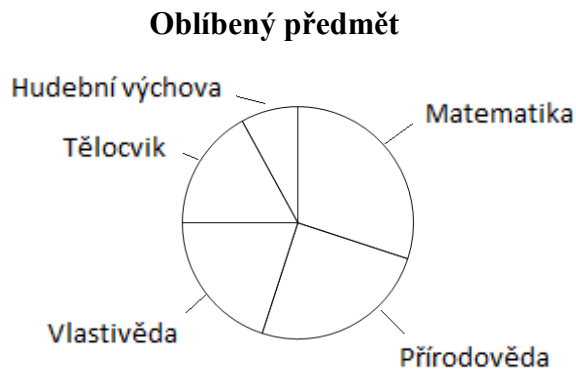
Úloha 1 byla převzata ze souboru uvolněných úloh TIMSS 2011<sup>46</sup>.

---

<sup>46</sup> JANOUŠKOVÁ, Svatava, TOMÁŠEK Vladislav a kol. *TIMSS 2011: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník*. Praha: Česká školní inspekce, 2013, str. 74.

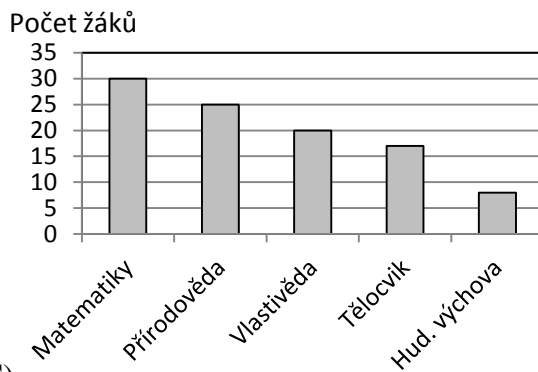
## Vyučovací předměty

1. Učitel se zeptal žáků, jaké jsou jejich oblíbené předměty. Kruhový diagram ukazuje, kolik žáků si oblíbilo každý z 5 předmětů.

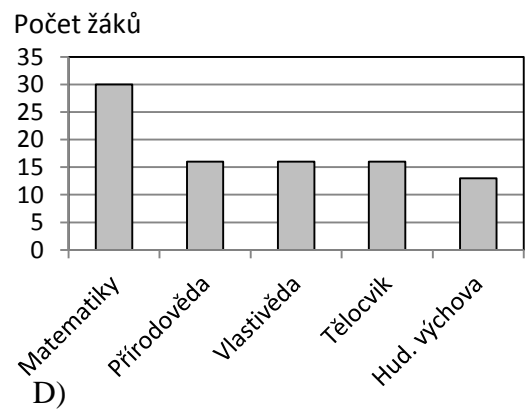


Který sloupcový diagram zobrazuje stejné údaje jako kruhový diagram?

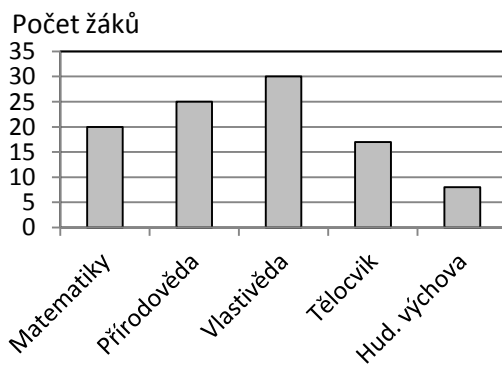
A)



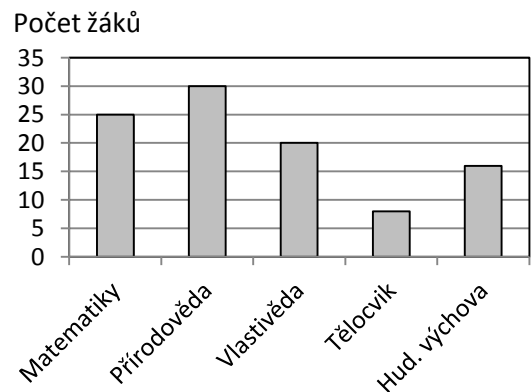
B)



C)



D)



2. Prohlédni si pozorně graf D a podle údajů v něm seřaď předměty od nejoblíbenějšího k nejméně oblíbenému.

.....

.....

## 8.14. Pracovní list 13

**Téma:** Výlet na Velký Kosíř

**Kompetence:**

Orientovat se ve výškovém profilu, provádět jednoduché početní výkony, schopnost logicky uvažovat.

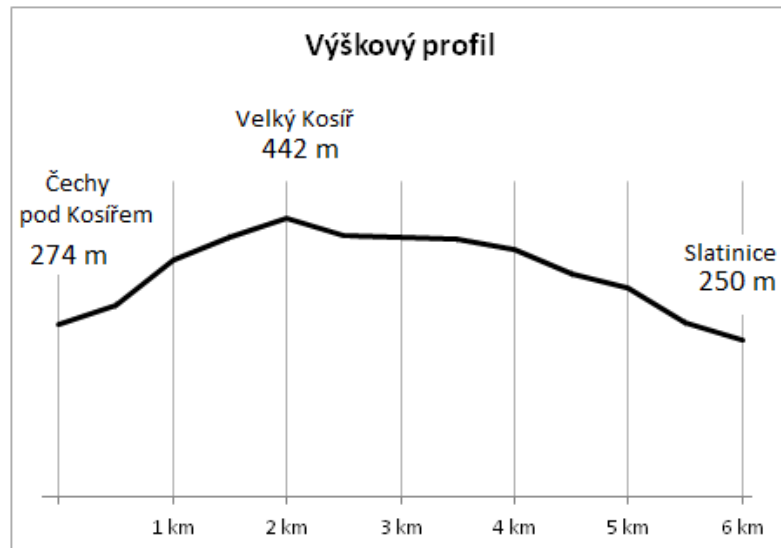
**Charakteristika:**

Pracovní list obsahuje učivo čtení a interpretace dat ze spojnicového grafu v podobě výškového profilu cesty na rozhlednu Velký Kosíř. První úloha obsahuje několik podotázek, které se týkají informací z profilu a k jejich zodpovězení je zapotřebí správně interpretovat spojnicový graf a provádět jednoduché početní operace.

Druhá úloha rozvíjí logické myšlení. Vede k pochopení průběhu funkce jako závislosti os Kartézského souřadnického systému a podporuje tak funkční myšlení žáků.

## Výlet na Velký Kosíř

1. Tomáš šel v sobotu s rodinou na výlet na rozhlednu na Velký Kosíř. Vyšli z Čech pod Kosířem a dolů sešli do Slatinic. Tatínek si vytiskl výškový profil jejich trasy, který ukazuje v jaké nadmořské výšce se pohybovali.



**Z grafu výškového profilu vyčti potřebné informace a odpověz na otázky.**

a) Kolik km celkem ušli?

.....

b) V jaké nadmořské výšce se nachází Velký Kosíř?

.....

c) Jak dlouhá byla cesta z první vesničky nahoru na rozhlednu?

.....

d) Kolik metrů celkem vystoupali

.....

e) Která cesta byla delší, cesta nahoru nebo cesta dolů?

.....

2. Martin by taky chtěl jít na výlet na Velký Kosíř. Při výletech na kopec volí nahoru raději pozvolnější cestu. Porad' mu, kudy se má na rozhlednu vydat, ze Slatinic nebo z Čech pod Kosířem? (Proč?)

.....

.....

## 8.15. Pracovní list 14

**Téma:** Čas

**Kompetence:**

Zobrazit časový údaj do ručičkových hodin, vyčíst údaje z jednoduché tabulky, získané údaje používat k dalším výpočtům, počítat s jednotkami času.

**Charakteristika:**

Mít pojem o čase a rozvrhnout si denní aktivity je jistě jednou z nejdůležitějších dovedností, potřebných v životě v dnešním světě. Tento pracovní list zpracovává téma času a vede žáky k lepší orientaci v něm.

V první úloze žáci procvičují znázornění času z podoby digitálních hodin do hodin ručičkových. K vyřešení druhé úlohy musí zvládnout opačný proces, převod znázorněného času ručičkovými hodinami do číselné formy, a přitom posoudit dvě možná řešení s ohledem na reálnou situaci. Ve třetí úloze, která navazuje na předchozí, žáci počítají s údaji získanými z jednoduché tabulky v podobě otevírací doby zimního stadionu. K vyřešení je zapotřebí užití jednoduchých početních operací. Úloha rozvíjí logické myšlení žáků.

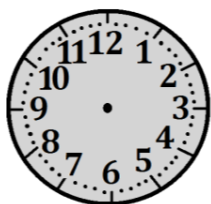
Úlohy byly přeloženy a upraveny ze sbírky *Matematika pre život*<sup>47</sup>.

---

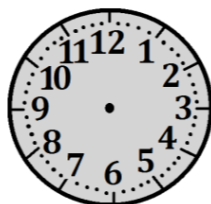
<sup>47</sup> PALKOVÁ, Veronika, Alena PRÍDAVKOVÁ a kol. *Matematika pre život: Zbierka úloh na rozvoj matematickej gramotnosti žiakov primárnej školy*. Prešov: Prešovská Univerzita v Prešově, PdF, 2011, str. 51.

## Čas

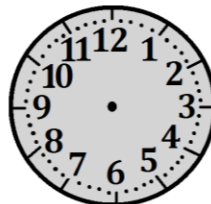
1. Do každých ručičkových hodin zakresli čas, který ukazují digitální hodiny.



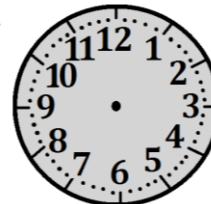
12:00



18:30



6:10

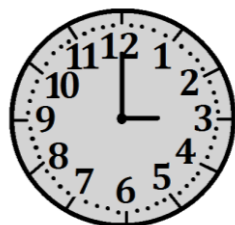


22:55

2. Kuba ve středu odpoledne spěchal na hokejový trénink. Podíval se na hodiny v kuchyni a zjistil, že má ještě půl hodiny do začátku tréninku.

**V kolik hodin Kubovi začíná trénink?**

Aktuální čas  
na kuchyňských hodinách



Odpověď: .....

.....

3. Zimní stadion, na kterém Kuba trénuje má na dveřích vyvěšenou otevírací dobu. Jak dlouho byl od rána do začátku Kubova tréninku stadion otevřený?

