

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra matematiky

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Analýza řešení matematických slovních úloh ukrajinskými žáky  
na 1. stupni ZŠ

Jan Sanitrák

Olomouc 2024

vedoucí práce: doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.

## **Prohlášení**

Tuto práci jsem vypracoval samostatně a veškeré literární prameny i jiné zdroje, které jsem v práci použil, jsou uvedeny v seznamu literatury.

V Olomouci dne 18. 6.2024

.....

Jan Sanitrák

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval své vedoucí práce doc. PhDr. Radce Dofkové, Ph.D., za její vstřícnost, nadstandardní trpělivost a její odborné vedení. Dále bych chtěl poděkovat všem učitelkám a žákům základních škol, kde šetření probíhalo, za ochotu a snahu.

## Anotace

<b>Jméno a příjmení:</b>	Jan Sanitrák
<b>Katedra nebo ústav:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	doc. PhDr. Radka Dofková, Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2024

<b>Název závěrečné práce:</b>	Analýza řešení matematických slovních úloh ukrajinskými žáky na 1. stupni ZŠ
<b>Název závěrečné práce v angličtině:</b>	Analysis of solving mathematical word problems by Ukrainian pupils at primary school
<b>Anotace závěrečné práce:</b>	Diplomová práce se zabývá unikátní výzvou, kterou do českého školství vneslo napadení Ukrajiny Ruskem začátkem roku 2022. V krátké době do České republiky uprchly desetitisíce ukrajinských rodin včetně dětí, pro které bylo potřeba zajistit vzdělání. Tato situace byla náročná pro celý systém – ať už se jednalo o kapacity jednotlivých škol, jazykovou vybavenost učitelů, zajištění materiálů nebo přijetí nových žáků do kolektivu. Ukrajinské děti před sebou ale měly ještě těžší úkol, a to ovládnout pro ně cizí jazyk, ve kterém probíhala drtivá většina výuky. Neméně důležitý je jazyk i v matematice, a to nejen během samotné výuky, ale také při řešení slovních úloh, kde je porozumění zadání naprosto klíčové pro dosažení správných výsledků. Právě na slovní úlohy se tato práce zaměřuje, přičemž poskytuje analýzu úspěšnosti a kvality při jejich řešení ukrajinskými žáky na 1. stupni ZŠ.
<b>Anotace závěrečné práce v angličtině:</b>	The thesis deals with a unique challenge imposed on the Czech education system by invasion of Ukraine by Russia at the beginning of 2022. Tens of thousands of Ukrainian families fled to the Czech Republic in a short period of time, including children, for whom it was necessary to provide education. This situation was very demanding on the system as a whole – capacity of schools, language skills of teachers, provision of materials and integration of new pupils into the collective. However Ukrainian children had an even more difficult task ahead of them – to master a foreign language, in which most of the teaching took place. Language is no less important in

	<p>mathematics, not only during the teaching itself, but also when solving word problems, where understanding the assignment is necessary to achieve correct results. This thesis focuses on word problems and provides analysis of the success rate and quality of the solutions provided by Ukrainian students at primary school.</p>
<b>Klíčová slova:</b>	<p>Slovní úloha, řešení slovní úlohy, základní škola, kurikulum, uprchlická krize, integrace, inkluze</p>
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	<p>Word problem, solving a word problem, elementary school, curriculum, refugee crisis, integration, inclusion</p>
<b>Rozsah práce:</b>	<p>88 str. + 7 str. příloh</p>
<b>Jazyk práce:</b>	<p>čeština</p>

# Obsah

Úvod.....	9
<b>1 Slovní úloha .....</b>	<b>11</b>
1.1 Vymezení pojmu slovní úloha.....	11
1.2 Klasifikace slovních úloh .....	12
1.2.1 Jednoduchá slovní úloha.....	12
1.2.2 Složené slovní úlohy.....	13
1.3 Řešení jednoduché slovní úlohy.....	13
1.4 Řešení složené slovní úlohy .....	14
1.4.1 Analytická metoda.....	14
1.4.2 Syntetická metoda.....	15
1.4.3 Analyticko-syntetická metoda .....	15
1.5 Další způsoby řešení.....	15
1.5.1 Experimentální řešení .....	15
1.5.2 Grafické řešení.....	16
1.6 Úloha typu zebra .....	16
1.7 Řešení zebry pomocí metody řešení tabulkou.....	16
1.8 Další nestandardní aplikační úlohy a problémy .....	18
1.8.1 Inverzní číselné úlohy.....	19
1.8.2 Číselné a obrázkové řady.....	20
1.8.3 Magické čtverce.....	20
1.8.4 Prostorová představivost.....	22
1.9 Shrnutí .....	22
<b>2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání.....</b>	<b>24</b>
2.1 Klíčové kompetence .....	24
2.1.1 Kompetence k řešení problémů .....	25
2.2 Charakteristika vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace .....	25
2.3 Školní vzdělávací program.....	27
2.4 Shrnutí .....	28
<b>3 Ukrajinský vzdělávací systém.....</b>	<b>29</b>

3.1	Ukrajinská nová škola .....	29
3.2	Ukrajinský Státní standard základního vzdělávání .....	30
3.3	Vzdělávací program ukrajinské základní školy.....	32
3.3.1	3. ročník.....	32
3.3.2	4. ročník.....	33
3.4	Shrnutí.....	34
<b>4</b>	<b>Srovnání kurikulárních dokumentů obou zemí.....</b>	<b>35</b>
4.1	Státní dokumenty.....	35
4.1.1	Klíčové kompetence .....	35
4.1.2	Vzdělávací oblast matematiky .....	36
4.2	Školní dokumenty .....	37
<b>5</b>	<b>Integrace ukrajinských dětí .....</b>	<b>37</b>
5.1	Ukrajinské děti na českých školách .....	37
5.2	Ukrajínští asistenti.....	38
5.3	Reflexe integrace ukrajinských dětí .....	38
5.4	Shrnutí.....	40
<b>6</b>	<b>Charakteristika praktické části .....</b>	<b>41</b>
6.1	Analýza řešení slovních úloh .....	41
6.2	Porovnání úspěšnosti českých a ukrajinských žáků .....	42
6.3	Náročnost různých typů slovních úloh.....	42
<b>7</b>	<b>Sestavení didaktického testu .....</b>	<b>42</b>
7.1	Úloha č. 1 Jednoduchá úloha.....	43
7.1.1	Úloha č. 1 pro 3. ročník .....	43
7.1.2	Úloha č. 1 pro 4. ročník .....	44
7.1.3	Úloha č. 1 pro 5. ročník .....	44
7.2	Úloha č. 2 Jednoduchá úloha s anti-signálem .....	44
7.2.1	Úloha č. 2 pro 3. ročník .....	45
7.2.2	Úloha č. 2 pro 4. a 5. ročník .....	45
7.3	Úloha č. 3 Složená úloha.....	45
7.3.1	Úloha č. 3 pro 3. ročník .....	46

7.3.2	Úloha č. 3 pro 4. ročník .....	46
7.3.3	Úloha č. 3 pro 5. ročník .....	47
7.4	Úloha č. 4 Složená úloha s nadbytečnou informací .....	47
7.4.1	Úloha č. 4.....	47
7.5	Úloha č. 5 Nestandardní úloha .....	48
7.5.1	Úloha č. 5.....	48
7.6	Shrnutí .....	49
<b>8</b>	<b>Průběh výzkumného šetření a charakteristika výzkumného vzorku.....</b>	<b>50</b>
<b>9</b>	<b>Analýza řešení slovních úloh.....</b>	<b>51</b>
9.1	Úloha č. 1 .....	51
9.2	Úloha č. 2 .....	55
9.3	Úloha č. 3 .....	58
9.4	Úloha č. 4 .....	62
9.5	Úloha č. 5 .....	68
9.6	Shrnutí .....	70
<b>10</b>	<b>Vyhodnocení úspěšnosti napříč ročníky .....</b>	<b>71</b>
10.1	3. ročník.....	71
10.2	4. ročník.....	72
10.3	5. ročník.....	73
10.4	Shrnutí .....	74
<b>11</b>	<b>Porovnání celkové úspěšnosti mezi českými a ukrajinskými žáky.....</b>	<b>75</b>
11.1	Shrnutí .....	78
<b>12</b>	<b>Hodnocení náročnosti úloh žáky.....</b>	<b>79</b>
	<b>Závěr.....</b>	<b>80</b>
	<b>Seznam literatury a elektronických zdrojů .....</b>	<b>82</b>
	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>84</b>
	<b>Seznam grafů .....</b>	<b>87</b>
	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>88</b>



## Úvod

V roce 2022 české školství zažilo po pandemii nemoci Covid-19 další velkou výzvu. Kvůli ruskému útoku na Ukrajinu byly rodiny z východu země nuceny uprchnout do evropských zemí na západě. V krátké době české školy přijaly desítky tisíc ukrajinských dětí. Pro školy to byl zpočátku logistický problém s kapacitou. Pro některé učitele to byl první cizojazyčný žák, kterého kdy učili. Výzvou pro ně mohla být pouhá komunikace, přijetí žáka do kolektivu třídy nebo absence pomůcek a materiálů v ukrajinštině. Pro tyto nové žáky to byla také obrovská výzva – zvládnout socializaci v cizojazyčném prostředí, odloučení od části rodiny a spoustu dalších obtíží a překážek. Ovládnutí českého jazyka bylo pro ukrajinské žáky klíčovou dovedností k úspěšnému začlenění mezi spolužáky i k zvládnutí svých studijních povinností. Ve výuce matematiky hraje český jazyk důležitou roli nejen při běžné komunikaci ve výuce, ale také při řešení matematických slovních úloh. Novotná (2000) uvádí, že jedním z faktorů, kvůli kterému nejsou slovní úlohy tak oblíbené, je právě nepochopení textu, k čemuž se váže problém spojování informací a nesprávná interpretace. To může být umocněno právě u dětí na českých školách, jejichž mateřský jazyk není čeština.

Hlavním cílem této práce je tedy analýza řešení slovních úloh ukrajinskými žáky na českých základních školách. Pomocí didaktického testu budou otestováni žáci 3., 4. a 5. ročníku smíšených tříd na školách v Olomouckém kraji. Vyhodnotí se jak úspěšnost, tak kvalita řešení ukrajinských žáků. Zejména úspěšnost bude měřítkem pochopení předložených úloh. Zjištěné výsledky budou doplněny o řešení českých žáků.

Teoretická část je zaměřena jak na teoretický podklad pro řešení slovních úloh, tak na praktické okolnosti výuky ukrajinských žáků. Praktická část se zabývá samotnou analýzou řešení, vyhodnocením úspěšnosti u ukrajinských i českých žáků a jejich hodnocením předložených úloh.

Na úvod první kapitoly budou předloženy různé pohledy na slovní úlohy, jejich klasifikace a řešení, které jsou důležité k metodicky správnému uchopení učitelem. Následuje vysvětlení podstaty i řešení úlohy typu zebra a dalších nestandardních úloh. Úloha typu zebra je pro tuto práci vybrána jako zástupce nestandardních úloh, protože její zadání a řešení je závislé jak na logickém uvažování, tak na porozumění českého jazyka. Inverzní číselné úlohy, číselné a obrázkové řady, magické čtverce a prostorová představivost, jakožto další nestandardní úlohy byly vybrány, jelikož jsou obsahem kurikulárních dokumentů – českého i ukrajinského.

Předmětem dalších kapitol budou právě tyto dokumenty udávající směřování školství v obou zemích, které si v posledních dekádách prošly zásadními školskými reformami. Čtenáři tak bude nastíněna ukrajinská cesta k modernímu školství. Vzhledem k tomu, že většina ukrajinských žáků na českých školách docházela před odchodem ze země i na ukrajinské školy, a někteří z nich navíc stále studují ukrajinskou školu dálkově, budou v této kapitole obě kurikulární soustavy porovnány se zaměřením na klíčové kompetence a vyučování matematice.

V poslední kapitole teoretické části bude popsána statistika ukrajinských žáků a ukrajinských pracovníků na českých školách. Součástí kapitoly bude i reflexe integrace ukrajinských dětí podle zpracovaná projektem SrdceDen, který se v letech 2022, 2023 problematikou intenzivně zabýval, nabízel učitelům metodickou podporu a pořádal učitelská setkání.