OTEVÍRACÍ HODINY		
Den	Od	Do
Pondělí	07 <sup>00</sup>	18 <sup>00</sup>
Úterý	12 <sup>00</sup>	21 <sup>00</sup>
Středa	07 <sup>00</sup>	18 <sup>00</sup>
Čtvrtek	08 <sup>00</sup>	21 <sup>00</sup>
Pátek	07 <sup>00</sup>	18 <sup>00</sup>
Sobota	08 <sup>00</sup>	12 <sup>00</sup>
Neděle	ZAVŘENO	

Výpočet:

Odpověď: .....

.....



## 8.16. Pracovní list 15

**Téma:** Měření teploty

**Kompetence:**

Odečítat hodnoty z teploměru, schopnost logicky uvažovat.

**Charakteristika:**

Téma pracovního listu má své místo spíše ve vyučování fyziky nebo odpovídající vzdělávací oblasti pro 1. stupeň ZŠ. Odečítání hodnot na stupnicích různých typů teploměrů se však také dotýká učiva práce s daty a nepochybně přispívá k rozvoji gramotnosti.

V první úloze mají žáci za úkol správně odečíst hodnoty znázorněné na čtyřech různých druzích teploměrů, přičemž si musí dát pozor na její zapsání v odpovídajících jednotkách. Ve druhé úloze mají tyto zjištěné hodnoty spojit se situací, při které byla tato hodnota pravděpodobně naměřena. Úloha uplatňuje mezipředmětové vztahy a rozvíjí logické myšlení.

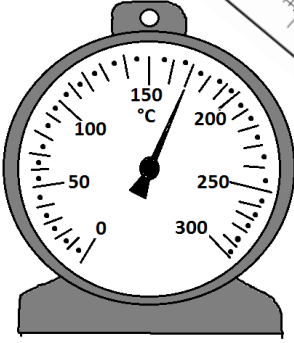
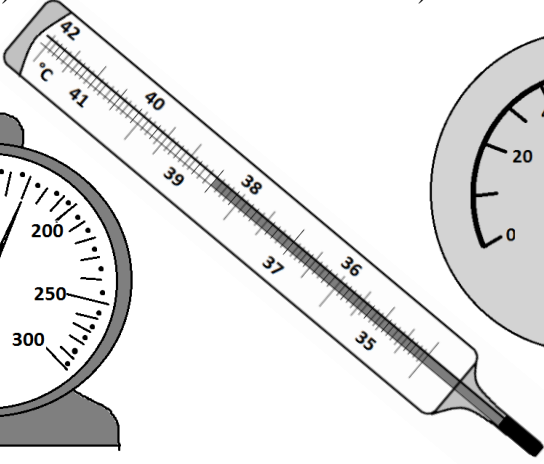
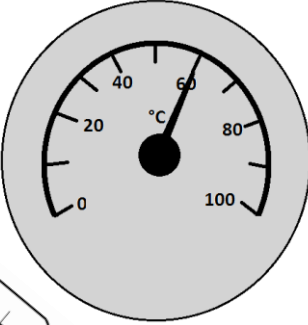
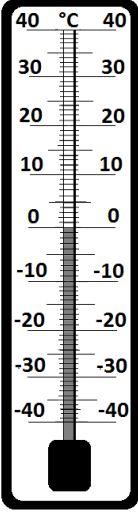
Úlohy 1 i 2 byly upraveny z učebnice Hravá matematika<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> FALTINOVÁ, Magdalena, Lenka PÍTOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika: Učebnice pro 4. ročník ZŠ: 1. díl*. Praha: TAKTIK International, 2016, str. 52.

## Měření teploty

1. Zjisti z teploměrů naměřené hodnoty a zapiš je se správnou jednotkou.

A)  B)  C)  D) 

A) ..... B) ..... C) ..... D) .....

2. V kterých situacích byly dané teploty naměřeny? Situace spoj s obrázky.

- a) pacient
- b) voda v boileru
- c) pečení v troubě
- d) venku v lednu

## 8.17. Pracovní list 16

**Téma:** Kupujeme pračku

**Kompetence:**

Číst a interpretovat data zaznamenaná do jednoduché tabulky, porovnávat tržní nabídky, převádět jednotky času.

**Charakteristika:**

Téma pracovního listu je koupě domácího spotřebiče. Žáci se musí zorientovat nejen v datech, uvedených v jednoduché tabulce, ale také v tržní nabídce. V první úloze žáci vyhledávají údaje utříděné v tabulce podle různých kategorií. Pro zpestření odpovědi nevypisují, ale barevně značí přímo v tabulce. Hledání dat jim pomáhá zorientovat se v tabulce a použít správné údaje k výpočtu druhé úlohy. V poslední úloze porovnávají cenu spotřebiče při okamžité koupi a koupi na splátky.

Pracovní list podporuje finanční gramotnost žáků. Tematicky jim úlohy pravděpodobně budou vzdálenější než úlohy, týkající se školy nebo volného času a mohly by se jim proto jevit obtížnější z tohoto hlediska.

## Kupujeme pračku

1. Táta vybírá novou pračku. Aby neplatil moc peněz najednou, chce si ji pořídít na splátky. V nabídce jsou tři pračky, které se mu líbí.

Pračka A+++	Cena při okamžitém nákupu v Kč	Měsíční splátka v Kč	Doba splácení	Cena při koupi na splátky celkem v Kč
Bosch	6600	600	12 měsíců	7200
AEG	8800	800	12 měsíců	
Siemens	11000	500	2 roky	

**V tabulce vybarvi**

- a) zelenou barvou název nejlevnější pračky
- b) hnědou barvou nejdelší dobu splácení
- c) modrou barvou nejnižší měsíční splátku

2. Vypočítej a doplň do tabulky celkovou cenu praček AEG a Siemens při koupi na splátky.

3. Tatínek si nakonec vybral pračku Siemens. Kolik by ušetřil, kdyby ji celou zaplatil okamžitě?

*Výpočet:*

*Odpověď:*

.....

## 8.18. Pracovní list 17

**Téma:** Trávení volného času

**Kompetence:**

Vyčíst údaje z jednoduché tabulky, zaznamenat zjištěné údaje do sloupcového diagramu, správně popsat dané sloupce, logicky uvažovat, provádět jednoduché početní výkony.

**Charakteristika:**

Zvoleným tématem jsou volnočasové aktivity. Pracovní list se zabývá statistikou činností dětí po vyučování. Údaje jsou zaznamenány do jednoduché tabulky a prvním úkolem žáků je znázornit tato data do sloupcového diagramu, včetně jejich popisků. Druhá slovní úloha tematicky navazuje na první, k jejímu vyřešení je zapotřebí dovednost jednoduchých početních operací a hlavně schopnost logického myšlení.

Úloha 1 je upravena ze sborníku uvolněných úloh TIMSS 2015<sup>49</sup>.

---

<sup>49</sup> JANOUŠKOVÁ, Svatava, TOMÁŠEK Vladislav a kol. *Publikace s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření TIMSS 2015: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník*. Praha: Česká školní inspekce, 2017, str. 65.

## Trávení volného času

1. Učitel se zeptal svých žáků, co dělali po vyučování. V tabulce je zapsáno, které tři činnosti dělali.

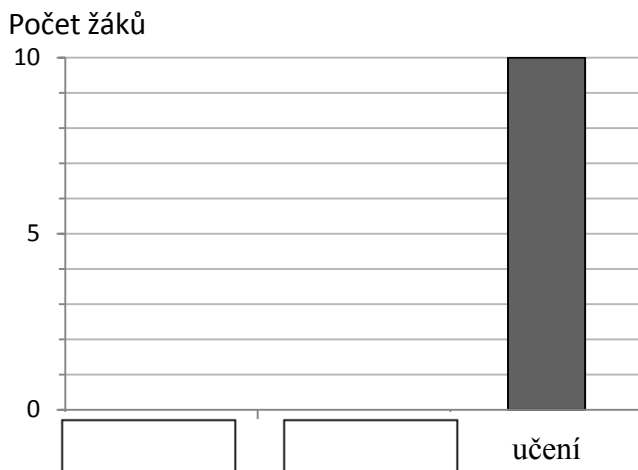
### Činnosti po vyučování

Činnost	Čárky
Sportování	//// /
Sledování televize	///
Učení	//// ////

Učitel začal sestavovat sloupcový diagram, který ukazuje, kolik žáků se věnovalo které činnosti.

Nakresli zbývající dva sloupce diagramu a doplň názvy činností do rámečků pod grafem.

### Činnosti po vyučování



2. Ne všichni žáci se věnovali jen jedné činnosti. Kolik žáků se věnovalo pouze učení, jestliže víš, že:

*Polovina těch, co sportovala se to odpoledne zároveň učila.*

*Nikdo z těch, co se dívali na televizi nesportoval.*

*Jeden z těch, co se učil se zároveň díval na televizi.*

Odpověď: .....

## 8.19. Pracovní list 18

**Téma:** Tělesná výška

**Kompetence:**

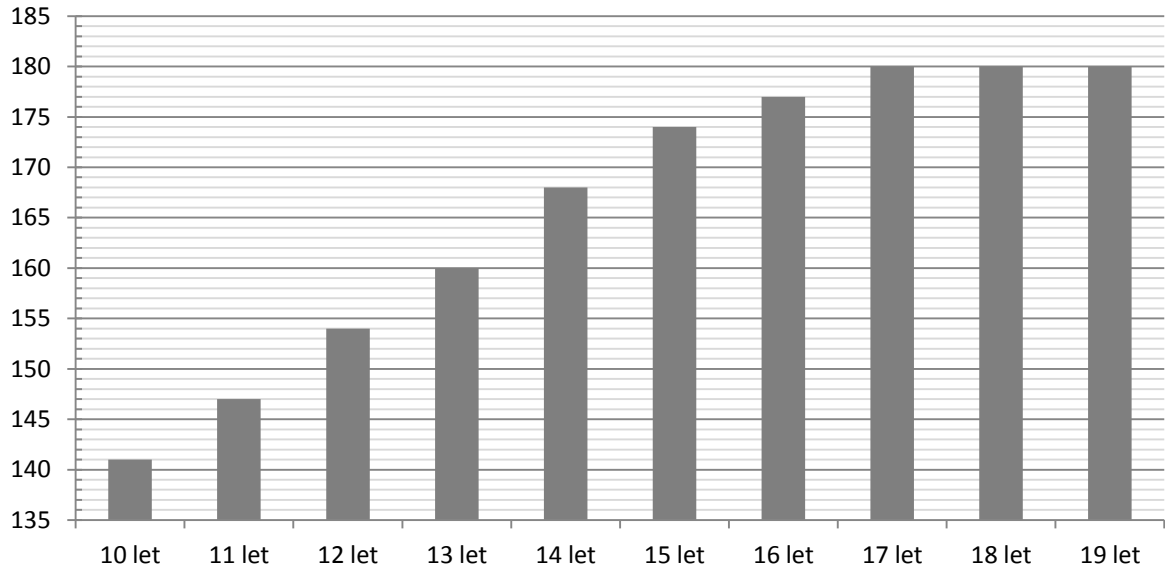
Vyčíst údaje ze sloupcového diagramu, zapsat zjištěné údaje do tabulky, provádět jednoduché početní operace, schopnost logického myšlení.

**Charakteristika:**

Tématem pracovního listu je statistika tělesné výšky jedince. Data jsou zaznamenána do sloupcového diagramu. Prvním úkolem žáků je převést tyto údaje do jednoduché tabulky ve formě osobního deníčku. V druhé úloze s danými údaji dále pracují. Ke zodpovězení otázek musí být schopni provádět jednoduché početní operace. Třetí slovní úloha vyžaduje k řešení především porozumění textu a logické uvažování.

## Tělesná výška

1. Tadeáš si od 10 let vždy v den narozenin měřil svou výšku a zapisoval do deníčku. Teď si údaje zakreslil do grafu, aby viděl jak rostl.



Do tabulky z Tadeášova deníčku zapiš správné údaje.

### Jak rostl

Narozeniny	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
Moje výška v cm										

2. Podle uvedených údajů odpověz na otázky.

a) Mezi kterými roky Tadeáš nejvíce vyrostl?

.....

b) O kolik cm celkem vyrostl za celou dobu měření?

Výpočet:

Odpověď: .....

c) Od kolika let už Tadeáš neroste?

.....

3. Děti do 150 cm musí povinně jezdit v autě za použití autosedačky nebo podsedačku. Od kolika let může Tadeáš sedět v autě přímo na sedadle?

.....



## ZÁVĚR

Cílem práce bylo vytvořit sbírku pracovních listů s úlohami pro rozvoj matematické gramotnosti žáků. Sbíрка byla zaměřena na oblast práce s daty.

Na základě studia obecné i oborové didaktiky, kurikulárních dokumentů a dostupných úloh daného zaměření byly vybrány a vytvořeny matematické úlohy, které se zabývají problémy z reálného života v okolí žáků. Tyto úlohy byly sestaveny do pracovních listů, které spolu tematicky souvisí a dále do sbírky tak, aby představovala ucelený soubor úloh z oblasti práce s daty.

Sbíрка obsahuje celkem 18 pracovních listů s tematikou odpovídající zkušenostem žáků 4. a 5. tříd základních škol, na které jsou úlohy cíleny. Rovnoměrně pokrývá učivo práce s daty, obsahuje úlohy různé obtížnosti, rozvíjí funkční myšlení, finanční gramotnost a logické uvažování. Sbíрка může sloužit jako didaktický materiál pro učitele základních škol. Pro snažší manipulaci je součástí sbírky také správné řešení.

Dalším cílem práce bylo ověřit některé úlohy ze sbírky v praxi. Konkrétně, ověřit předpokládanou obtížnost úloh a porovnat ji se subjektivním hodnocením žáků, zjistit oblíbenost úloh a předchozí zkušenost žáků s různými reprezentacemi dat. Tyto nasbírané údaje pak byly dány do souvislosti s úspěšností řešení.

K ověření byly vybrány 4 úlohy. Celková úspěšnost byla dost vysoká. Nepřiměřeně obtížná se ukázala úloha 4, kterou vyřešili téměř všichni testovaní žáci. Nejméně úspěšní byli při řešení úlohy 3, a to s velkým rozdílem oproti ostatním třem úlohám. Výsledný poměr obtížnosti úloh v podobě úspěšnosti řešení se, více či méně, shodoval s jejím subjektivním hodnocením, které však bylo nadsazenější. Největší rozdíl mezi skutečnou a subjektivní obtížností byl zjištěn u úlohy 2.

Oblíbenost úloh byla velmi vysoká a vyrovnaná. Významnější pokles oblíbenosti byl zaznamenán u úlohy 3, která se zároveň ukázala jako nejobtížnější.

Zhruba polovina testovaných žáků uvedla, že se již setkala s kruhovým nebo sloupcovým diagramem a tři čtvrtiny dotázaných již pracovalo s jízdním řádem. Při srovnání této statistiky s úspěšností řešení nebyly zjištěny významnější souvislosti.

Je nutné dodat, že výběr úloh k ověření mohl být zdařilejší. Poslední testová úloha byla příliš jednoduchá a výsledky tak nepřinesly mnoho podnětů k další práci.

Prostor pro výběr úloh k řešení se taky projevil jako spíše nežádoucí. K vyhodnocení obtížnosti a oblíbenosti úloh by stačil přiložený dotazník. U úlohy, kterou žáci neřešili zároveň tento dotazník nevyplnili, čímž byla tato data zbytečně ochuzena. Promyšlenějším výběrem úloh by z výzkumu pravděpodobně mohlo být výtěženo více.

Ověření úloh bylo důležitou součástí tvorby sbírky. Jeho realizací byla získána zpětná vazba, která vedla k lepší představě o obtížnosti úloh a srozumitelnosti zadání pro žáky, kterým je sbírka určena. Na základě zjištěných informací byly některé úlohy upraveny a doplněny do finální podoby.

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení</b>	Mgr. Jana Talandová
<b>Katedra:</b>	Katedra matematiky
<b>Fakulta:</b>	Pedagogická fakulta
<b>Název práce:</b>	Sbírka pracovních listů pro rozvoj matematické gramotnosti se zaměřením na oblast práce s daty
<b>Vedoucí práce:</b>	RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
<b>Počet znaků:</b>	108 200
<b>Počet příloh:</b>	1
<b>Počet použitých titulů:</b>	30
<b>Klíčová slova:</b>	Matematická gramotnost, slovní úlohy, práce s daty, sbírka úloh, výukové cíle, ověření úloh.
<b>Abstrakt:</b>	<p>Cílem diplomové práce bylo vytvořit sbírku pracovních listů z matematiky, zaměřenou na oblast práce s daty. Úlohy ze sbírky jsou určeny žákům 4. a 5. tříd ZŠ a rozvíjí matematickou gramotnost.</p> <p>Teoretická část se zabývá matematickou gramotností, jejím zjišťováním a možnostmi rozvoje. Dále učebními úlohami, s důrazem na slovní úlohy, výukovými cíli a oblastí práce s daty, včetně jejího ukotvení v kurikulárních dokumentech.</p> <p>Praktická část zahrnuje postup při tvorbě sbírky, vyhodnocení realizovaného ověření některých úloh ze sbírky na základě předložení testu a dotazníku žákům 4. tříd a charakteristiku jednotlivých pracovních listů a sbírky jako celku.</p>

## ANNOTATION

<b>First name and surname:</b>	Mgr. Jana Talandová
<b>Department:</b>	Department of Mathematics
<b>Faculty:</b>	Faculty of Education
<b>Title of the thesis:</b>	Collection of worksheets for development of mathematical literacy focusing on work with data
<b>Thesis supervisor:</b>	RNDr. Martina Uhlířová, Ph.D.
<b>Number of characters:</b>	108 200
<b>Number of attachments:</b>	1
<b>Literature used:</b>	30
<b>Keywords:</b>	Mathematical literacy, word problems, work with data, a collection of problems, education goals, problem verification
<b>Abstract:</b>	<p>The goal of the thesis was to create a collection of mathematics worksheets, focusing on work with data. The problems from the collection are aimed for students of the 4th and 5th grade and they help develop mathematical literacy.</p> <p>The theoretical part is focused on mathematical literacy, its measuring and means of development. Furthermore it is concerned with educational tasks, focusing mainly on word problems, goals of education and work with data, including its placement in the curriculum documents.</p> <p>The practical part describes the method of creating a collection of problems, evaluation of the verification of certain problems from the collection based on a questionnaire filled out by fourth graders and the characteristics of individual worksheets and the collection as a whole.</p>

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

BÁRTOVÁ, Marie, Marie BEĎAČOVÁ, Martina KOSKOVÁ a kol. *Hravá matematika: Pracovní sešit pro 4. ročník ZŠ: 2. díl*. Praha: TAKTIK International, 2016.

BLAŽKOVÁ, Růžena a kol. *Kapitoly z didaktiky matematiky (slovní úlohy, projekty)*. Brno: MU, PdF, 2001.

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE. [online] *Aktuality: Výsledky TIMSS 2015 – znalosti žáků 4. ročníků ZŠ v matematice a přírodovědě*. [cit. 17.10.2019] Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/Aktuality/Vysledky-TIMSS-2015---znalosti-zaku-4-rocniku-ZS-v>

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE. *Metodika pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti*. Praha: Česká školní inspekce, 2015.

FALTINOVÁ, Magdalena a spol. *Hravá matematika: Pracovní sešit pro 4. ročník ZŠ: 1. díl*. 2. vydání. Praha: TAKTIK International, 2017.

FALTINOVÁ, Magdalena, Lenka PÍTOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika: Učebnice pro 4. ročník ZŠ: 1. díl*. Praha: TAKTIK International, 2016.

FALTÝN Jaroslav, Katarína NEMČÍKOVÁ, Eva ZELENDOVÁ. *Gramotnosti ve vzdělávání: Příručka pro učitele*. Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2010.

FRÝZKOVÁ, Michaela, Eva POTUŽNÍKOVÁ, Vladislav TOMÁŠEK. *Netradiční úlohy: Matematická gramotnost v mezinárodním výzkumu PISA*. Ústav pro informace ve vzdělávání: Praha, 2006.

HEJNÝ, Milan a František KUŘINA. *Dítě, škola a matematika: Konstruktivistické přístupy k vyučování*. Praha: Portál, 2. aktualizované vydání, 2009.

HEJNÝ, Milan a kol. *Úlohy pro rozvoj matematické gramotnosti: Utváření kompetencí žáků na základě zjištění šetření PISA 2009*. Praha: Česká školní inspekce, 2012.

HUDECOVÁ, D. *Revize Bloomovy taxonomie edukačních cílů*. Pedagogika, roč. LIV, 2004.

JANOŠKOVÁ, Svatava, TOMÁŠEK Vladislav a kol. *Publikace s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření TIMSS 2015: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník*. Praha: Česká školní inspekce, 2017.