Praktická část začíná svou charakteristikou, vymezením cílů a stanovením výzkumných otázek. Pro potřeby výzkumného šetření bude sestaven didaktický test složený z typologicky rozdílných úloh – jednoduchá úloha, jednoduchá úloha s anti-signálem, složená úloha, složená úloha s nadbytečnou informací a nestandardní úloha. Analýza řešení ukrajinských žáků bude zaměřena na postup a úspěšnost u právě zmíněných typů slovních úloh. V souvislosti s úspěšností se nabízí porovnání mezi českými a ukrajinskými žáky, proto i tato stránka problematiky bude v práci obsažena. Součástí výzkumného šetření se stane i dotazník vztahující se k tomu, jak žáci hodnotí jednotlivé úlohy z hlediska náročnosti.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1 Slovní úloha

V první kapitole teoretické části bude důležité vymezit pojem slovní úloha. Této tématice se bude věnovat první podkapitola. Druhá podkapitola se zabývá typologií slovních úloh. Pro účely této práce bude podstatné porozumět struktuře různých metod řešení úloh. Této problematice se věnují další tři podkapitoly. Šestá a sedmá podkapitola se zabývá definicí a řešením nestandardní úlohy typu zebra. Příklady dalších slovních úloh lze najít v podkapitole osm. Poslední podkapitola nabídne shrnutí získaných poznatků o slovní úloze.

### 1.1 Vymezení pojmu slovní úloha

Na slovní úlohu lze nahlížet z několika perspektiv. Tu základní nabízí například Višín (1962), který popisuje slovní úlohu, jako jakýkoliv slovně zadaný matematický úkol. Pro představu: Myslím si číslo  $x$ . Když číslo  $x$  zmenšíme o dva, tak výsledek bude čtyřnásobek čísla osm. V takovém případě máme předložený matematický model a úkolem řešitele je pouze přeložit operace do matematického jazyka. (*zmenšíme o dva* znamená  $- 2$  a *čtyřnásobek* znamená 4krát větší než). Jako podmínku si však někteří autoři (Vondrová et al., 2019) stanovují reálný nebo pseudo-reálný kontext. Slovní úlohy, pro které je kontext prioritou, se nazývají situačně orientované. Využívají se zejména pro svůj přesah do jiných předmětů (český jazyk, anglický jazyk, přírodovědné předměty).

Následující vymezení bylo předloženo ve výzkumu Vondrové a kol. (2019). Slovní úlohu můžeme chápat jako úlohu, která má kontext a obsahuje numerické údaje nebo předpokládá jejich odhalení. K úloze se vztahuje jeden nebo více úkolů (položené otázky nebo imperativní věty). Ty může řešitel splnit pomocí numerických údajů obsažených nebo odvozením skrytých, vztahů mezi nimi, svými zkušenostmi a znalostmi. Řešení předpokládá matematizaci situace, tj. nalézt a určit prvky, které vyjádří matematickými symboly a zvolit správné operace, popřípadě jejich pořadí. Řešení je vhodné následně ověřit, protože některé slovní úlohy ze své podstaty vybízí k více možnostem matematizace.

Autoři Novák, Stopenová (1993) a Coufalová (2002) se shodují, že slovní úloha by měla mít místo ve všech fázích vyučovacího procesu na 1. stupni ZŠ. Může plnit motivační roli, kdy si žáci propojí vyučování se svojí zkušeností a realitou, která je obklopuje. Také při výkladu nového učiva nebo osvojování nové matematické dovednosti může pomoci pochopit právě pro

ilustraci učiva na realitě. Žáci po získání nových poznatků mohou své znalosti a dovednosti aplikovat při řešení slovních úloh a tím je procvičovat. Pro učitele plní funkci diagnostickou. Žákovská řešení poskytují učitelům zpětnou vazbu o dosažených výsledcích ve vyučujícím procesu.

## 1.2 Klasifikace slovních úloh

Novák, Stopenová (1993) a Blažková et al. (2007) klasifikují slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni na jednoduché a složené.

### 1.2.1 Jednoduchá slovní úloha

Tento typ slovních úloh převažuje zejména ve výuce nižších ročníků základní školy, protože je řešena pouze jedním početním výkonem. Obvykle je jednoduchá slovní úloha zadána dvěma údaji a vyžaduje nalezení třetího údaje, který je řešiteli neznámý.

Příklad:

*Teta Alžběta koupila 10 vajec. Na pečení však použije jenom 4 vejce. Kolik tetě Alžbětě zůstane vajec?*

Dále jsou jednoduché slovní úlohy rozděleny dle matematického obsahu na úlohy na sčítání, na odčítání, na násobení a na dělení. Mohou být však rozděleny i na přímé a nepřímé dle formulace zadání.

V případě, že je formulace zadání shodná s početním výkonem (např.: o 5 méně souhlasí s odčítáním) jedná se o přímou slovní úlohu.

Příklad:

*Petr na výletě ušel 20 km. Jana ale výlet vzdala dříve a ušla o 5 km méně. Kolik km Jana ušla?*

V případě nepřímé slovní úlohy formulace zadání svádí řešitele k použití opačného početního výkonu.

Příklad:

*Petr na výletě ušel 20 km. Ušel o 5 km více než Jana, která výlet vzdala dříve. Kolik km ušla Jana?*

Formulace „o 5 více“ vede řešitele k operaci sčítání, ale pro úspěšné vyřešení musí použít odčítání. Další autoři (Vondrová et al., 2019) tyto úlohy označují za úlohy s anti-signálem.

### 1.2.2 Složené slovní úlohy

Úlohy tohoto typu je řešeno dvěma a více početními výkony. Vzhledem k tomu, že jsou složeny z více předmětných komponentů, mezi kterými jsou složitější vazby, daleko více představují reálné situace a problémy. Právě proto mohou být pro řešitele zajímavější a podnětější než jednoduché slovní úlohy. Ve své podstatě můžeme složeno slovní úlohy rozdělit na více jednoduchých slovních úloh.

Příklad:

*U cesty je vysázená alej stromů. Na jedné straně silnice stojí 20 stromů. Na druhé straně stojí stromů o 3 více.*

Otázka vedoucí k jednoduché slovní úloze by byla: *Kolik stromů je vysázeno na druhé straně silnice?*

Matematizace:  $20 + 3$

Otázka vedoucí ke složeno slovní úloze by byla: *Kolik je celkem v aleji stromů?*

Matematizace:  $20 + (20 + 3)$

### 1.3 Řešení jednoduché slovní úlohy

Coufalová (2002) uvádí postup řešení jednoduché slovní úlohy následovně:

- 1) **Rozbor úlohy** – Prvním krokem pro správné řešení úlohy je porozumění slovům v textu, určení důležitých údajů. Pomocné může být vytvoření zápisu nebo barevné zvýraznění údajů. Následně řešitel hledá vztahy mezi údaji. Pro úspěch v následujících krocích je důležité mít na rozbor dostatek času a být pozorný.
- 2) **Matematizace problému** – Tady řešitel přeneso údaje do matematického jazyka a vyjádří je a vztahy mezi nimi příkladem, rovnicí, nerovnicí nebo grafem.
- 3) **Řešení matematické úlohy** – V tomto kroku je předložený problém vyřešen matematickým výkonem a je nalezeno řešení, výsledek nebo neznámá. Novák a Stopenová (1993) dodávají, že matematické řešení může být aritmetické (sestavení příkladu) nebo algebraické (sestavení rovnice o jedné či více neznámých).
- 4) **Zkouška** – Podstatnou částí úspěšného řešení je kontrola správnosti výsledku. Řešitel může zkontrolovat správnost matematického výkonu užitím vlastnosti komutativnosti operace nebo užitím inverzní operace. Poté si ověří, zda řešení odpovídá reálné situaci dosazením do textu úlohy.

- 5) **Odpověď** – Řešitel završuje řešení odpovědí. Tento krok je důležitý, protože řešitele vrací do reálného kontextu úlohy. Pro mnoho žáků je formulace odpovědi obtížná. Je však důležitá pro rozvoj vyjadřovacích schopností.

## 1.4 Řešení složené slovní úlohy

Podle Nováka a Stopenové (1993) na základě předchozího tvrzení, že se složené slovní úlohy skládají z těch jednoduchých, lze ve složené slovní úloze rozlišit hlavní a vedlejší úlohy. Autoři dělí metody řešení složených slovních úloh na analytickou, syntetickou a analyticko-syntetickou.

### 1.4.1 Analytická metoda

Tato metoda předpokládá postup směrem od otázky k údajům. Řešitel pomocí kladení otázek zjišťuje, že k vyřešení hlavní úlohy potřebuje neznámý údaj, který získá vyřešením vedlejší úlohy (popřípadě řešením více vedlejších úloh). Klade si proto otázky k vedlejší úloze. A tak postupuje dál a dál. Tento postup je spolehlivý a řešitel má plnou kontrolu a přehled nad svým postupem.

Příklad:

*Kamarád Petr čte svou oblíbenou knihu Pána prstenů a návrat krále. Právě je na 248. straně. Pokud o víkendu přečte dalších 53 stránek, bude mu zbývat do konce knihy 183 stránek. Kolik stránek má kniha Pán prstenů a návrat krále?*

Řešení:

Vím kolik stránek má Pán prstenů a návrat krále? ... Ne.

Jak to zjistím? Jaké údaje mi k tomu pomůžou? ... To, že je Petr na 248. stránce, to vím. Nevím ale, kolik stránek mu zbývá k přečtení.

Super. Jak zjistím, kolik stránek mu zbývá přečíst? ... Tak, že sečtu, kolik přečte za víkend a kolik mu bude zbývat k přečtení po víkendu.  $53 + 183 = 236$

Mám už všechny potřebné údaje? ... Ano, vím, že je na stránce 248 a že mu zbývá 236 stránek k přečtení.

Jak tedy vypočítám, kolik stránek má kniha? ... Tak, že sečtu stránky, které Petr už přečetl a stránky, které ještě musí přečíst.  $248 + 236 = 484$

Kolik stránek má kniha Pán prstenů a návrat krále? ... Kniha Pán prstenů a návrat krále má 484 stránek.

#### **1.4.2 Syntetická metoda**

Ve své podstatě je syntetický postup řešení stejný jako u jednoduché slovní úlohy. Řešitel se v prvním kroku seznamuje s textem, hledá důležité údaje a vyvozuje vztahy mezi nimi a tvoří zápis. Matematizuje pomocí závorek nebo výpočtem dvěma a více rovnicemi. Po kontrole formuluje odpověď. Tato metoda je méně spolehlivá, protože řešiteli, který postupuje intuitivně, můžou uniknout některé vztahy mezi údaji.

Autoři Novák, Stopenová (1993) a Coufalová (2002) se rozcházejí v myšlence, kdy se žáci seznamují se zmíněnými metodami. Novák a Stopenová (1993) píšou, že žáci používají syntetickou metodu v období, kdy se teprve učí složené úlohy řešit. Oproti tomu Coufalová (2002) tvrdí, že nejprve žáci používají analytickou metodu. Syntetickou přidávají tehdy, když mají dostatek zkušeností se složenými úlohami a jsou si jisti postupem řešení.

#### **1.4.3 Analyticko-syntetická metoda**

Nejpoužívanější metodou v dospělé populaci je analyticko-syntetická metoda (Coufalová, 2002). K této metodě žáci dospějí postupně na základě získaných zkušeností. Postup lze rozdělit do dvou fází. V první – analytické – řešitel sestaví plán na základě myšlenkové analýzy textu a ve druhé – syntetické – plán realizuje, matematicky vyřeší, provede kontrolu a zformuluje odpověď (Novák, Stopenová, 1993).

### **1.5 Další způsoby řešení**

Při řešení slovních úloh zejména těch nestandardních může žák nalézt řešení i jiným způsobem než použitím jedné z předchozích metod. Coufalová (2002) zdůrazňuje, že není třeba nutně dbát na stejném způsobu řešení, pokud chceme rozvíjet kreativitu žáků.

#### **1.5.1 Experimentální řešení**

Další existující metodou, kterou Coufalová (2002) popisuje, by se dal nazvat řízený pokus, který může žák využít v případě, že není vybaven matematickou znalostí, jak řešit určitý typ úlohy. Nejde o nahodilé dosazování čísel. V tomto případě jde o postupné zkoušení a hledání zákonitostí, které mohou pomoci přiblížit se výsledku. Tento postup žáky učí hledat v řešení systém a po nalezení výsledku může navést k nalezení správného matematického řešení.

## 1.5.2 Grafické řešení

Některé úlohy mohou být řešeny grafickým znázorněním údajů. Ve výuce matematiky na 1. stupni je vhodné toto řešení s žáky používat zejména u kombinatorických úloh nebo úloh na sjednocení dvou množin s neprázdným průnikem. Dále by se do této kategorie řešení zařadit řešení založené na manipulaci s konkrétními předměty podle Nováka a Stopenové (1993), kdy ve výuce používáme pomůcky, jako jsou kostičky, papírové mince, kolečka, pro názornou pomoc při počítání.

## 1.6 Úloha typu zebra

Zebry, které jsou známé i pod pojmem Einsteinovy hádanky nebo Einsteinovy zebry, jsou nestandardní slovní úlohy. Jedná se o kombinatorické logické hádanky používané zejména v testech studijních předpokladů.

Novák (2012) se zebrám věnuje ve svém odborném článku na metodickém portálu RVP. Podstatou řešení těchto úloh je seskupení dvou nebo více množin prvků (pojmu) podle podmínek, které jsou formulovány v zadání formou nápověd.

Novák (2012) užívá tuto definici: „*Je-li dáno  $m$  různých množin  $M_1, M_2, \dots, M_m$ , z nichž každá obsahuje právě  $n$  prvků, mluvíme o zebře typu  $m \times n$  (dále jen zebra ( $m \times n$ )). Jazykem teorie množin pak lze říci, že řešením zebry ( $m \times n$ ) je podmnožina  $Z$  kartézského součinu  $M_1 \times M_2 \times \dots \times M_m$ , která má velikost  $n$ , a navíc platí, že každý prvek množiny  $M_i$ , kde  $i \in \{1, 2, \dots, m\}$ , se vyskytuje v právě jedné  $m$ -tici z množiny řešení  $Z$ .*“

Zebry mohou mít různou obtížnost. Jedním faktorem obtížnosti je počet množin pojmů a velikost těchto množin. Druhým faktorem nastavení obtížnosti může být způsob formulování nápověd v zadání. Nápovědy mohou být uvedeny jednoduchou větou nebo složitějším souvětím. Podmínky jsou buď pozitivní, kdy nápověda má tvar kladné oznamovací věty (např. Petr pije vodu.), anebo negativní, kdy má nápověda tvar záporné oznamovací věty (např. Romana nepije víno.) Negativní nápovědy se hůře zapracovávají do řešení. (Novák, 2012)

## 1.7 Řešení zebry pomocí metody řešení tabulkou

Novák (2012) předkládá tři různé metody řešení, které jsou vhodné pro zebry s různým počtem množin – tabulkou, konstrukcí kružnic a hledáním cesty. Metoda tabulka je ideální pro řešení jednodušších zeber tedy  $2 \times n$ , proto zde bude vysvětlena a uvedena na příkladu.



Řešitel vytvoří tabulku  $n \times n$ , do které postupně podle nápovědy zapisuje vztahy mezi prvky na ose  $x$  a  $y$ . Postupuje tak do té doby, než vyčerpá všechny nápovědy. V případě, že samotné nápovědy k vyplnění tabulky nestačí, musí řešitel logickou úvahou dojít k vyplnění tabulky.

Příklad:

*Jana sedí se svou babičkou, matkou a tetou. Babička sedí vedle vnučky, ale nesedí vedle tety. Teta nesedí vedle matky. Kdo sedí vedle Janiny maminky?*

Řešení:

Řešitel si určí dvě množiny.

$M_1 = \{\text{Jana, babička, matka, teta}\}$

$M_2 = \{\text{Jana, babička, matka, teta}\}$

Následně řešitel přepíše nápovědu do jednoduchých vět, které budou jednoznačné.

Babička sedí vedle vnučky.

Babička nesedí vedle tety.

Teta nesedí vedle matky.

Jelikož situace vypadá tak, že 4 osoby sedí v řadě je zřejmé, že vztah mezi prvky, který bude zaznamenávaný je „sedí vedle“. Řešitel vytvoří tabulku, do které rovnou zaznamená, že osoby nemůžou sedět samy vedle sebe.

	Jana	babička	matka	teta
Jana	X			
babička		X		
matka			X	
teta				X

*Tabulka 1 Řešení zebry 1*

Poté bude postupováno vyplněním vztahů, které jsou známé z nápovědy.

	Jana	babička	matka	teta
Jana	X	<b>ano</b>		
babička	<b>ano</b>	X		<b>X</b>

matka			X	X
teta		X	X	X

*Tabulka 2 Řešení zebry 2*

Poté, co došly nápovědy musí řešitel logicky uvažovat a pozorně prostudovat tabulku. Všimne si, že jediná, vedle koho může teta sedět, je Jana, tudíž teta je na konci řady.

	Jana	babička	matka	teta
Jana	X	ano		<b>ano</b>
babička	ano	X		X
matka			X	X
teta	<b>ano</b>	X	X	X

*Tabulka 3 Řešení zebry 3*

Nyní řešitel vidí, že Jana už sedí vedle babičky a tety, takže nemůže sedět vedle matky.

	Jana	babička	matka	teta
Jana	X	ano	<b>X</b>	ano
babička	ano	X		X
matka	<b>X</b>		X	X
teta	ano	X	X	X

*Tabulka 4 Řešení zebry 4*

Poslední prázdná pole řešitel snadno doplní podle předchozího postupu. Jediný, vedle koho může sedět matka je babička.

	Jana	babička	matka	teta
Jana	X	ano	X	ano
babička	ano	X	<b>ano</b>	X
matka	X	<b>ano</b>	X	X
teta	ano	X	X	X

*Tabulka 5 Řešení zebry 5*

Odpověď: Janina matka sedí vedle babičky.

## 1.8 Další nestandardní aplikační úlohy a problémy

Pro příklad dalších možností, jak u žáků stimulovat logické myšlení, zde budou předloženy některé typy nestandardních aplikačních úloh a problémů, které jsou uvedeny jako

učivo v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání nebo v ukrajinském Státním standardu základního vzdělávání (více v následujících kapitolách).

### 1.8.1 Inverzní číselné úlohy

Tento typ úlohy je podobný slovní úloze s anti-signálem s rozdílem v kontextu úlohy. Kontext inverzní číselné úlohy je čistě matematický, zatímco u úlohy s anti-signálem může být kontext reálný nebo pseudo-reálný. Pro správné vyřešení je potřeba použít inverzní početní operaci.

Příklad:

*Myslím si číslo. Když k němu přičtu číslo 7, dostanu číslo 10. Jaké číslo si myslím?*

Zápis:

$$\square + 7 = 10$$

Řešení:

$$10 - 7 = 3$$

V tomto případě se jedná o jednoduchý příklad, který řešitel vyřeší použitím inverzní početní operace. Žáci na prvním stupni se však mohou setkat se složitějšími úlohami.

Příklad:

*Myslím si číslo. Když ho vynásobím třemi a přičtu k němu číslo 8, dostanu číslo 23. Jaké číslo si myslím?*

Jedná se o úlohu, jejíž matematický přepis by byl v podobě rovnice o jedné neznámé.

$$x \cdot 3 + 8 = 23$$

Žákovi na 1. stupni však potřebné znalosti pro sestavení rovnice chybí, proto je předpokládáno, že takovou úlohu by řešil experimentálně a na základě znalosti malé násobilky nebo inverzním postupem.

Zápis:

$$\square \cdot 3 + 8 = 23$$

Řešení:

$$(23 - 8) : 3 = 5$$

Dá se usoudit, že inverzní číselné úlohy jsou jednodušší než slovní úlohy s anti-signálem, protože předkládají konkrétní početní operace a řešitel nemusí úlohu matematizovat.

### 1.8.2 Číselné a obrázkové řady

Číselné a obrázkové řady se dají také nazývat posloupnostmi nebo pravidelnostmi a můžeme se s nimi setkat v testech měření inteligenčního kvocientu, ale i v materiálech pro nadané žáky. Každá řada se řídí určitým logickým řádem. Zadáním je zpravidla zjistit následující členy řady nebo doplnit členy do řady. Řada nemá jednoznačný začátek ani konec, proto je dobré se v zadání zeptat, podle jakého logického principu je řada tvořena. Řešitel totiž může vymyslet vlastní princip řady.

Příklad:

*Doplň další dva členy řady.*

*1, 4, 7, 10, 13, \_, \_, ...*

Předpokládané řešení je 16, 19, protože každý další člen je zvětšený o 3. Řešitel však může napsat řešení 1, 4, čímž by změnil pravidlo řady.

### 1.8.3 Magické čtverce

Polášek (2011) ve své bakalářské práci magický čtverec definuje jako „*uspořádání přirozených čísel 1, 2, ...,  $n^2$  do čtvercové sítě  $n \times n$ , přičemž každé z čísel se v ní vyskytuje právě jednou a součet čísel v každém řádku, sloupci i na obou diagonálách dává stejný výsledek.*“ V rámci této definice se číslo  $n$  nazývá „řád“ a součet čísel ve sloupci, v řádku a na diagonálách zase „konstanta“. Pravidlo magického čtverce platí i v případě, že přičteme ke každému číslu ve čtverci stejné nezáporné celé číslo nebo když každé číslo ve čtverci vynásobíme stejným číslem. (Polášek, 2011, s.35).

V praxi se s jednoduššími magickými čtverci může setkat žák 1. stupně i v některých učebnicích. Pro příklad zde bude uveden magický čtverec v Matýskově matematice pro 4. ročník.

b)

3	60		20
2		50	
1			40
	A	B	C

součet:

**Obrázek 1** Magický čtverec, zdroj: Matýskova matematika pro 4. ročník, 2015

Znalost zákonitosti magického čtverce je předpokladem ke správnému řešení, proto se v této učebnici dopředu seznamují s pravidlem o stejném výsledku po sečtení každého řádku, sloupce a diagonály<sup>1</sup>. K vyřešení tohoto případu dospěje řešitel tak, že si nejprve zjistí konstantu. K tomuto kroku vybízí i políčko pro součet. Následně doplňuje řádky, sloupce nebo diagonály, kde chybí pouze jedno číslo a postupně vyplní celý čtverec.

U uvedeného magického čtverce z učebnice se řešitel jednoduchým matematickým výkonem dobere konstanty. Někdy se však žáci mohou setkat se složitějším magickým čtvercem (například na matematických soutěžích, olympiádách), který nemá kompletní řádek, sloupec ani diagonálu.

	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>3</b>			<b>14</b>
<b>10</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	
	<b>16</b>		<b>2</b>

**Tabulka 6** Magický čtverec

V tomto případě se řešiteli nabízí využití zákonitosti, že v magickém čtverci jsou pouze čísla 1 až 16. Na základě toho zjistí, že potřebuje doplnit čísla 1, 4, 6, 7, 13, 15. Řešitel se konstanty může dobrat experimentální metodou, tak že si vybere jedno z chybějících čísel a postupně ho zkouší dosazovat do různých čtverců. Ověřením pro správný postup je stejný

<sup>1</sup> V učebnici se diagonála pojmenovává jako úhlopříčka.

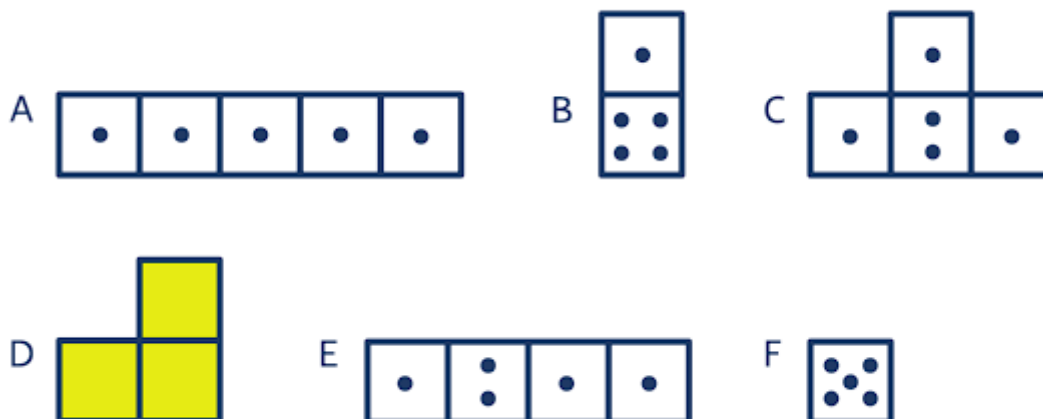
výsledek ve sloupcích, řádcích a diagonálách. Po zjištění konstanty řešitel postupuje, buď postupem popsaným u předchozí úlohy nebo dalším experimentálním dosazováním.