JANOŠKOVÁ, Svatava, TOMÁŠEK Vladislav a kol. *TIMSS 2011: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník*. Praha: Česká školní inspekce, 2013.

JEŘÁBEK, Jaroslav et al. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (se změnami provedenými k 1.9.2017)*, Praha: Výzkumný ústav pedagogický, 2017.

KALHOUS, Zdeněk, Otto OBST a kol. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002.

KUŘINA, František. *Matematika a řešení úloh*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, 2011.

NEMČÍKOVÁ, Katarína et al. *Matematická gramotnost ve výuce: Metodická příručka*. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků (NÚV), divize VÚP, 2011.

NOVÁK, Bohumil, Anna STOPENOVÁ. *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pedagogická fakulta, 1993.

NOVÁK, Bohumil. *Matematika III: Několik kapitol z didaktiky matematiky*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pdf, 2000.

NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky I pro učitelství I. stupně ZŠ*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2003.

NOVÁK, Bohumil. *Vybrané kapitoly z didaktiky matematiky II*. Olomouc: Univerzita Palackého, Pdf, 2004.

NOVOTNÁ, Jarmila. *Analýza řešení slovních úloh: kapitoly z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova, 2000.

NOVOTNÁ, Jarmila. *Zpracování informací při řešení slovních úloh* (Kapitola 22). In Hejný, M. a kol.: *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*, Praha: Univerzita Karlova, 2004.

NOVOTNÝ, Miloš, František NOVÁK. *Matýskova matematika: pro 4. ročník, 1. díl*. Brno: Nová škola, 2. vydání, 2018.

OBST, Otto. *Obecná didaktika*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta, 2016.

PALKOVÁ, Veronika, Alena PRÍDAVKOVÁ a kol. *Matematika pre život: Zbierka úloh na rozvoj matematickej gramotnosti žiakov primárnej školy*. Prešov: Prešovská Univerzita v Prešově, Pdf, 2011.

POLÁK, Josef. *Didaktika matematiky: Jak učit matematiku zajímavě a užitečně: II. část Obecná didaktika matematiky*. Plzeň: Fraus, 2016.

ŠEVČÍKOVÁ, Renáta. *Funkční gramotnost*. [online] Českomoravská vzdělávací, s.r.o. [cit. 15.6.2019], Dostupné z: [http://cmvzdelavaci.cz/files/khk/13\\_0107\\_Metodika\\_Funkcni-gramotnost\\_Poznamky\\_povoleny\\_komplet.pdf](http://cmvzdelavaci.cz/files/khk/13_0107_Metodika_Funkcni-gramotnost_Poznamky_povoleny_komplet.pdf)

ŠPAČKOVÁ, Simona. *Matematika v maličku pro 4. třídu: zábavná cvičebnice na doma i do školy*. Praha: Fragment, 2017.

TOMÁŠEK, Vladislav a kol. *Národní zpráva TIMSS 2011*. Praha: Česká školní inspekce, 2012.

# PŘÍLOHA

## Sbírka pracovních listů

### PRÁCE S DATY

#### Úlohy pro rozvoj matematické garmotnosti žáků 4. a 5. ročník ZŠ

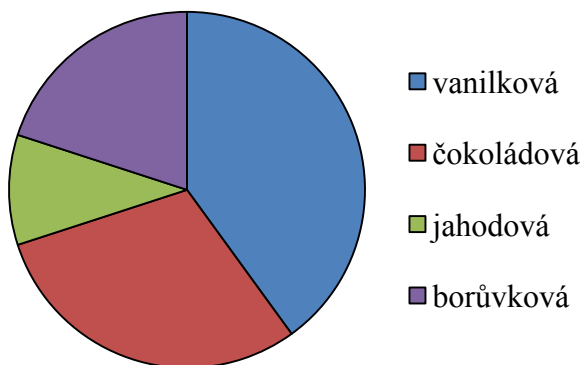
#### Obsah

1. Prodej zmrzliny .....	II
2. Cesta do školy .....	III
3. Tramvaj .....	IV
4. Sběr papíru .....	V
5. Znamky ve škole .....	VI
6. Ranní běh .....	VII
7. Školní olympiáda .....	VIII
8. Oběd v restauraci .....	IX
9. Počasí .....	X
10. Autobusem do školy .....	XII
11. Plavecký bazén .....	XIII
12. Vyučovací předměty .....	XIV
13. Výlet na Velký Kosíř .....	XV
14. Čas .....	XVI
15. Měření teploty .....	XVII
16. Kupujeme pračku .....	XVIII
17. Trávení volného času .....	XIX
18. Tělesná výška .....	XX
Řešení .....	XXI



## 1. Prodej zmrzliny<sup>1</sup>

1. Ve stánku na náměstí v květnu začali prodávat zmrzlinu. První týden prodali celkem 100 kopečků ze čtyř druhů zmrzliny. Na kruhovém diagramu je znázorněno, kolik kopečků které zmrzliny se prodalo.



**Z grafu vyčti potřebné údaje a odpověz na otázky.**

a) Které zmrzliny se prodalo nejvíce?

.....

b) Která ovocná zmrzlina byla oblíbenější?

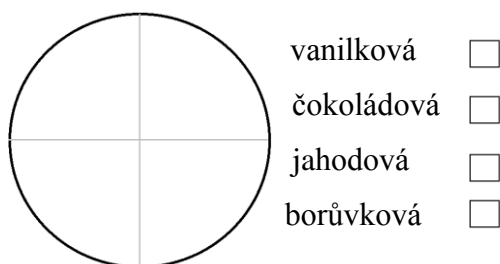
.....

c) Odhadni, kolik se prodalo kopečků vanilkové zmrzliny?

.....

2. Následující týden se prodalo také 100 zmrzlin. **Podle údajů z tabulky dokresli a vybarvi kruhový diagram a jeho legendu.**

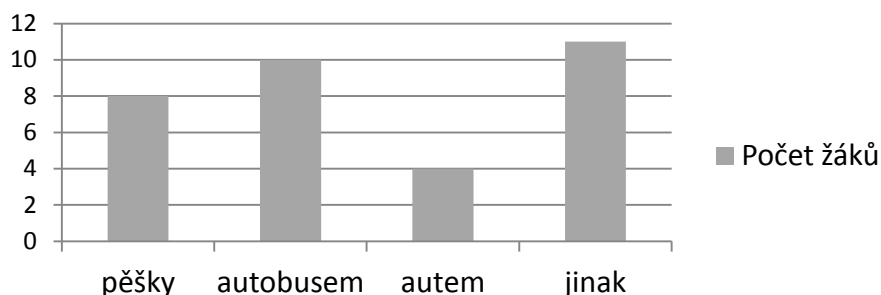
Druh zmrzliny	Počet
vanilková	50
čokoládová	30
jahodová	10
borůvková	10



<sup>1</sup> Část úlohy 1 upravena z ŠPAČKOVÁ, Simona. *Matematika v maličku pro 4. třídu: zábavná cvičebnice na doma i do školy*. Praha: Fragment, 2017.

## 2. Cesta do školy<sup>2</sup>

1. Amálka se ptala spolužáků, jak se nejčastěji dopravují do školy. Podle výsledků udělala graf. Údaje z grafu zapiš do tabulky.



	pěšky	autobusem	autem	jinak
<b>počet dětí</b>				

2. Udělej mezi svými spolužáky průzkum jako Amálka a zjisti, kolik žáků z vaší třídy jezdí do školy autem, kolik autobusem, kolik chodí pěšky a kolik se do školy dopravuje jiným způsobem. Zjištěné údaje zapiš do tabulky.

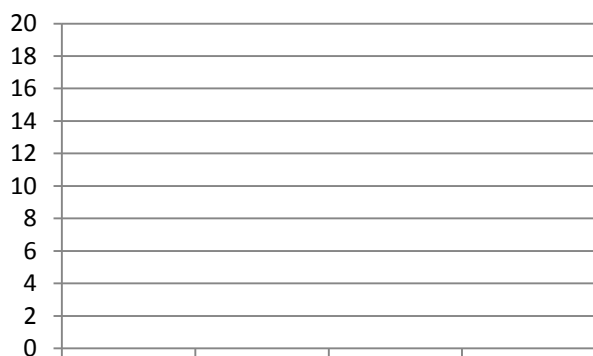
Doprava	Počet žáků
Autem	
Autobusem	
Pěšky	
Jinak	

Porovnej výsledky s ostatními spolužáky. Podařilo se ti data nasbírat správně?

3. Jakým způsobem se dnes do školy dopravilo nejvíce žáků?

.....

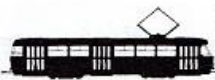
4. Zvládneš z nasbíraných dat vytvořit sloupcový diagram jako Amálka?



<sup>2</sup> Úloha 1 upravena z ŠPAČKOVÁ, Simona. *Matematika v malíčku pro 4. třídu: zábavná cvičebnice na doma i do školy*. Praha: Fragment, 2017.

### 3. Tramvaj

1. Prohlédni si jízdní řád tramvaje číslo 7 a vyhledej potřebné informace k odpovězení otázek.

dpmo		7		Integrovaný dopravní systém Olomouckého kraje		
				 <small>Provozovatel linky 895 007 - Dopravní podnik města Olomouce, a.s., Kozeluhská 1, 771 10 Olomouc, tel: 585533111, fax 585225083</small>		
zastávka	zóna	nin		Pracovní dny	Sobota	Neděle, svátky
☺ Nefedín, krem.	71		00			
☺ Hřbitovy	71		01			
☺ U Kovárny	71		02			
☺ Pražská	71		03			
☺ Šibeník	71		04	28 37 46 53	28 37 46 53	34 51 4
☺ Nádražní město	71		05	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	08 25 40 55 4
☺ Palackého	71		06	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	10 25 40 52 59
☺ Náměstí Hrdinů	71		07	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 13 22 29 37 44 52 59
☺ Okresní soud	71		08	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Tržnice	71	0	09	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Envelopa	71	2	10	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Vejvodského	71	3	11	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Hlavní nádraží	71	6	12	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	00 06 12 18 25 32 38 44 50 58	07 14 22 29 37 44 52 59
☺ Fibichova	71	7	13	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	06 11 18 24 30 36 42 48 54
			14	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			15	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			16	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			17	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 24 30 36 42 48 54
			18	00 06 12 18 26 34 42 50 58	05 13 20 28 35 43 50 58	00 06 12 18 26 34 41 50 58
			19	05 13 20 28 35 43 50 58	05 13 20 28 35 43 50 58	05 13 20 28 35 43 50 58
			20	05 17 32 47 4	05 17 32 47 4	05 17 32 47 4
			21	02 17 32 47 4	02 17 32 47 4	02 17 32 47 4
			22	02 17 32 47	02 17 32 47	02 17 32 47
			23	02 4	02 4	02 4

☺ - Zastávka s bez. přístupem  
Ze názvem zastávky je uvedena  
tlačítkem zón a nádražní jízdní dopr.

Platnost od 3.3.2007

☺ - spoj zajištěn nízkopodlažní tramvaj

Zpracováno systémem SKELETON 6.0 software olomouc

Převzato z: <https://mhd-olomouc.cz/galerie/displayimage.php?pid=994>

Scan: © MHD-Olomouc.cz 201

a) V kolik hodin jede v pondělí z Tržnice první tramvaj?

.....

b) Jak dlouho trvá tramvaji než dojde ze zastávky Tržnice na konečnou?

.....

c) Kolik tramvají jede v neděli v době od 20 do 21 hodin?

.....

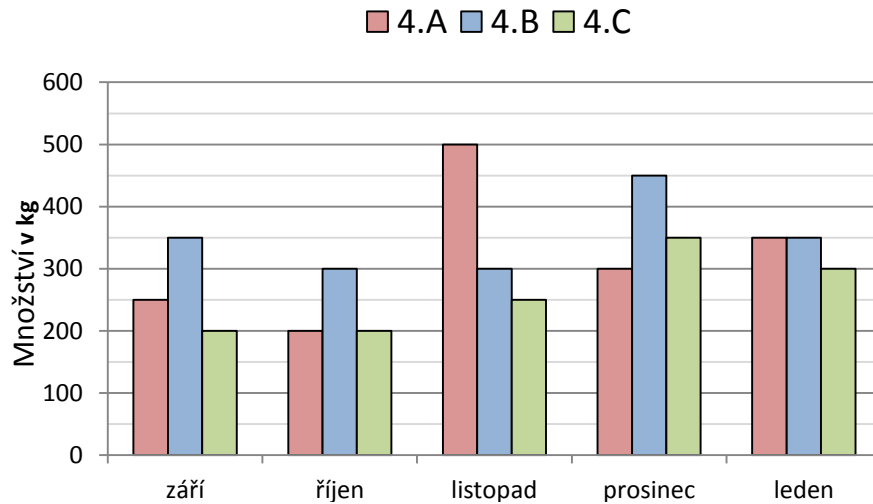
2. Maruška s Klárkou jedou v sobotu na výlet do Jeseníků vlakem. Daly si sraz na hlavním nádraží 20 minut před odjezdem vlaku, aby měly dostatek času na koupení jízdenky. Jejich vlak odjíždí v 8:30 ráno. Maruška se musí na nádraží z Tržnice dopravit tramvají. **Porad' jí a vyznač v jízdním řádu, kterou tramvají má jet, aby přišla včas.**

Výpočet:

Odpověď: .....

## 4. Sběr papíru

1. Čtvrtáci v prvním pololetí soutěžili ve sběru papíru. Průběžné výsledky soutěže paní ředitelka zaznamenala do grafu.



Podle údajů z grafu odpověz na otázky.

a) Kolik kg papíru nasbírala v listopadu 4.C?

.....

b) V jakém měsíci žáci 4. tříd donesli nejvíce papíru?

.....

c) Která třída soutěž vyhrála?

.....

2. Kolik kg papíru činil rozdíl mezi nejúspěšnějším a nejméně úspěšným měsícem sběru?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

3. Urči pořadí 4. tříd v soutěži ve sběru papíru.

*Výpočet:*

*Pořadí:* .....

## 5. Znamky ve škole<sup>3</sup>

1. Vojta a Anežka si psali do tabulky, které známky během týdne ve škole dostali.

Vojta	1	2	3	4	5
Pondělí					
Úterý					
Středa					
Čtvrtek					
Pátek					

Anežka	1	2	3	4	5
Pondělí					
Úterý					
Středa					
Čtvrtek					
Pátek					

a) Který den dostal Vojta nejvíce známek?

.....

b) Kolik známek dostala Anežka za celý týden?

.....

c) Kterých známek dostal Vojta nejvíce?

.....

d) Kterých známek dostala Anežka nejvíce?

.....

e) Kdo z nich dostal během týdne více dvojek?

.....

2. Udělej si vlastní tabulku, do které si na konci týdne запиšeš počet nasbíraných známek.


a) Jaká byla tvoje nejhorší známka v tomto týdnu?

.....

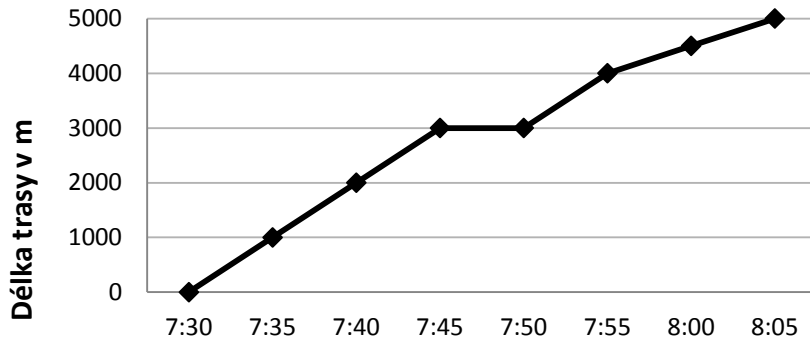
b) Kolik jsi dostal jedniček?

.....

<sup>3</sup> Část úlohy 1 upravena z ŠPAČKOVÁ, Simona. *Matematika v malíčku pro 4. třídu: zábavná cvičebnice na doma i do školy*. Praha: Fragment, 2017.

## 6. Ranní běh

1. Pavel si šel ráno zaběhat. Při běhání měl v telefonu zapnutou aplikaci, která zaznamela údaje o jeho pohybu do následujícího grafu.



Podle údajů v grafu odpověz na otázky.

a) V kolik hodin si šel Pavel zaběhat?

.....

b) Kolik kilometrů celkem uběhl?

.....

c) Jak dlouho mu trvalo než dorazil do cíle?

.....

d) Dal si Pavel při běhání nějakou přestávku? Jestli ano, kolik minut trvala?

.....

e) Za jakou dobu Pavel uběhl první kilometr?

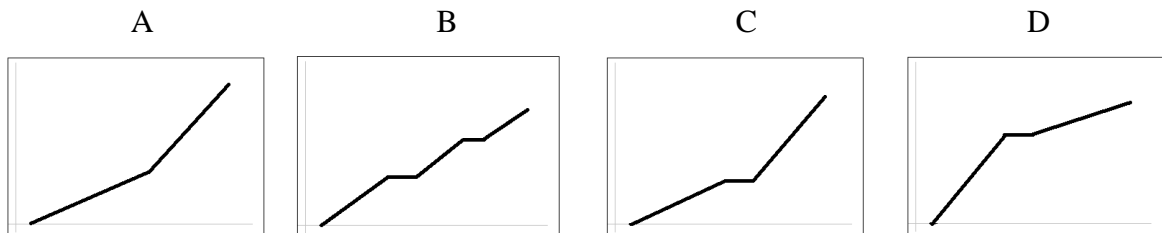
.....

f) Kdy běžel Pavel rychleji, na začátku trasy nebo na jejím konci?

.....

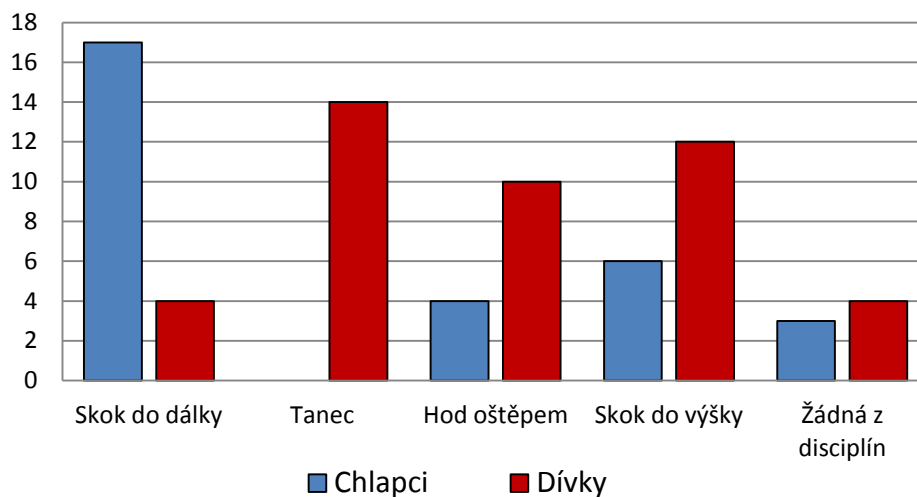
2. Následující den běžel znovu. Vyběhl raději pomaleji, aby trasu zvládl. Po chvíli potkal kamaráda, u kterého se zastavil na kus řeči. Zbytek trasy už běžel výrazně rychleji, aby neměl horší čas než předešlý den.

Která křivka je správným záznamem Pavlova běhu následující den?



## 7. Školní olympiáda

1. Na škole se organizuje velká sportovní olympiáda. Žáci si mohou vybrat pouze jednu ze čtyř disciplín. Paní učitelka se ptala žáků 3. tříd, kterou disciplínu si vyberou. Do následujícího sloupcového diagramu si zaznamenala, kolik dívek a kolik chlapců se zúčastní jednotlivých disciplín.



**Z grafu zjisti a doplň následující text:**

- Skoku do dálky se zúčastní ..... chlapců.
- ..... se zúčastní pouze dívky.
- Soutěžit nepůjde celkem ..... žáků.
- Skoku do výšky se zúčastní .....-krát více dívek než skoku do dálky.