#### 1.8.4 Prostorová představivost

Dalším typem nestandardních aplikačních úloh a problémů mohou být úlohy zaměřené na geometrickou představivost. Pod tuto kategorii spadají jak úlohy řešené v prostoru, tak úlohy řešené v rovině (např. tangramy, čtvercová síť, obrázky jedním tahem). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (2023) v očekávaných výstupech a učivu postihuje představivost prostorovou, proto zde bude uveden příklad z této oblasti.

Rozvojem prostorové představivosti se věnuje jedno didaktické prostředí Hejného metody s názvem krychlové stavby. Na svých webových stránkách (2024) představují jeden z úkolů tohoto typu:

*„Gábina postavila z krychlí „vláček“ (obr. A). Přeložila jednu krychli na jiné místo a novou stavbu zapsala plánem. Pak přeložila další krychli a vzniklou stavbu opět zapsala plánem. To opakovala ještě třikrát. Nakonec před ní stála věž (obr. F). Plány staveb, které Gábina zapsala, jsou na obrázcích A, B, C, D, E, F, ale v jiném pořadí. Navíc z plánu D jsou vymazány tečky. Najdi pořadí plánů a doplň tečky do plánu D.“*



Tabulka 7 Krychlová stavba, zdroj: H-mat, 2024

#### 1.9 Shrnutí

Slovní úlohy hrají ve výuce matematiky klíčovou roli, protože propojují matematické koncepty s reálným světem a rozvíjejí u žáků dovednosti potřebné k řešení praktických problémů. Učí žáky analyzovat a interpretovat text, identifikovat relevantní informace a

aplikovat matematické operace na konkrétní situace. Tímto způsobem se zlepšuje jejich schopnost logického myšlení, kritického uvažování a rozhodování. Slovní úlohy také podporují porozumění matematickým pojmům a principům, protože žáci musí nejen spočítat správný výsledek, ale také pochopit kontext a význam úlohy.

Z hlediska typologie můžeme úlohy dělit na jednoduché a složené úlohy. Řešit jednoduchou slovní úlohu se dá pomocí následujícího postupu: zápis, matematizace, výpočet, zkouška a odpověď. Metody řešení složené slovní úlohy se dají rozdělit na analytickou, syntetickou a analyticko-syntetickou. Jako další způsoby řešení jsou uvedeny experimentální a grafické řešení.

Existuje ještě jedna kategorie úloh a těmi jsou úlohy nestandardní. Mezi tyto úlohy můžeme zařadit úlohu typu zebra. Ideální metodou pro řešení jednodušších variant této úlohy je metoda tabulkou, kdy řešitel zaznamenává zjištěné údaje ze zadání do tabulky. Dalšími úlohami, které pojmenovávají i kurikulární dokumenty pro první stupeň základního vzdělávání jsou inverzní číselné úlohy, číselné a obrázkové řady, magické čtverce a prostorová představivost. Častým způsobem řešení těchto úloh je experimentální řešení nebo grafické řešení.

## 2 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV), který vešel v platnost na základě zákona č. 561/2004 v roce 2005. Tento dokument je otevřený, a tudíž byl a bude v určitých časových etapách aktualizován. Poslední aktualizace proběhla v roce 2023. RVP ZV patří do soustavy rámcových vzdělávacích programů stanovující cíle a principy vzdělávání, ke kterým se zavazují kurikulární dokumenty nižší úrovně – školní vzdělávací plány. Tento systém byl vytvořen na základě Národního programu rozvoje vzdělávání v ČR (tzv. Bílá kniha). Rámcové vzdělávací programy stanovují očekávanou úroveň vzdělání absolventů jednotlivých etap vzdělávání. Dále kladou důraz na klíčové kompetence, provázání vzdělávacího obsahu a uplatnění získaných vědomostí a dovedností v praktickém životě.

Cílem základního vzdělávání v ČR je *„pomoci žákům utvářet a postupně rozvíjet klíčové kompetence a poskytnout spolehlivý základ všeobecného vzdělání orientovaného zejména na situace blízké životu a na praktické jednání“*. (RVP ZV, 2023, s. 8) Mezi dílčí cíle patří například podněcovat žáky k tvořivému myšlení, logickému uvažování a k řešení problémů. Základní vzdělávání navazuje na předškolní vzdělávání a na výchovu v rodině. Zároveň je východiskem pro kurikulární dokumenty upravující vzdělávání na středních školách. Vzdělávání na základní škole probíhá ve dvou stupních, které na sebe obsahově, organizačně a didakticky navazují.

Hlavním obsahem RVP jsou klíčové kompetence a vzdělávací oblasti.

### 2.1 Klíčové kompetence

*„Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti. Jejich výběr a pojetí vychází z hodnot obecně přijímaných ve společnosti a z obecně sdílených představ o tom, které kompetence jedinci přispívají k jeho vzdělání, spokojenému a úspěšnému životu a k posilování funkcí občanské společnosti“* (RVP ZV, 2023)

Tyto vědomosti, dovednosti a postoje by podle RVP ZV měly být ve výuce rozvíjeny pospolu a vzdělávací obsah, aktivity a činnosti ve škole musí směřovat k jejich rozvoji. Osvojování klíčových kompetencí však nezačíná ani nekončí v základní škole. Je to dlouhodobý, složitý proces, který začíná v předškolním vzdělávání (nepochybně ovlivněn výchovou rodiny) a pokračuje v základním a středním vzdělávání postupně dotvářen v průběhu života.



*„Mít kompetence znamená, že člověk (žák) je vybaven celým složitým souborem vědomostí, dovedností a postojů, ve kterém je vše propojeno tak výhodně, že díky tomu člověk může úspěšně zvládnout úkoly a situace, do kterých se dostává během studia, v práci, v osobním životě. Mít určitou kompetenci znamená, že se dokážeme v určité přirozené situaci přirozeně orientovat, provádět vhodné činnosti, zaujmout přínosný postoj.“ (Výzkumný ústav pedagogický, 2007, s. 7)*

Mezi klíčové kompetence se v RVP ZV řadí kompetence k učení, k řešení problémů, komunikativní, sociální a personální, občanské, pracovní a digitální.

### **2.1.1 Kompetence k řešení problémů**

Řešení slovních úloh přímo souvisí s kompetencí k řešení problémů. Žák by měl na konci základního vzdělávání mít dovednost identifikovat problémy ve škole i mimo ni. S pomocí svých zkušeností a s vlastním úsudkem naplňuje jejich řešení. Vyhledává informace vhodné pro řešení problému či situace, nachází jejich společné i rozporné znaky, objevuje různé varianty řešení. Žák by měl volit vhodné logické, empirické či matematické postupy, své výsledky ověřovat a osvědčené postupy používat v podobných situacích. Svá rozhodnutí umí obhájit a hodnotit výsledky svých činů. V případě neúspěchu se nenechá odradit.

Autoři koncepce klíčových kompetencí dodávají (Výzkumný ústav pedagogický, 2007), že kompetence k řešení problémů je v pojetí RVP od ostatních klíčových kompetencí odlišná. Její složky jsou totiž úzce propojené a nedají se stavět mimo kontext ostatních, jak tomu je u jiných kompetencí.

## **2.2 Charakteristika vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace**

*„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.“ (RVP ZV, 2023, s. 31)*

Základní vzdělání prostřednictvím této vzdělávací oblasti klade důraz na důkladné porozumění myšlenkových postupů, matematických pojmů a jejich vzájemným vztahům, což vytváří předpoklad pro další úspěšné studium.

Obsah vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace je rozdělen na čtyři tematické okruhy. *Čísla a početní operace* jsou tematický okruh pro 1. stupeň ZŠ, na který navazuje *Číslo a proměnná* pro 2. stupeň ZŠ. Předmětem jsou aritmetické operace, které si žák osvojuje v jejich

třech složkách: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (to, jak operace funguje) a významové porozumění (propojení s reálným světem). Také se seznamují s pojmem proměnná a jejím použití v řešení reálných situací.

V rámci tohoto tematického okruhu se „úloha“ jako zastřešující pojem objevuje v očekávaných výstupech pro první i druhé období 1. stupně:

*„M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace“*

*„M-5-1-04 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel“*

*„M-3-1-05p řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20 umí rozklad čísel v oboru do 20“*

*„M-5-1-03p zaokrouhluje čísla na desítky i na stovky s využitím ve slovních úlohách“*

*„M-5-1-04p zapíše a řeší jednoduché slovní úlohy“ (RVP ZV, 2023, s. 32-33)*

Dalším tematickým okruhem jsou Závislosti, vztahy a práce s daty. V rámci něj se žáci učí rozpoznávat závislosti, vztahy a změny v běžných situacích reálného světa, a pracují s jejich reprezentacemi (tabulky, grafy, diagramy).

Tematický okruh Geometrie v rovině a v prostoru popisuje rozvíjené znalosti a dovednosti žáka, jako je určování a modelování geometrických útvarů z reálného světa, měření jejich vlastností, zdokonalování geometrického projevu nebo řešení polohových a metrických úloh a problémů.

Tematický okruh Nestandardní aplikační úlohy a problémy ukládá tyto očekávané výstupy pro druhé období 1. stupně takto:

*„M-5-4-01 řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky“*

*M-5-4-01p řeší jednoduché praktické slovní úlohy, jejichž řešení nemusí být závislé na matematických postupech“ (RVP ZV, 2023, s. 35)*

V RVP ZV (2023) je uvedeno, že podstatou zařazení nestandardních aplikačních úloh a problémů mezi tematické okruhy je podpora žákova vědomí vlastní schopnosti logicky uvažovat, protože jejich řešení je do určité míry nezávislé na znalostech školské matematiky. Předmětem mohou být různé problémové situace z reálného života, logické i optimalizační úlohy, analýza problémů a provádění situačních náčrtů. Jako učivo v rámci tohoto tematického

okruhu na 1. stupni jsou uvedeny: slovní úlohy, číselné a obrázkové řady, magické čtverce a prostorová představivost.

## 2.3 Školní vzdělávací program

Základní školy v České republice si na základě RVP ZV tvoří své vlastní školní vzdělávací programy (dále jen ŠVP), kde jsou stanoveny učební osnovy pro každou třídu. Pro příklad, jak může být slovní úloha obsažena v učební osnově, zde budou uvedeny ŠVP výstupy a učivo pro 3., 4., a 5. třídu na ZŠ Svatoplukova 11 v Olomouci .

<b>3. třída</b>	
<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Učivo</b>
řeší slovní úlohy s malou násobilkou	malá násobilka
	slovní úlohy s malou násobilkou
řeší slovní úlohy	slovní úlohy s výpočtem do 1000
<b>ŠVP výstupy - minimální</b>	
řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20	slovní úlohy vedoucí k jednomu početnímu výkonu v oboru do 20
	jednoduché slovní úlohy na využití vztahů o n-více, o n-méně v oboru do 20

*Tabulka 8 RVP ZV – ŠVP ZV Škola pro život, matematika a její aplikace, 3. třída*

<b>4. třída</b>	
<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Učivo</b>
řeší jednoduché slovní úlohy na určení části daného celku	zlomky
řeší a samostatně tvoří slovní úlohy	slovní úlohy
řeší praktické slovní úlohy	jízdní řády
	matematické úlohy z praktického života
řeší nestandardní slovní úlohy	jízdní řády
	matematické hádanky, rébusy
<b>ŠVP výstupy - minimální</b>	
řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20	sčítání, odčítání
	násobení, dělení

zapíše a řeší jednoduché slovní úlohy	slovní úlohy vedoucí k jednomu početnímu výkonu
	jednoduché slovní úlohy na využití vztahů o n-více, o n-méně
	jednoduché slovní úlohy na využití vztahu n-krát více, n-krát méně

*Tabulka 9 RVP ZV – ŠVP ZV Škola pro život, matematika a její aplikace, 4. třída*

<b>5. třída</b>	
<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Učivo</b>
rozvíjí logické myšlení ve slovních úlohách	slovní úlohy
řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech	příklady z praktického života
<b>ŠVP výstupy - minimální</b>	
zapíše a řeší jednoduché slovní úlohy	řešení jednoduchých slovních úloh (odhady výsledků)
	úlohy typu o n-více, o n-méně, n-krát více, n-krát méně
	jednoduché slovní úlohy na násobení a dělení v oboru násobílek

*Tabulka 10 RVP ZV – ŠVP ZV Škola pro život, matematika a její aplikace, 5. třída*

## 2.4 Shrnutí

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání slouží jako rámec pro poskytování kvalitního všeobecného vzdělávání v České republice. Prioritou českého školství je připravit žáky na úspěšné fungování v moderní společnosti a podpořit jejich osobní rozvoj a praktické dovednosti. K tomuto účelu jsou definovány klíčové kompetence, které pojmenovávají právě tyto dovednosti. Každá vzdělávací oblast má své cíle a obsah vzdělávání je definován tematickými okruhy. Školní vzdělávací program základního vzdělávání je kurikulární dokument nižšího řádu, který respektuje RVP ZV a aplikuje jednotlivé aspekty vzdělání do výuky na místní škole. Slovní úloha se jako pojem objevuje jak v RVP ZV tak v ŠVP ZV.

Řešení slovní úlohy je zařazeno v rámci očekávaných i minimálních výstupů. Ve vybraném ŠVP ZV se nachází pouze jednoduchá slovní úloha a nestandardní úloha.

### **3 Ukrajinský vzdělávací systém**



V rámci této kapitoly bude stručně představen vzdělávací systém základního vzdělávání na Ukrajině. První podkapitola pojedná o reformě tamního vzdělávacího systému. Druhá podkapitola se zaměří na nejvyšší kurikulární dokument Státní standard základního vzdělávání. Třetí podkapitola uvede kurikulární dokument nižšího stupně. V obou těchto podkapitolách bude na vzdělávací dokumenty nahlíženo se zaměřením na matematiku a slovních úloh. V poslední podkapitole dojde k rekapitulaci poznatků třetí kapitoly.

#### **3.1 Ukrajinská nová škola**

Od roku 2018 prochází ukrajinské školství reformou s názvem „Nová ukrajinská škola“ (Vzdělávání na Ukrajině, 2023). Podstatná změna nastala ve struktuře studia. Povinná školní docházka byla prodloužena z 11 let na 12 let a došlo k redefinování jednotlivých stupňů vzdělání. Rozdělení základního vzdělávání je striktnější než v České republice, což se projevuje i tím, že jednotlivé stupně se řídí jinými státními kurikuly. Základní vzdělávání se řídí Státním standardem základního vzdělávání.

Jedním z hlavních cílů této reformy je změna paradigmatu ve vzdělávání. Reforma postupuje dle doporučení Evropského parlamentu a rady Evropy o klíčových kompetencích pro celoživotní vzdělávání v roce 2006 (Chasnikova, Nazarenko, Nesterovych, Tarasenko, &

Dubrovina, 2019) se do popředí místo předávání znalostí dostává osvojování různých kompetencí.

Porovnání českého vzdělávacího systému s ukrajinským																								
VĚK ŽÁKA	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23						
<b>Česká Republika</b> 	Základní vzdělávání									<b>Střední vzdělávání</b> Obory vzdělání s maturitní zkouškou				<b>Vysokoškolské vzdělávání</b>										
										<b>Střední vzdělávání</b> Obory vzdělání se závěrečnou zkouškou a vjučným listem				<b>Vyšší odborné vzdělávání</b>										
<b>Ukrajina</b> 	<b>Základní všeobecné vzdělávání</b>  Початкова загальна освіта Počátkova zahaľna osvita				<b>Základní všeobecné střední vzdělávání</b>  Базова загальна середня освіта Bazova zahaľna sereďnja osvita									<b>Vysokoškolské vzdělávání</b>										
									<b>Předvysokoškolské odborné vzdělávání</b> Фахова передвища освіта Fachova peredvyšša osvita															
									<b>Úplné střední vzdělávání</b> Повна загальна середня освіта – Повна зahaľna sereďnja osvita															
								<b>Odborné vzdělávání</b> Професійна освіта Profesijna osvita																

Obrázek 2 Porovnání českého vzdělávacího systému s ukrajinským, zdroj: Centrum cizinců, 2024

### 3.2 Ukrajinský Státní standard základního vzdělávání

V dokumentu Státní standard základního vzdělávání<sup>2</sup> (2018, překlad vlastní), který je svou strukturou a obsahem obdobou RVP ZV je popsáno 11 klíčových kompetencí: plynulost státního jazyka, schopnost komunikovat v rodném (pokud se liší od státního) a cizím jazyce, matematická kompetence, kompetence v oblasti přírodních věd, inženýrství a techniky, inovativnost, environmentální kompetence, informační a komunikační kompetence, celoživotní vzdělávání, občanská a sociální kompetence, kulturní kompetence, podnikatelská a finanční gramotnost.

Matematická kompetence zahrnuje identifikaci jednoduchých matematických závislostí v okolním světě, modelování procesů a situací pomocí matematických vztahů a měření,

<sup>2</sup> Dále jen SS ZV.

povědomí o roli matematických znalostí a dovedností v osobním a společenském životě člověka.

SS ZV (2018) také definuje vzdělávací obory a požadavky na povinné výsledky a kompetence<sup>3</sup>:

jazykové a literární (ukrajinský jazyk, jazyky příslušných původních obyvatel a národnostních menšin; literatura; ukrajinský jazyk a literatura pro původní obyvatele a národnostní menšiny; výuka cizích jazyků), matematický, přírodní, technologický, informatika, sociální a zdravotní péče, civilní a historické, umělecký, tělesná výchova.

Cíle matematického vzdělávacího oboru jsou: utvářet matematickou a další klíčové kompetence, rozvoj myšlení, rozvíjet schopnost rozpoznávat a modelovat procesy a situace z běžného života řešitelné pomocí matematických metod a také schopnost informované volby.

### **Absolvent:**

zkoumá situace a určuje problémy, které lze řešit pomocí matematických metod  
modeluje procesy a situace, rozvíjí strategie (plány) akcí k řešení různých problémů;  
kriticky vyhodnocuje data, postup a výsledek řešení vzdělávacích a praktických problémů;  
aplikuje zkušenosti z matematických činností k poznávání okolního světa.

Následující požadavky na povinné výsledky souvisí s řešením slovních úloh, ačkoliv slovo „úloha“ v dokumentu není vůbec zmíněno:

### **1. období**

*„analyzuje problematické situace ve svém životě; definuje skupinu vzájemně souvisejících veličin pro řešení každodenních problémů matematického obsahu [2 MAO 1.2]“*

*„předpovídá výsledek provádění aritmetických operací [2 MAO 1.3]“*

*„převádí informace (slyšené, viděné, čtené) do diagramu, tabulky, schematického nákresu [2 MAO 2.1]“*

*„určuje dostatečnost dat pro řešení problémové situace [2 MAO 3.1]“*

*„určuje způsoby řešení problémové situace [2 MAO 3.2]“*

---

<sup>3</sup> Tyto pojmy jsou významem shodné s pojmy vzdělávací oblasti a očekávané výstupy používanými v českém prostředí.

*„porovnává získaný výsledek s předpokládaným [2 MAO 3.3]“*

*„kontroluje správnost výsledku aritmetické operace; zjišťuje a opravuje chyby [2 MAO 3.4]“*  
(SS ZV, 2018, překlad vlastní)

## **2. období**

*„analyzuje problematiku situace, které v životě nastávají; popisuje problematiku životní situace pomocí skupiny hodnot, které spolu souvisí [4 MAO 1.2]“*

*„předpovídá výsledek řešení problémové situace s přihlédnutím k vlastní zkušenosti [4 MAO 1.3]“*

*„převádí informace (slyšené, viděné, čtené) různými způsoby do schématu, tabulky, schematického nákresu [4 MAO 2.1]“*

*„používá známé prostředky k výběru potřebných dat k řešení problémové situace [4 MAO 3.1]“*

*„zkoumá různé způsoby řešení problémové situace, volí racionální způsob řešení [4 MAO 3.2]“*

*„porovnává získaný výsledek s předpokládaným [4 MAO 3.3]“*

*„různými způsoby kontroluje správnost řešení problémové situace; zjišťuje a opravuje chyby [4 MAO 3.4]“* (SS ZV, 2018, překlad vlastní)

## **3.3 Vzdělávací program ukrajinské základní školy**

Reforma ukrajinského vzdělávání zasáhla i do celkové struktury kurikul. Základní školy na Ukrajině mají za povinnost respektovat dokument SS ZV, na základě kterého tvoří své vlastní kurikulum podobně, jako si v České republice každá škola sestavuje ŠVP podle RVP. Pro porovnání s českou školou zde budou předloženy učební osnovy základní školy č. 334 (Освітня програма ПШ №334 на 2023-2024 навчальний рік, 2023) v Kyjevě, které popisují požadavky na povinné výsledky a učivo v matematickém oboru pro 3. a 4. třídu. Uvedené požadavky na povinné výsledky budou odkazovat na řešení slovních úloh. Pro porovnání obsahu mezi českým a ukrajinským kurikulárním dokumentem nižší úrovně zde bude popsáno i matematické učivo pro 3. a 4. ročník související s řešením slovních úloh.

### **3.3.1 3. ročník**

#### **Povinné výsledky:**

řeší jednoduché i složité úlohy, úlohy s geometrickým obsahem, kompetenčně orientované úlohy



skládá matematický výraz k úloze s neznámou

řeší jednoduché úlohy na měření času

chápe podstatu procesu a skládá inverzní úlohy k dané úloze

vytváří různými způsoby pomocný model úlohy

vybírá číselné údaje, které jsou nezbytné k zodpovězení otázky v úloze

plánuje řešení úlohy

vytváří matematický model úlohy

kontroluje správnost řešení úlohy: skládá a řeší inverzní úlohu, řeší úlohu jiným způsobem

vymýšlí úlohy s dějem (Vzdělávací program školy č. 334 v Kyjevě, 2023, překlad vlastní)

### **Učivo:**

Jednoduché a složené úlohy s vyobrazením. Typické úlohy. Geometrické úlohy. Kompetenční úlohy. Úlohy s neznámou. Úlohy na měření času. Inverzní úloha. Proces problému. (Vzdělávací program školy č. 334 v Kyjevě, 2023, překlad vlastní)

### **Přidružené téma:**

Složené úlohy obsahující zvýšení nebo snížení čísla o několik jednotek, které jsou formulovány v nepřímé formě. Složené úlohy s neznámou. Řešení úloh složeného grafu algebraickou metodou. Nestandardní úlohy. Magické čtverce. (Vzdělávací program školy č. 334 v Kyjevě, 2023, překlad vlastní)

### **3.3.2 4. ročník**

#### **Povinné výsledky:**

řeší jednoduché i složené úlohy (včetně zlomků), úlohy s geometrickým obsahem, kompetenční úlohy

úlohy založené na kompetencích

řeší úlohy s neznámou

řeší jednoduché úlohy na měření času

sestavuje a řeší inverzní úlohy

vytváří různými způsoby pomocný model úlohy

vymýšlí problémy s vyobrazením

vybírání číselných údajů, které jsou nezbytné k zodpovězení otázky v úloze

plánuje řešení úlohy

vytváří matematický model úlohy

ověřuje správnost řešení úlohy: skládá a řeší inverzní úlohu, řeší úlohu jiným způsobem

vymýšlí úlohy s vyobrazením (Vzdělávací program školy č. 334 v Kyjevě, 2023, překlad vlastní)

### **Učivo:**

Jednoduché a složité úlohy s vyobrazením. Typické úlohy. Geometrické úlohy. Kompetenční úlohy. Úlohy s neznámou. Úlohy na měření času. Inverzní úlohy. Proces řešení problému. (Vzdělávací program školy č. 334 v Kyjevě, 2023, překlad vlastní)

### **Přidružené téma:**

Nestandardní úlohy, logické úlohy. (Vzdělávací program školy č. 334 v Kyjevě, 2023, překlad vlastní)

## **3.4 Shrnutí**

Ukrajinský vzdělávací systém se v roce 2018 vydal na cestu inovace a modernizace. Představitelé ukrajinského školství přijali směřování západních států a upravili kurikulární dokumenty v souladu s moderním kompetenčním přístupem. V souvislosti s reformou došlo i ke změně stupňů vzdělání a povinná školní docházka byla prodloužena z 11 let na 12 let.

Státní standard základního vzdělávání je nejvyšší kurikulární dokument ukrajinského vzdělávání. Definiuje 11 kompetencí, mezi kterými je i kompetence matematická. Ta zahrnuje schopnost identifikovat matematické závislosti v reálném světě, modelování procesů a situací pomocí matematických vztahů a schopnost reflektovat roli matematických znalostí a dovedností v osobním a společenském životě. Dokument specifikuje vzdělávací obory.