2. Kolik chlapců je ve 3. ročníku?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

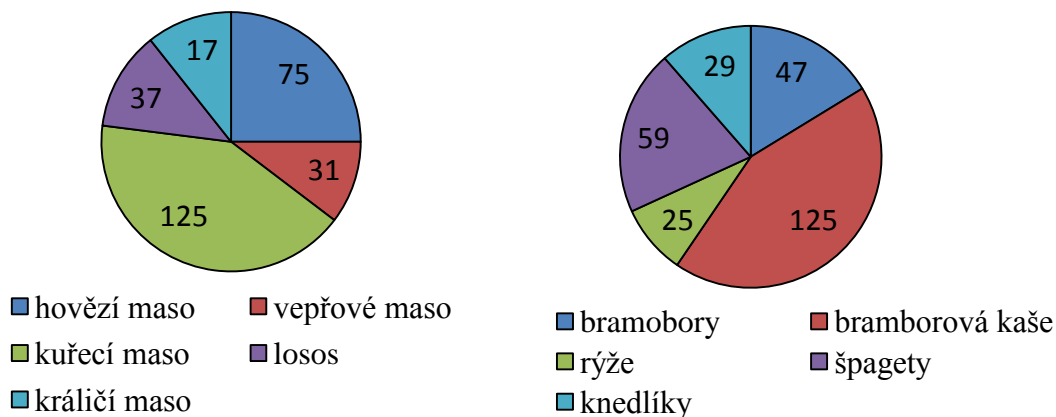
3. Kolik dětí z 3. ročníku celkem se zúčastní školní olympiády?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

## 8. Oběd v restauraci<sup>4</sup>

1. Prohlédni si kruhové diagramy oblíbenosti jídel u návštěvníků rekreačního zařízení.



### Odpověz na otázky.

a) Co mají v jídelně připravit k obědu, aby bylo použito nejoblíbenější maso a příloha?

.....

b) O kolik osob více dává přednost hovězímu před lososem?

Výpočet:

Odpověď: .....

c) Kolik osob hlasovalo celkem?

Výpočet:

Odpověď: .....

2. Co jíš rád ty a tvoji spolužáci? Udělej malý průzkum. Zjisti a zapiš do tabulky dole, kolik dětí z vaší třídy dává přednost kterému masu a které příloze.

Maso		
kuřecí	hovězí	ryba

Příloha		
brambory	rýže	špagety

3. Proveď vyhodnocení nasbíraných dat (Seřaď maso i přílohy podle oblíbenosti od těch nejoblíbenějších po nejméně oblíbené.)

Pořadí masa od nejoblíbenějšího:

.....

Pořadí přílohy od nejoblíbenější:

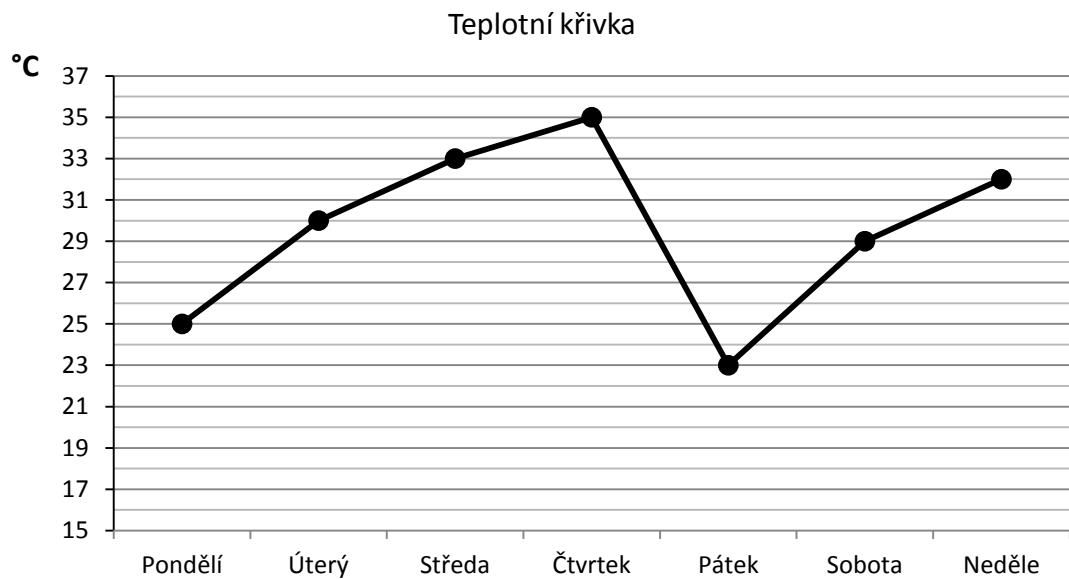
.....

<sup>4</sup> Úloha 1 upravena z FALTINOVÁ, Magdalena a spol. *Hravá matematika: Pracovní sešit pro 4. ročník ZŠ: 1. díl.* 2. vydání. Praha: TAKTIK International, 2017.



## 9. Počasí

Graf ukazuje, jak se měnila nejvyšší denní teplota během týdne.



1. Z grafu vyčti potřebné údaje a odpověz na otázky.

a) Který den bylo nejtepleji?

.....

b) Který den bylo nejchladněji?

.....

c) Jaká byla nejvyšší teplota v neděli?

.....

d) Mezi kterými dvěma dny byl zaznamenán největší teplotní rozdíl? Kolik stupňů Celsia činil?







.....

e) Od pondělí do čtvrtka se oteplovalo. O kolik stupňů se za tyto dny zvýšila teplota celkem?

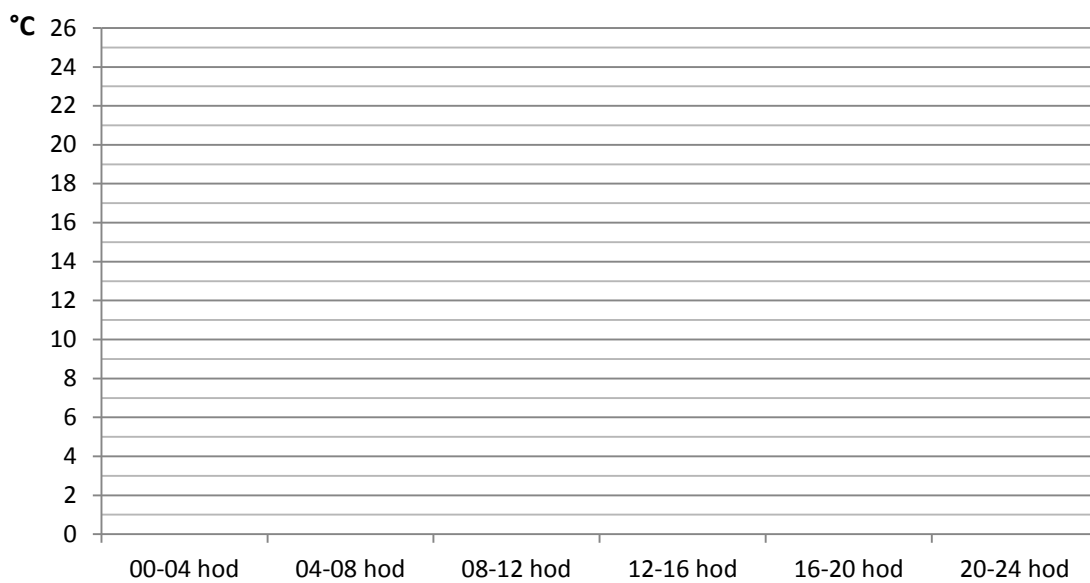
.....

2. Podle předpovědi počasí na další den vytvoř teplotní křivku na spojnicovém grafu.

### 2.9. 2019 Olomouc

00-04 hod		12 °C
04-08 hod		10 °C
08-12 hod		16 °C
12-16 hod		22 °C
16-20 hod		20 °C
20-24 hod		16 °C

### 2.9. 2019 Olomouc



3. Zvládneš slovy popsat, co všechno můžeme vyčíst z teplotní křivky? Jak se měnila teplota během dne?

## 10. Autobusem do školy<sup>5</sup>

1. Petr bydlí v Kocourkově a každý den jezdí do školy autobusem MHD č. 8 ze zastávky Hlavní nádraží až na zastávku Kocourkov, škola. V tabulce je zaznamenána trasa autobusu, kterým cestuje a odjezdy autobusu z jednotlivých zastávek.

Část města	Zastávka	
Hlavní nádraží	<b>Hlavní nádraží</b>	<b>07:16</b>
Centrum	Petra Bezruč	07:18
Centrum	17. listopadu	07:20
Centrum	Tržnice	07:21
Centrum	Náměstí Míru	07:23
Centrum	Třída T.G.Masaryka	07:25
Sídlště	Veselá	07:27
Sídlště	<b>Horní Kocourkov, škola</b>	<b>07:29</b>

a) Zjisti, jak dlouho trvá Petrovi cesta do školy?

.....

b) Na základě informací uvedených v tabulce urči, kolika zastávkami v centru města projíždí autobus č. 8?

.....

2. V následující tabulce jsou uvedeny platné tarify MHD v Kocourkově.

Obyčejné jízdné	cena
- s platností 10 minut	16 Kč
- s platností 30 minut	20 Kč
- s platností 60 minut	28 Kč
Slevněné jízdné (platí pro studenty a důchodce)	cena
- s platností 10 minut	8 Kč
- s platností 30 minut	10 Kč
- s platností 60 minut	14 Kč

a) Kolik stojí lístek, který Petr potřebuje na jednu cestu do školy?

.....

.....

b) Kolik Petr za MHD zaplatí za týden cestování do školy, jestliže cestuje od pondělí do pátku tam a zpět?

3. MHD nabízí pro studenty měsíčník za 310 Kč, se kterým po nabití mohou cestovat během celého měsíce bez dalšího placení. Vyplatí se Petrovi si tento měsíčník koupit?

.....

<sup>5</sup> Úlohy upraveny z PALKOVÁ, Veronika, Alena PRÍDAVKOVÁ a kol. *Matematika pro život: Zbierka úloh na rozvoj matematickej gramotnosti žiakov primárnej školy*. Prešov: PU, PdF, 2011.

## 11. Plavecký bazén

1. Zaměstnanec plaveckého bazénu zapsal do tabulky počet návštěvníků bazénu během dne.

<b>Čas v h</b>	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
<b>Počet osob</b>	20	30	40	20	30	40	60	120	150	170	170	130

Z údajů v tabulce vytvoř sloupcový diagram.