Cíle vzdělávacího oboru matematiky zahrnují rozvoj matematických a dalších klíčových kompetencí, podporu rozvoje kritického myšlení a schopností řešit problémové situace pomocí matematických metod. Absolventi jsou podle SS ZV schopni analyzovat situace, identifikovat problémy, modelovat procesy a situace, vyvíjet strategie pro jejich řešení a kriticky vyhodnocovat data a výsledky. SS ZV dále specifikuje požadavky na povinné výsledky, které

v rámci oboru matematiky zahrnují schopnost řešit slovní úlohy a aplikovat matematické znalosti na běžné situace.

Každá škola na Ukrajině zpracovává svůj vzdělávací plán. Jeho součástí jsou pak povinné výstupy a učivo pro každý předmět. U příkladné školy č. 334 v Kyjevě se slovní úloha objevuje u povinných výsledků a v učivu předmětu matematika. Z hlediska typologie je zde zastoupena jak jednoduchá, tak složená slovní úloha. Obsahem učiva jsou však i inverzní úlohy.

## 4 Srovnání kurikulárních dokumentů obou zemí

V této kapitole jsou popsány společné a rozdílné znaky obou kurikulárních systémů. Postupuje se od nejvyššího dokumentu na státní úrovni. Tady je popis zaměřen na kompetenční výchovu a na matematiku, jakožto vzdělávací oblast. Ve druhé podkapitole jsou porovnány obsahy nižších kurikulárních dokumentů zmíněných v této práci. Jsou to školní vzdělávací programy škol ZŠ Svatoplukova a školy č. 334 v Kyjevě. Porovnání je zaměřeno na očekávané výstupy/povinné výsledky a obsah učiva se zaměřením na slovní úlohy.

### 4.1 Státní dokumenty

Základním rozdílem mezi RVP ZV a SS ZV je ve způsobu, jakým jsou dokumenty ukotveny v legislativním systému zemí. RVP ZV je plně v kompetenci Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a s tím spojené časté úpravy se často řeší opatřením ministra. SS ZV je, dá se říct, dokument postavený výše a změny musí schválit kabinet ministrů Ukrajiny. Rozdíl je také ve stáří. RVP ZV vešel v platnost v roce 2005 a od té doby prošel spoustou úprav zohledňující nové trendy a výzvy ve vzdělávání. SS ZV je o poznání mladší. Platí od roku 2018 a byl upraven pouze jednou o rok později.

#### 4.1.1 Klíčové kompetence

V obou dokumentech je patrný silný důraz na klíčové kompetence, ačkoliv i tady je viditelný rozdíl. RVP ZV definuje klíčové kompetence spíše obecně oproti SS ZV. Po nahlédnutí do obou kurikul lze podle definic dané klíčové kompetence ze SS ZV přiřadit ke kompetencím v RVP ZV. Například kompetenci *plynulost státního jazyka a schopnost komunikovat v rodném a cizím jazyce* lze přiřadit ke kompetenci *komunikativní*. Kompetence *environmentální a kulturní* postihují stejné oblasti jako kompetence *občanská*. *Informační a komunikační* kompetence koreluje s kompetencí *digitální*, kompetence *k celoživotnímu vzdělávání* zase s kompetencí *k učení*. Pojetí kompetence *matematické* a kompetence *v oblasti přírodních věd, inženýrství a techniky* je v porovnání s českým prostředím rozdílné. Z popisu

těchto kompetencí lze říct, že míří ke konkrétním dovednostem a znalostem v oblasti vědy a matematiky (matematicky modelovat situace, na základě experimentu poznávat okolní svět). Tyto kompetence mají blízko ke kompetenci *k řešení problémů*, ačkoliv tato kompetence popisuje dovednosti, které se dají aplikovat na širší oblast. Specifická je kompetence *inovativnost*. Zahrnuje schopnost být otevřený novým nápadům a iniciovat změny ve svém okolí, dovednosti ke kompetenčnímu přístupu zajišťující úspěšnost ve studiu, realizovat se v odborném prostředí a podílet se na záležitostech komunity. *Občanská a sociální* kompetence postihuje rámcově stejnou oblast jako kompetence *sociální a personální*. Poslední ve výčtu kompetencí v SS ZV je *podnikatelská a finanční gramotnost*. V tomto případě se obsah přibližuje ke kompetenci *pracovní*. Obecně se dá říct, že obsahy obou kompetenčních struktur jsou velice podobné, i když se některé kompetence jinak nazývají a pokrývají trochu jinou oblast. Trochu samostatně stojí kompetence *inovativnost* v SSV, která je svým způsobem unikátní.

#### **4.1.2 Vzdělávací oblast matematiky**

Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace nebo matematický vzdělávací obor je v obou případech svou charakteristikou zaměřen na praktické využití matematiky v reálných situacích při studiu nebo v životě. V úvodu jsou definovány cíle, které míří na schopnost pracovat s matematickými objekty, přičemž ukrajinská verze navíc představuje „absolventa“, který má určité matematické dovednosti. V ukrajinském dokumentu je jedním z cílů matematická kompetence, která je popsána v předešlém textu. V českém dokumentu propojení s klíčovou kompetencí není, i když v praxi se výuka matematiky propojuje s kompetencí k řešení problémů. V RVP ZV jsou v charakteristice vzdělávací oblasti popsány i tematické obory. Co se týče očekávaných výstupů/povinných výsledků, v obou státních dokumentech mají podobnou organizaci – jsou rozděleny na výstupy pro dané období v určitém tematickém okruhu. V ukrajinském vzdělávacím systému se období dělí tak, že 1. a 2. ročník spadá pod 1. období, 3. a 4. ročník je 2. období a daný výstup se označuje např. [4 MAO 3.3]. Kdy 4 znamená 2. období, MAO je zkratka pro matematickou vzdělávací oblast. 3. 3 je označení konkrétního výstupu, kdy číslo 3 před čarou znamená tematický okruh (v tomto případě Kritické hodnocení dat, procesu a výsledku řešení vzdělávacích a praktických problémů) a číslo za tečkou pořadí v daném okruhu. V SS ZV není sousloví slovní úloha vůbec zmíněno na rozdíl od českého protějšku, nicméně povinných výsledků, které se zabývají řešením problémů, mají více. Zásadním rozdílem mezi kurikuly je ten, že česká strana má definované minimální očekávané

výstupy. Obě země v souvislosti s reformami mají snahu o inkluzi, nicméně Česká republika je v tomto tématu dál.

## 4.2 Školní dokumenty

Při zaměření na očekávané výstupy ve školních osnovách, můžeme vidět několik společných znaků i rozdílů. Oba dokumenty mají očekávané výstupy podle ročníků, na rozdíl od RVP ZV a SS ZV, které je udávají pro dané období. Očekávané výstupy jsou i v tomto případě rozdělené do tematických okruhů, které jsou víceméně podobné. Když se však zaměříme na řešení slovních úloh, vidíme v logice sestavování osnov určité rozdíly. Česká škola se při tvorbě ŠVP zaměřila na různé druhy slovních úloh, například: „*řeší jednoduché slovní úlohy, řeší nestandardní slovní úlohy*“, kdežto ukrajinský dokument obsahuje navíc i schopnosti, které jsou důležité přímo pro řešení slovních úloh. Například: „*plánuje řešení úlohy, vytváří matematický model úlohy*“ Samozřejmě pro naplňování očekávaného výstupu v českém podání jsou potřeba schopnosti k řešení úlohy, nicméně ukrajinská verze uvedených povinných výsledků je obsáhlejší a konkrétní. Obsahem obou osnov jsou jednoduché slovní úlohy, ovšem co se týče složených úloh, ty jsou pouze součástí učiva ukrajinského kurikula, které navíc pokrývá i inverzní úlohy. Složené slovní úlohy nejsou neobsažené ani u očekávaných výstupů nebo učiva 5. ročníku v českém ŠVP. Co se týče učiva, obě strany vážou učivo ke konkrétním výstupům. V případě, že se zaměříme na slovní úlohy, tak v českých osnovách je učivo konkrétní a lépe odpovídá návaznosti na očekávaný výstup.

## 5 Integrace ukrajinských dětí

V první podkapitole bude statisticky popsána realita počtu ukrajinských žáků na českých školách. Ve druhé podkapitole se zmíní role ukrajinského asistenta, která byla pro spoustu žáků a učitelů silným prvkem při integraci ukrajinských uprchlíků. Ve třetí kapitole bude ohlédnutí za krizí, reakce ze strany škol v Olomouckém kraji a reflexe připravenosti.

### 5.1 Ukrajinské děti na českých školách

V následujících statistikách budou předloženy statistiky o počtu ukrajinských žáků-uprchlíků<sup>4</sup> na českých školách. Tyto děti společně s rodinami přicestovali zejména z východní Ukrajiny do České republiky v průběhu roku 2022 kvůli ruské invazi. Nejedná se však o všechny žáky ukrajinské národnosti. Jsou také ukrajínští žáci s trvalým pobytem v ČR, kteří do

---

<sup>4</sup> Někde se uvádí i „ukrajínští žáci azylanti“.

České republiky přicestovali plánovaně ještě před rokem 2022. Ti však nebudou v následujících statistikách zmíněni.

Z nejnovější tiskové zprávy MŠMT (2023) k počtům ukrajinských uprchlíků v regionálním školství vyplývá, že na českých školách ve školním roce 2023/2024 studuje 48090 žáků-uprchlíků z Ukrajiny, což je 2,6 % z celkového počtu 1 860 705 všech žáků. Když se zaměříme na základní školy, tak podle zprávy tento stupeň školy navštěvuje 37 074 žáků-uprchlíků z Ukrajiny, kteří tvoří 3,7 % z celkového počtu 1 000 346 žáků základních škol. Co se týče rozložení žáků-uprchlíků v rámci tříd tak z 47 762 tříd na základních školách v České republice, je 18 132 tříd (38,0 %) s 1-5 ukrajinskými žáky-uprchlíky, 457 tříd (1,0 %) s více než 5 ukrajinskými žáky-uprchlíky, 103 tříd (0,2 %) s 50 % a více ukrajinskými žáky-uprchlíky a 59 tříd (0,1 %) zcela tvořené ukrajinskými žáky-uprchlíky. Z těchto dat vyplývá, že nejčastější praxe je rozložit množství ukrajinských žáků do vícero tříd. V Olomouckém kraji je z 2858 tříd 815 tříd (28,5 %) s 1-5 ukrajinskými žáky-uprchlíky, 5 tříd (0,2 %) s více než 5 ukrajinskými žáky-uprchlíky. Není zde ani jedna třída s 50 % a více ukrajinských žáků-uprchlíků nebo třída zcela tvořená ukrajinskými žáky-uprchlíky.

## 5.2 Ukrajínští asistenti

Zajímavým ukazatelem je počet zaměstnanců-Ukrajinců<sup>5</sup>. Mimořádné šetření k počtům ukrajinských uprchlíků v regionálním školství porovnává data z 30. 9. 2022 a z 30. 3. 2023. Celkově došlo k navýšení zaměstnanců-Ukrajinců v českém školství z 1564 na 2090, což dělá 33,6 %. Výrazný nárůst nastal u zaměstnanců vykonávající ostatní pedagogickou činnost – z 336 na 694 (tj. plus 106, 5 %). S tímto nárůstem souvisí podpora ze strany státu, kdy na základě zákona Lex Ukrajina byla stanovena jazyková výjimka pro asistenty pedagoga nebo tandemové učitele, která měla platnost do 31. 8. 2023. Pro pozici asistenta pedagoga nebo tandemového učitele stačilo prokázat elementární znalost českého jazyka potřebnou pro domluvu s českým učitelem. Podle MŠMT (2023) znalost měla být ověřena pohovorem s ředitelem školy.

## 5.3 Reflexe integrace ukrajinských dětí

V rámci projektu SrdceDen, který monitoroval situaci ukrajinských žáků na některých základních školách v Olomouckém kraji vznikla metodika, která popisuje některé obtíže, výzvy, ale i příklady dobré praxe, spojené s integrací ukrajinských dětí.

---

<sup>5</sup> Jedná se o ukrajinské zaměstnance s vízem dočasné ochrany.

Dle této metodiky (2023) se největší a zřejmou bariérou stal jazyk. Vzhledem k tomu, že se tyto děti ze dne na den ocitli v cizojazyčném prostředí, tak zvládnutí jazyka byla nejdůležitější součástí adaptace. Přístup škol se částečně lišil. Některé školy zavedly každodenní výuku českého jazyka pro ukrajinské žáky, některé dvakrát týdně nebo v rámci některých hodin. Někteří žáci využívali individuální lekce češtiny mimo školu. Výhodou pro pedagogy byla znalost ukrajinštiny nebo ruštiny. Školy dokonce využívali ukrajinsky nebo rusky mluvící bývalé pedagogy (v důchodě). Učitelé, kteří tuto dovednost nemají, používali pro komunikaci online překladač nebo různé materiály pro zlepšení češtiny – slovní společenské hry, dvojjazyčné nápisy a další pomůcky. Snahou bylo tyto žáky co nejvíce vystavovat kontaktu s českým jazykem. Jednodušší to měli mladší žáci, kteří se rychleji učí.

Příchod ze dne na den do nové a cizí třídy (kolektivu) byla další obtíž, kterou museli nově příchozí ukrajinští žáci překonat. Zásadní pro ně byl pocit bezpečí. Učitelé volili různé metody, aby třída žáka přijala. Často zařazovali do výuky třídnické hodiny zaměřené na ukrajinskou kulturu nebo podporu kolektivu. Zásadní byl zasedací pořádek. Někteří učitelé sesazovali ukrajinské žáky spolu, aby se mohli vzájemně podporovat, jiní je zase posadili do lavice se sociálně zdatným českým žákem, s vizí rychlejšího a snadnějšího začlenění. Obecně šla adaptace hůře u starších žáků. Školy hledaly různé cesty, jak ukrajinským žákům co nejvíce pomoci, například poskytnutím počítače nebo tabletu, zprostředkováním dobrovolnické pomoci, některé školy v součinnosti se zřizovatelem financovaly školní obědy, výlety či pobytové akce.

Z hlediska učiva byl přístup pedagogů podobný. Na začátku integrace bylo důležité začít pomalu. V souvislosti s jazykovými obtížemi učitelé podporovali používání mobilního telefonu pro překlad, využívali jednodušší výukové materiály (určené pro nižší ročníky), poskytovali přehledy učiva a nechávali ukrajinské žáky je využívat při testech. Cílem učitelů bylo používání stejných učebnic, mít stejné hodnocení, jako u českých žáků, proto postupně upouštěli od používání překladačů a materiálů navíc.

V otázce hodnocení školy přistupovaly různě. Některé školy zůstaly u známkování a učitelé ze začátku hodnotili ukrajinské žáky mírněji, dávali jim lepší známky, aby je nedemotivovali. Postupně však nároky na známky zvyšovali. Jiné školy využívaly dle metodiky od MŠMT slovní hodnocení. Z praktických problémů, které v souvislosti s hodnocením vyvstávaly, lze zmínit komplikace s klasifikací v případě nedostatku známek v určitém předmětu, u mírnějšího hodnocení obava o podezření z protěžování. Pro používání slovního hodnocení při klasifikaci byly některé školy nuceny upravit Školní řád. U starších ročníků (8.,

9. třída) zase užití slovního hodnocení komplikoval fakt, že klasifikace je brána v potaz u přijímacího řízení na střední školy.

Důležitou roli při integraci ukrajinských žáků na některých školách hrál další pedagogický pracovník ve třídě, ať už formou asistenta pedagoga (zařazeného do třídy jako podpůrné opatření pro jiného žáka) nebo tandemového učitele. Druhý pedagog ve třídě umožňuje efektivnější individuální přístup a ulehčuje práci učiteli.

## **5.4 Shrnutí**

V první podkapitole je statisticky popsán počet ukrajinských žáků na českých školách. V roce 2023/2024 studuje v českých školách 48,090 ukrajinských žáků, což představuje 2,6 % z celkového počtu žáků. Na základních školách tvoří ukrajinští žáci 3,7 % z celkového počtu 1,000,346 žáků. Nejčastěji jsou ukrajinští žáci rozloženi do tříd s 1-5 žáky, což tvoří 38 % tříd. V Olomouckém kraji je podobná situace, kde 28,5 % tříd má 1-5 ukrajinských žáků.

Druhá podkapitola se zaměřuje na roli ukrajinských asistentů. Mezi zářím 2022 a březnem 2023 vzrostl počet ukrajinských zaměstnanců ve školství z 1,564 na 2,090, což představuje nárůst o 33,6 %. Výrazný nárůst byl zaznamenán u asistentů pedagoga, jejichž počet vzrostl o 106,5 % díky podpoře státu a jazykovým výjimkám dle zákona Lex Ukrajina. Pro pozici asistenta pedagoga stačila základní znalost češtiny, ověřovaná pohovorem s ředitelem školy.

Třetí podkapitola reflektuje integraci ukrajinských žáků na základních školách v Olomouckém kraji. Metodika projektu SrdceDen identifikovala jazyk jako největší bariéru. Školy zavedly různé přístupy k výuce češtiny, některé poskytovaly každodenní lekce, jiné několikrát týdně. Významnou roli hrála znalost ukrajinštiny nebo ruštiny u pedagogů. Pro usnadnění adaptace byly využívány různé metody, jako např. třídnické hodiny zaměřené na ukrajinskou kulturu. Ukrajinští žáci byli často sesazováni buď spolu, nebo se sociálně zdatnými českými žáky.

Pedagogové podporovali používání překladových aplikací a jednodušších výukových materiálů ukrajinskými žáky. Školy zajišťovaly různé formy podpory, včetně poskytování techniky a financování školních aktivit. Hodnocení ukrajinských žáků se lišilo. Některé školy používaly slovní hodnocení, jiné mírnější známkování. Klíčovou roli při integraci hráli asistenti pedagoga a tandemoví učitelé, kteří umožňovali individuální přístup a podporovali učitele.



# PRAKTICKÁ ČÁST

## 6 Charakteristika praktické části

Jak již název této práce předeseílá, hlavním cílem této práce je analyzovat a porovnat řešení slovních úloh ukrajinskými a českými žáky na vybraných školách. Dalším cílem, který se v souvislosti nabízí je porovnání úspěšnosti českých a ukrajinských žáků. Dílčím cílem, který bude zjišťován formou dotazníku, je zjistit, jak vnímají náročnost úloh samotní žáci. V rámci těchto cílů jsou stanoveny tři výzkumné otázky:

- VO1: Jaký postup ukrajínští žáci volí při řešení předložených slovních úloh a jaké jsou společné znaky, popřípadě rozdíly oproti postupu řešení českých žáků?
- VO2: Jaká je úspěšnost řešení předložených slovních úloh ukrajinskými žáky v porovnání s českými žáky s ohledem na typologii úloh?
- VO3: Jak žáci hodnotí náročnost předložených slovních úloh?

V úvodu praktické části jsou popsány cíle a metodika jejich zjištění, následuje metodika sestavení didaktického testu. V této kapitole je vysvětlena úvaha, jakou se sestavení didaktického testu řídilo. Dále jsou zde popsány konkrétní úlohy a předloženo vzorové řešení. V rámci charakteristiky výzkumného vzorku je popsána forma, průběh zajišťování a složení žáků zapojených do výzkumu. Následuje vyhodnocení a analýza žakovských řešení. V závěru praktické části je shrnutí průběhu výzkumu a prezentace výsledků této práce.

### 6.1 Analýza řešení slovních úloh

V teoretické části jsou uvedeny hlavní úkony, které vedou k úspěšnému řešení slovní úlohy. Jsou to rozbor úlohy, matematizace úlohy, řešení, zkouška a odpověď. Při analýze žakovských řešení však můžeme posoudit pouze to, co řešitel napíše do didaktického testu. Rozbor úlohy může mít podobu zápisu zjištěných informací<sup>6</sup>. Matematizace a řešení má formu matematického příkladu s výsledkem. Zkouška je provedena inverzním příkladem a odpověď větou nebo jednoslovným vyjádřením. V současnosti je patrný rozdíl v pohledu učitelů na důležitost některých částí řešení. Pro některé učitelé není důležité, jakou cestou žák úlohu řešil, hlavně že došel k výsledku. Tito učitelé nechávají prostor pro individuální formu řešení a při

---

<sup>6</sup> Nejčastěji se jedná o klasický zápis „počet dětí.....32“, může mít však podobu jednoduché poznámky „32 dětí“.

hodnocení nevyžadují tradiční postup – zápis, výpočet, odpověď. Je na diskuzi, jestli tím, že učíme žáky tento postup, jim budujeme správný návyk pro řešení slovní úlohy nebo jestli jim tím omezujeme vlastní kreativní přístup. Každopádně analýza v této práci bude zaměřena na všechny teoretické části postupu řešení. Řešitel může také rezignovat a úlohu neřešit, a to v kterékoliv části postupu řešení. Důvodem může být neporozumění textu nebo jeho části, neznalost matematických operací potřebných k vyřešení úlohy nebo když řešitel neví, jak slovní úlohu matematizovat.

## **6.2 Porovnání úspěšnosti českých a ukrajinských žáků**

Jelikož testování proběhne ve smíšených třídách, kde je pouze jeden nebo dva ukrajínští žáci, je zřejmé, že bude porovnáván větší vzorek s menším, tudíž může dojít ke zkreslení. Porovnávána bude úspěšnost u různých typů slovních úloh napříč ročníky a také celková úspěšnost v didaktickém testu.

Pro porovnání úspěšnosti budou řešitelé rozděleni do tří kategorií úspěšnosti. S ohledem na problematiku hodnocení řešení slovní úlohy zmíněné v předchozí podkapitole bude v rámci této práce úspěšný řešitel slovní úlohy ten, který zapíše správné řešení buď formou odpovědi nebo zřejmě uvedeným výsledkem. Částečně úspěšný řešitel správně provede matematizaci úlohy, ale udělá chybu při výpočtu, kvůli které nedojde ke správnému řešení. Neúspěšný řešitel buďto rezignuje na řešení nebo nesprávně úlohu matematizuje, tudíž nedojde ke správnému řešení.

## **6.3 Náročnost různých typů slovních úloh**

Po dokončení didaktického testu žáci vyplní i krátký dotazník, kterým bude zjištěn názor samotných žáků, jak pro ně konkrétní úlohy byly náročné. V dotazníku jsou úlohy pro zkrácení nazvány jednoslovně – vlak, škola, tábor, peníze, krabice. Řešitelé zakroužkují možnost 1–5, kdy 1 znamená jednoduchá, 5 znamená těžká. Očekává se, že žáci budou vnímat zvyšující se náročnost tak, jak jdou úlohy za sebou.

## **7 Sestavení didaktického testu**

Pro účely výzkumu jsou sestaveny tři didaktické testy pro 3., 4. a 5. třídu. Každý test se skládá z těchto typů slovních úloh – jednoduchá, jednoduchá s anti-signálem, složená, složená

s nadbytečnou informací a nestandardní. Pro možnost zobecnění jsou některé slovní úlohy mezi ročníky gradovány podle věku řešitelů, nicméně typ úlohy je zachován<sup>7</sup>.

Pro sjednocení matematického obsahu jsou slovní úlohy vytvořeny na základě matematického učiva osnov české a ukrajinské školy. Jelikož testování proběhne v druhém pololetí, předpokládá se, že žáci zopakovali učivo z předešlého ročníku, a tudíž jej bezpečně ovládají. Pro 3. třídu to je sčítání a odčítání do 100, násobení a dělení jednou až pěti. Pro 4. třídu to je sčítání a odčítání do 1000, násobení a dělení dvěma až devíti v oboru násobílek. Pro 5. třídu to je sčítání a odčítání nad 1000, násobení a dělení mimo obor násobílek. V práci budou úlohy číslovány tak, že první číslo představuje typ slovní úlohy a druhé číslo představuje pro, jaký ročník slovní úloha je (například úloha č. 1-3 znamená, že se jedná o jednoduchou úlohu pro 3. třídu).

## 7.1 Úloha č. 1 Jednoduchá úloha

Jedná se o jednoduchou úlohu na násobení, která je zařazena jako první v pořadí, protože je nejjednodušší – pro její vyřešení je potřeba provést pouze jeden početní výkon a také obsahuje nejméně textu. Pro trochu ozvláštnění jsou číselné údaje v úloze pro 5. třídu schválně tak velké pro případ, že žáci narazí na nereálnost situace a okomentují to. Pro ukrajinské žáky může být náročné porozumět slovní záměně *sedí cestujících a lidí cestujících*.

### 7.1.1 Úloha č. 1 pro 3. ročník

*Vlak má 4 vagóny. V každém vagónu sedí 8 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?*

Zápis:

vagóny.....4

cestujících ve vagónu..... 8

Kolik je cestujících ve vlaku....?