2. Vyčti z grafu potřebné informace a zakroužkuj správnou odpověď.

- a) V kolik hodin bylo v bazénu méně lidí?                      v 9 hod                      ve 14 hod
- b) V 15 hodin bylo v bazénu 120 lidí.                      ANO                      NE
- c) V které části dne je návštěvnost větší?                      DOPOLEDNE                      ODPOLEDNE
- d) Kolik lidí bylo v bazénu v poledne?                      50                      30

3. Vyčti z grafu potřebné informace a vypočítej.

- a) Kolikrát více lidí bylo v bazénu v 15 hodin než tři hodiny předtím?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

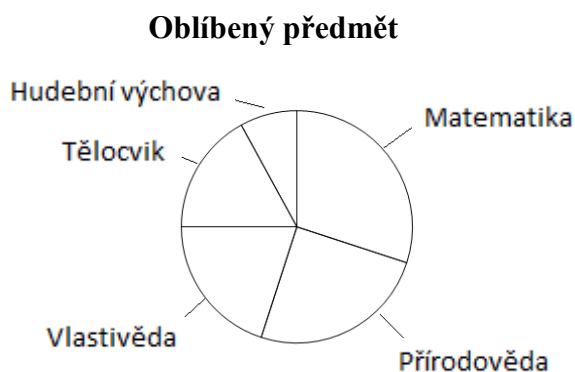
- b) O kolik lidí méně bylo celkem v bazénu v první polovině otevírací doby (od 8 do 13 hod) než ve druhé (od 14 do 19 hod)?

*Výpočet:*

*Odpověď:* .....

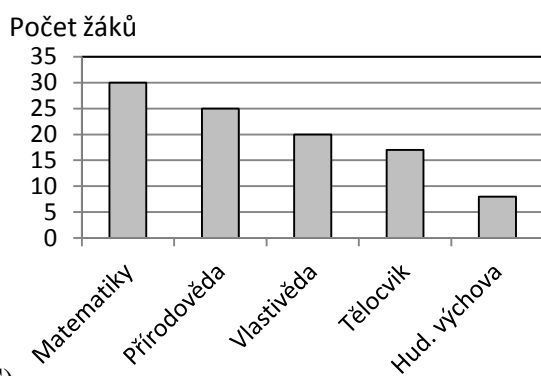
## 12. Vyučovací předměty<sup>6</sup>

1. Učitel se zeptal žáků, jaké jsou jejich oblíbené předměty. Kruhový diagram ukazuje, kolik žáků si oblíbilo každý z 5 předmětů.

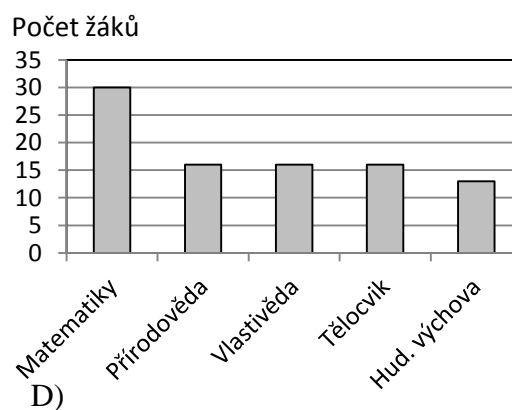


Který sloupcový diagram zobrazuje stejné údaje jako kruhový diagram?

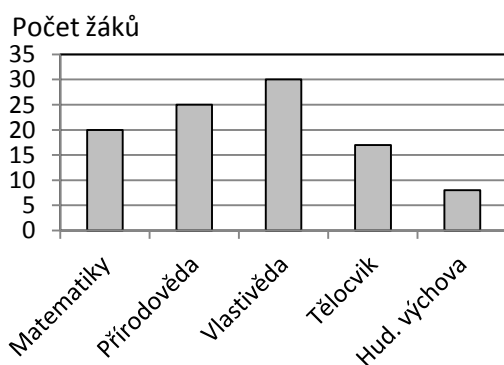
A)



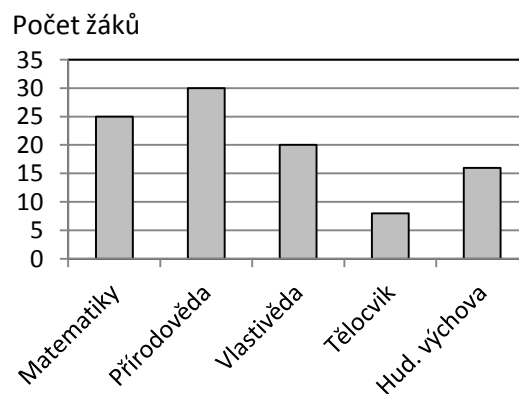
B)



C)



D)



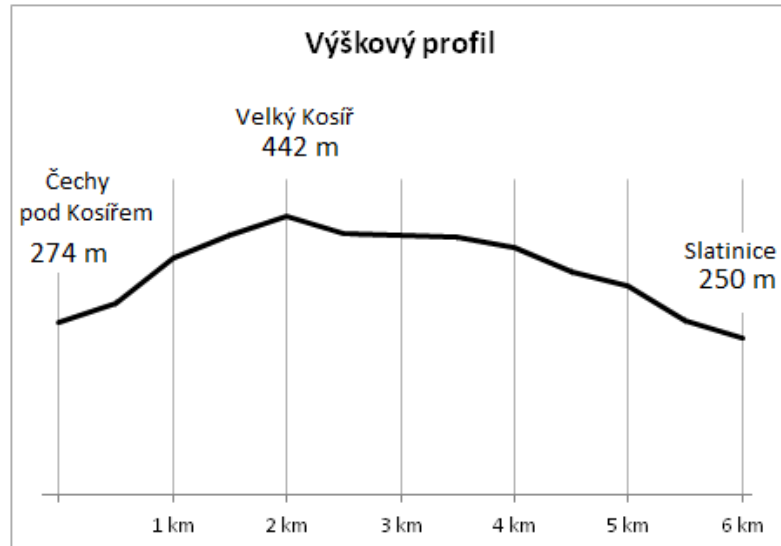
2. Prohlédni si pozorně graf D a podle údajů v něm seřaď předměty od nejoblíbenějšího k nejméně oblíbenému.

.....

<sup>6</sup> Úloha převzata z JANOUŠKOVÁ, Svatava, TOMÁŠEK Vladislav a kol. *TIMSS 2011: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník*. Praha: Česká školní inspekce, 2013.

### 13. Výlet na Velký Kosíř

1. Tomáš šel v sobotu s rodinou na výlet na rozhlednu na Velký Kosíř. Vyšli z Čech pod Kosířem a dolů sešli do Slatinic. Tatínek si vytiskl výškový profil jejich trasy, který ukazuje v jaké nadmořské výšce se pohybovali.



**Z grafu výškového profilu vyčti potřebné informace a odpověz na otázky.**

a) Kolik km celkem ušli?

.....

b) V jaké nadmořské výšce se nachází Velký Kosíř?

.....

c) Jak dlouhá byla cesta z první vesničky nahoru na rozhlednu?

.....

d) Kolik metrů celkem vystoupali

.....

e) Která cesta byla delší, cesta nahoru nebo cesta dolů?

.....

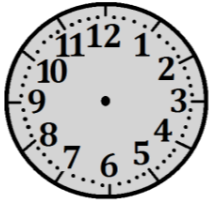
2. Martin by taky chtěl jít na výlet na Velký Kosíř. Při výletech na kopec volí nahoru raději pozvolnější cestu. Porad' mu, kudy se má na rozhlednu vydat, ze Slatinic nebo z Čech pod Kosířem? (Proč?)

.....

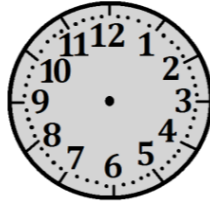
.....

## 14. Čas<sup>7</sup>

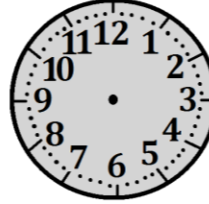
1. Do každých ručičkových hodin zakresli čas, který ukazují digitální hodiny.



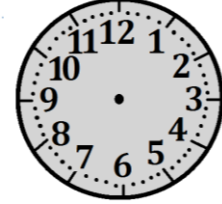
12:00



18:30



6:10

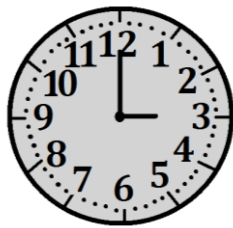


22:55

2. Kuba ve středu odpoledne spěchal na hokejový trénink. Podíval se na hodiny v kuchyni a zjistil, že má ještě půl hodiny do začátku tréninku.

**V kolik hodin Kubovi začíná trénink?**

Aktuální čas  
na kuchyňských hodinách



Odpověď: .....

.....

3. Zimní stadion, na kterém Kuba trénuje má na dveřích vyvěšenou otevírací dobu. Jak dlouho byl od rána do začátku Kubova tréninku stadion otevřený?

OTEVÍRACÍ HODINY		
Den	Od	Do
Pondělí	07 <sup>00</sup>	18 <sup>00</sup>
Úterý	12 <sup>00</sup>	21 <sup>00</sup>
Středa	07 <sup>00</sup>	18 <sup>00</sup>
Čtvrtek	08 <sup>00</sup>	21 <sup>00</sup>
Pátek	07 <sup>00</sup>	18 <sup>00</sup>
Sobota	08 <sup>00</sup>	12 <sup>00</sup>
Neděle	ZAVŘENO	

Výpočet:

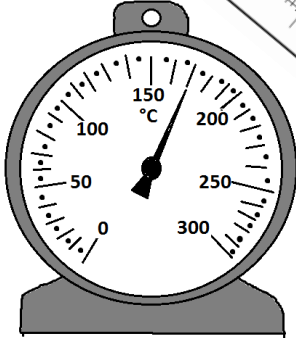
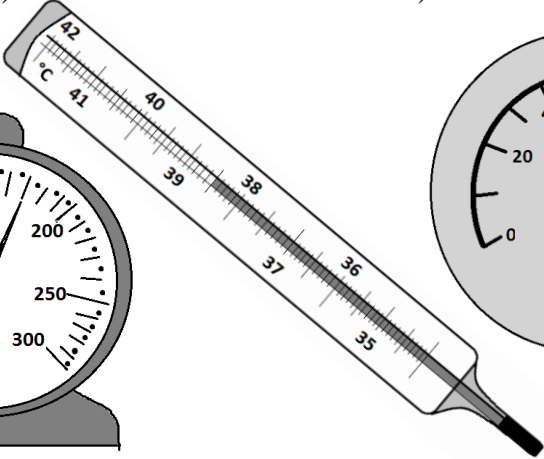
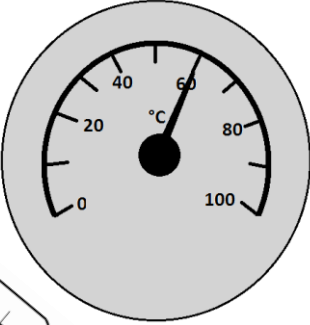
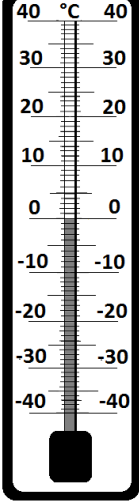
Odpověď: .....

.....

<sup>7</sup> Úlohy upraveny z PALKOVÁ, Veronika, Alena PRÍDAVKOVÁ a kol. *Matematika pre život: Zbierka úloh na rozvoj matematickej gramotnosti žiakov primárnej školy*. Prešov: PU, PdF, 2011.

## 15. Měření teploty<sup>8</sup>

1. Zjisti z teploměrů naměřené hodnoty a zapiš je se správnou jednotkou.

A)  B)  C)  D) 

A) ..... B) ..... C) ..... D) .....

2. V kterých situacích byly dané teploty naměřeny? Situace spoj s obrázky.

- a) pacient
- b) voda v boileru
- c) pečení v troubě
- d) venku v lednu

<sup>8</sup> Úlohy upraveny z FALTINOVÁ, Magdalena, Lenka PÍTOVÁ a Štěpánka VONDRÁŠKOVÁ. *Hravá matematika: Učebnice pro 4. ročník ZŠ: 1. díl*. Praha: TAKTIK International, 2016.



## 16. Kupujeme pračku

1. Táta vybírá novou pračku. Aby neplatil moc peněz najednou, chce si ji pořídit na splátky. V nabídce jsou tři pračky, které se mu líbí.

Pračka A+++	Cena při okamžitém nákupu v Kč	Měsíční splátka v Kč	Doba splácení	Cena při koupi na splátky celkem v Kč
Bosch	6600	600	12 měsíců	7200
AEG	8800	800	12 měsíců	
Siemens	11000	500	2 roky	

**V tabulce vybarvi**

- a) zelenou barvou název nejlevnější pračky
- b) hnědou barvou nejdelší dobu splácení
- c) modrou barvou nejnižší měsíční splátku

2. Vypočítej a doplň do tabulky celkovou cenu praček AEG a Siemens při koupi na splátky.

3. Tatínek si nakonec vybral pračku Siemens. Kolik by ušetřil, kdyby ji celou zaplatil okamžitě?

*Výpočet:*

*Odpověď:*

.....

## 17. Trávení volného času<sup>9</sup>

1. Učitel se zeptal svých žáků, co dělali po vyučování. V tabulce je zapsáno, které tři činnosti dělali.

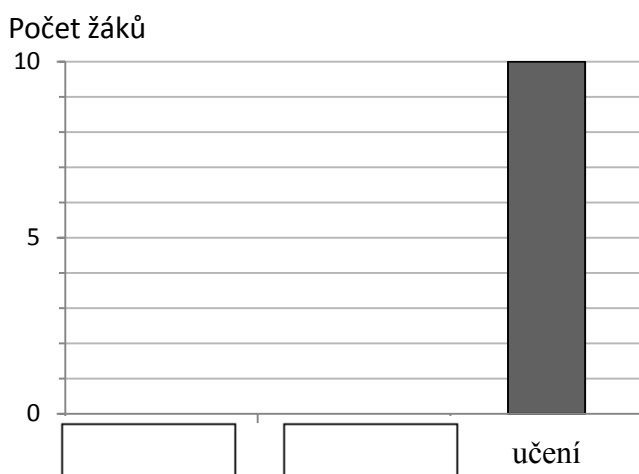
**Činnosti po vyučování**

Činnost	Čárky
Sportování	//// /
Sledování televize	////
Učení	//// ////

Učitel začal sestavovat sloupcový diagram, který ukazuje, kolik žáků se věnovalo které činnosti.

**Nakresli zbývající dva sloupce diagramu a doplň názvy činností do rámečků pod grafem.**

**Činnosti po vyučování**



2. Ne všichni žáci se věnovali jen jedné činnosti. **Kolik žáků se věnovalo pouze učení, jestliže víš, že:**

*Polovina těch, co sportovala se to odpoledne zároveň učila.*

*Nikdo z těch, co se dívali na televizi nesportoval.*

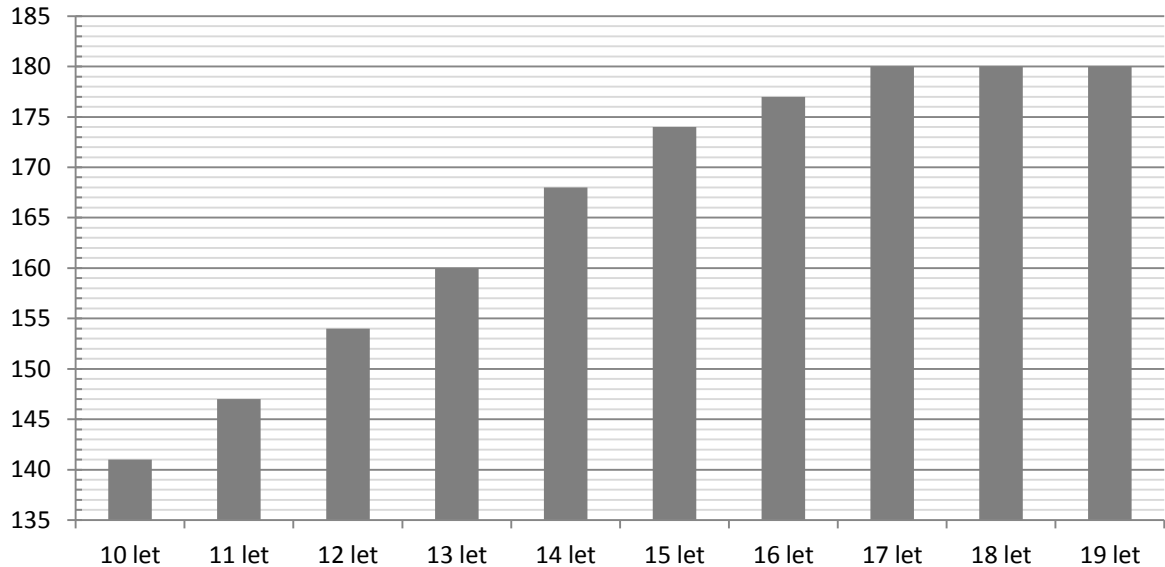
*Jeden z těch, co se učil se zároveň díval na televizi.*

*Odpověď:* .....

<sup>9</sup> Úloha 1 upravena z JANOUŠKOVÁ, Svatava, TOMÁŠEK Vladislav a kol. *Publikace s uvolněnými úlohami z mezinárodního šetření TIMSS 2015: Úlohy z matematiky a přírodovědy pro 4. ročník*. Praha: Česká školní inspekce, 2017.

## 18. Tělesná výška

1. Tadeáš si od 10 let vždy v den narozenin měřil svou výšku a zapisoval do deníčku. Teď si údaje zakreslil do grafu, aby viděl jak rostl.



Do tabulky z Tadeášova deníčku zapiš správné údaje.

### Jak rostu

Narozeniny	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
Moje výška v cm										

2. Podle uvedených údajů odpověz na otázky.

a) Mezi kterými roky Tadeáš nejvíce vyrostl?

.....

b) O kolik cm celkem vyrostl za celou dobu měření?

Výpočet:

Odpověď: .....

c) Od kolika let už Tadeáš neroste?

.....

3. Děti do 150 cm musí povinně jezdit v autě za použití autosedačky nebo podsedačku. Od kolika let může Tadeáš sedět v autě přímo na sedadle?

.....

# Řešení

## 1. Prodej zmrzliny

1.a) vanilkové

1.b) borůvková

## 2. Cesta do školy

1.

	pěšky	autobusem	autem	jinak
počet dětí	8	10	4	11

## 3. Tramvaj

1.a) Ve 4:28 hod.

1.b) 7 minut.

1.c) 4

2. Tramvají v 8:00 hod.

## 4. Sběr papíru

1.a) 250 kg

1.b) V prosinci.

1.c) 4.B

2. 400 kg

3. 1. 4.B, 2. 4.A, 3. 4.C

## 5. Znamky ve škole

1.a) čtvrtek

1.b) 16

1.c) jedniček

1.d) jedniček

1.e) Vojta

## 6. Ranní běh

1.a) V 7:30.

1.b) 5 km.

1.c) 35 minut

1.d) Ano, 5 minut.

1.e) Za 5 minut.

1.f) Na začátku.

2. C

## 7. Školní olympiáda

1.a) 17

1.b) Tance

1.c) 7

1.d) 3

2. 30

3. 67

## 8. Oběd v restauraci

1.a) Kuřecí maso s bramborovou kaší.

1.b) O 6 osob.

1.c) 285

## 9. Počasí

1.a) čtvrtek

1.b) pátek

1.c) 32°C

1.d) Mezi čtvrtkem a pátkem.

1.e) O 10 °C.

## 10. Autobusem do školy

1.a) 13 minut

1.b) pěti

2.a) 10 Kč

2.b) 100 Kč

3. ano

## 11. Plavecký bazén

2.a) v 9 hod

2.b) ano

2.c) odpoledne

2.d) 30

3.a) 4 krát

3.b) O 620 lidí.

## 12. Vyučovací předměty

1. B

2. Přírodověda, matematika, vlastivěda, hudební výchova, tělocvik.

## 13. Výlet na Velký Kosíř

1.a) 6 km

1.b) Ve 442 m.

1.c) 2 km

1.d) 68 m

1.e) cesta dolů

2. Z Čech pod Kosířem.

## 14. Čas

2. V 15:30.

3. 8 a půl hodiny.

### 15. Měření teploty

1.a) 170°C

1.b) 38,5°C

1.c) 60°C

1.d) 0°C

2.a) B

2.b) C

2.c) A

2.d) D

### 16. Kupujeme pračku

1.a) Bosh

1.b) Siemens

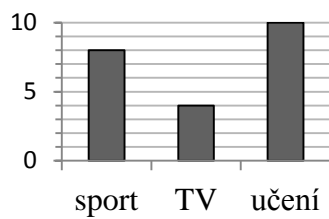
1.c) 500

2. AEG 9600, Siemens 12 000

3. 1000 Kč

### 17. Trávení volného času

1.



2. 5 žáků.

### 18. Tělesná výška

1.

*Jak rostu*

Narozeniny	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.
Moje výška v cm	141	147	154	160	168	174	177	180	180	180

2.a) Mezi 13 a 14 rokem.

2.b) O 39 cm.

2.c) Od 17 let.

3. Od 12 let.