Matematizace:

$$4 \cdot 8 = 32$$

Odpověď:

---

<sup>7</sup> Například v úloze s anti-signálem pro 3. třídu bude stejný kontext, stejný prvek anti-signálu. Rozdílný bude pouze matematický obsah úlohy, aby byla zachována míra náročnosti.

Vlakem cestuje 32 lidí.

### 7.1.2 Úloha č. 1 pro 4. ročník

*Vlak má 6 vagónů. V každém vagónu sedí 9 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?*

Zápis:

vagóny.....6

cestujících ve vagónu..... 9

Kolik je cestujících ve vlaku....?

Matematizace:

$$6 \cdot 9 = 54$$

Odpověď:

Vlakem cestuje 54 lidí.

### 7.1.3 Úloha č. 1 pro 5. ročník

*Vlak má 87 vagónů. V každém vagónu sedí 843 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?*

Zápis:

vagóny.....87

cestujících ve vagónu..... 843

Kolik je cestujících ve vlaku....?

Matematizace:

$$87 \cdot 843 = 73\,341$$

Odpověď:

Vlakem cestuje 73 341 lidí.

## 7.2 Úloha č. 2 Jednoduchá úloha s anti-signálem


Druhá úloha je taktéž jednoduchá, ale obsahuje prvek anti-signálu, kdy signální sousloví *o x více* vybízí ke sčítání. Pro správné řešení je však při matematizaci potřeba použít odčítání. Pro 3. třídu byl použit kontext třídy, protože dle očekávaných výstupů žáci 3. třídy ve druhé

polovině školního roku bezpečně zvládnou počítání do 100. Pro 4. třídu a 5. třídu byl zvolen kontext celé školy, aby vytvořený matematický příklad byl přiměřeně náročný.

### 7.2.1 Úloha č. 2 pro 3. ročník

*Do 3. A chodí 26 dětí. To je o 4 děti více, než kolik jich chodí do 3. B. Kolik dětí chodí do 3. B?*

Zápis:

Děti v 3. A.....26...o 4 více než 

Děti v 3. B.....?

Matematizace:

$$26 - 4 = 22$$


Odpověď:

Do 3. B chodí 22 dětí.

### 7.2.2 Úloha č. 2 pro 4. a 5. ročník

*Na ZŠ Jaromíra Nohavici chodí 387 žáků. To je o 43 žáků více než na ZŠ Jaromíra Jágra. Kolik žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra?*

Zápis:

Žáci na ZŠ J. Nohavici...387...o 43 více než 

Žáci na ZŠ J. Jágra.....?

Matematizace:

$$387 - 43 = 344$$

Odpověď:

Na ZŠ Jaromíra Jágra chodí 344 žáků.

### 7.3 Úloha č. 3 Složená úloha

Tato úloha je složená z více jednoduchých úloh kombinující sčítání, odčítání i násobení. Kontext dětského tábora byl zvolen, protože starší děti na prvním stupni mají často s takovým táborem zkušenost. Kdo na táboře nebyl, spojí si podobnou situaci se školou v přírodě. Gradace v tomto případě spočívá ve zvýšení počtu údajů, a tudíž i množství obsažených jednoduchých úloh.

### 7.3.1 Úloha č. 3 pro 3. ročník

*Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byly dva pokoje dvoulůžkové. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže z osmi obsazených chat byl jeden dvoulůžkový pokoj prázdný?*

Zápis:

chata.....2 dvoulůžkové pokoje... $2 \cdot 2 = 4$  děti

celkem chat.....8

prázdných pokojů.....1 dvoulůžkový...bez 2 dětí

dětí celkem.....?

Matematizace:

$$8 \cdot 4 = 32$$

$$32 - 2 = 30$$

Odpověď:

Na táboře bylo 30 dětí.

### 7.3.2 Úloha č. 3 pro 4. ročník

*Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byl jeden pokoj dvoulůžkový a jeden čtyřlůžkový. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže ze sedmi obsazených chat byly dva dvoulůžkové pokoje prázdné?*

Zápis:

chata.....1 dvoulůžkový pokoj, 1 čtyřlůžkový pokoj... $2 + 4 = 6$  dětí

celkem chat.....7

prázdných pokojů.....2 dvoulůžkové...bez  $2 \cdot 2 = 4$  dětí

dětí celkem.....?

Matematizace:

$$7 \cdot 6 = 42$$

$$42 - 4 = 38$$

Odpověď:

Na táboře bylo 38 dětí.

### 7.3.3 Úloha č. 3 pro 5. ročník

*Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byl jeden pokoj pětilůžkový, jeden čtyřlůžkový a dva dvoulůžkové. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže z třinácti obsazených chat byl jeden čtyřlůžkový a dva dvoulůžkové pokoje prázdné?*

chata.....2 dvoulůžkové p., 1 čtyřlůžkový p., 1 pětilůžkový p... $2 \cdot 2 + 4 + 5 = 13$  dětí

celkem chat.....13

prázdných pokojů...2 dvoulůžkové, 1 čtyřlůžkový ...bez  $2 \cdot 2 + 4 = 8$  dětí

dětí celkem.....?

Matematizace:

$$13 \cdot 13 = 169$$

$$169 - 8 = 161$$

Odpověď:

Na táboře bylo 161 dětí.

## 7.4 Úloha č. 4 Složená úloha s nadbytečnou informací

U této slovní úlohy bude pro řešitele náročné si uvědomit, které údaje řešiteli pomůžou k vyřešení úlohy, a na co se vlastně zadavatel ptá. Úloha obsahuje nadbytečnou informaci o včerejší útratě, které mohou vyvolávat otázky: *kolik dětem zbylo ze včerejška? Zužitovaly zbylé peníze i dnes?* Zadáání však říká, že dnes si děti berou pouze stakorunu. V úloze jsou položené tři otázky, na které je potřeba v řešení odpovědět.

### 7.4.1 Úloha č. 4

*Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. Včera dostaly 40 Kč a koupily si za ně 4 lízátko po 5 Kč a jednu gumovou myš za 4 Kč. Dnes měly s sebou stakorunu. Koupily si 4 sušenky po 8 Kč, 2 žvýkačky po 9 Kč, sáček bonbonů za 13 Kč. Kolik dnes celkem zaplatí? Budou jim stačit peníze? Vrátí jim pokladní nějaké peníze a kolik?*

**Zápis:**

celkem peněz.....100 Kč

cena za sušenky..... $4 \cdot 8 \text{ Kč} = 32 \text{ Kč}$

cena za žvýkačky..... $2 \cdot 9 \text{ Kč} = 18 \text{ Kč}$

cena za bonbóny..... $13 \text{ Kč}$

Kolik dnes zaplatí.....?

Vystačí peníze.....?

Kolik pokladní peněz vrátí.....?

### **Matematizace:**

$$32 + 18 + 13 = 63$$

$$63 < 100$$

$$100 - 63 = 37$$

### **Odpověď:**

Dnes zaplatí celkem 63 korun.

Ano, budou jim peníze stačit.

Ano, pokladní jim vrátí 37 korun.

## **7.5 Úloha č. 5 Nestandardní úloha**

Jedná se o úlohu typu zebra. Tato slovní úloha bude společná pro všechny tři ročníky, protože předpokladem pro správné řešení je porozumění textu a logické uvažování. Ze zadání vyplývá, že řešitel má určit jednu z možností A-E, což u podobných zadání může být nápomocné. V tomto případě však mohou některé nabízené možnosti být zavádějící a řešitele zmást.

### **7.5.1 Úloha č. 5**

*Na stole leží tři krabice: bílá, červená a zelená. V jedné z nich je čokoláda, ve druhé je jablko, třetí je prázdná. Čokoláda je buď v bílé, nebo v červené krabici. Jablko není ani v bílé ani v zelené krabici. Ve které krabici je čokoláda?*

A) bílá    B) červená    C) zelená    D) červená nebo zelená    E) není možno určit



	bílá	červená	zelená
čokoláda	x	x	
jablko	-		-
prázdná			

*Tabulka 11 Řešení úlohy č. 5 metodou tabulky*

V zadání je nepřímě řečeno, že jablko je v červené krabici, tudíž jediná možnost, kde může být čokoláda je bílá krabice. Zakroužkuj tedy možnost A).

## 7.6 Shrnutí

V rámci této kapitoly došlo k sestavení didaktického testu o pěti úlohách. Úlohy jsou v testu sestaveny od nejjednodušší po nejtěžší. Každá úloha je něčím specifická. Ač si je autor vědom absenci složené úlohy v příkladném ŠVP, přesto přistoupil k zakomponování zmíněného typu do didaktického testu. Ke každé úloze je napsáno očekávané řešení.

První úloha je úloha jednoduchá. Kontextem řečené úlohy je doprava cestujících vlakem. Úloha se dá vypočítat jedním početním výkonem.

Druhá úloha je také úloha jednoduchá, ale obsahuje navíc prvek anti-signálu. Jako prostředí byla zvolena škola, popřípadě třída. Pro řešitele je důležité při řešení odhalit prvek anti-signálu a správně úlohu matematizovat.

Třetí úloha – složená úloha – je zasazena do prostředí dětského tábora. Řešitel musí nejprve spočítat počet míst v chatě, následně číslo vynásobit počtem chat a na závěr odečíst prázdné pokoje.

Čtvrtá úloha je opět úlohou složenou. V tomto případě obsahuje nadbytečnou informaci. Řešitel se touto situací nesmí nechat zmást a počítat pouze to, na co se ho ptají otázky. Úloha cílí na práci s penězi a finanční gramotnost.

Poslední úloha spadá do kategorie nestandardních úloh. Jedná se úlohu typu zebra. Její řešení spočívá v logickém uvažování nad informacemi v zadání. Řešiteli může pomoci zaznačení dosažených údajů do tabulky.

## 8 Průběh výzkumného šetření a charakteristika výzkumného vzorku

Cílem šetření bylo získat vypracované didaktické testy a dotazníky od smíšených tříd v základních školách z Olomouce a okolí. Do výzkumu se zapojily díky pisatelovi známým pedagogům tři školy – ZŠ a MŠ Olomouc, Svatoplukova 11, FZŠ Olomouc, Hálkova 4 a ZŠ a MŠ Vřesovice. Ředitelé těchto škol byli oficiální cestou požádáni o umožnění výzkumného šetření. Po úspěšné domluvě se společně s třídními učiteli konkrétních tříd stanovily termíny návštěv konkrétních škol. První šetření proběhlo na ZŠ Svatoplukově v termínu 11. března 2024, následovala ZŠ Hálkova v termínu 21. března 2024. Šetření na ZŠ Vřesovice se uskutečnilo 23. května 2024.

### ZŠ Svatoplukova

3. třída 26 českých řešitelů, 1 ukrajinský řešitel

4. třída 14 českých řešitelů, 1 ukrajinský řešitel

### ZŠ Hálkova

4. třída 22 českých řešitelů, 1 ukrajinský řešitel

5. třída 22 českých řešitelů, 1 ukrajinský řešitel

5. třída 20 českých řešitelů, 2 ukrajinskí řešitelé

### ZŠ Vřesovice

4. třída 13 českých řešitelů, 1 ukrajinský řešitel

5. třída - 4 čeští řešitelé, 1 ukrajinský řešitel

Na ZŠ Svatoplukově a ZŠ Hálkově probíhalo testování po třídách. Na ZŠ Vřesovice se vzhledem k menšímu počtu žáků třídy spojily a pracovaly v jedné místnosti. Zadání testů měl v gesci autor, který žákům vysvětlil, proč tento test absolvují a jak bude s jejich řešením dále pracovat. Častá byla otázka, jestli je test na známky. Třídní učitelé své žáky pokaždé ubezpečili, že test na známky nebude. Zadavatel zdůraznil, ať žáci úlohy řeší podle sebe a ať do řešení zaznamenají cokoli, co k řešení potřebují. Na vypracování testu byla vyhrazena jedna vyučovací hodina, tedy 45 minut i se zadáním. Po dobu konání testování měli žáci často otázky k jednotlivým úlohám, kdy řešitelé něčemu nerozuměli. Autor i přítomní učitelé však na otázky

neodpovídali a dotazující ponoukali k důkladnějšímu přečtení zadání úloh. Po dokončení práce každý žák vyplnil dotazník k náročnosti úloh.

## 9 Analýza řešení slovních úloh

Jak již bylo zmíněno v podkapitole 6.1, žakovská řešení budou analyzována z hlediska zvoleného postupu řešení. Každý žák byl anonymizován a pro přehlednost bylo zvoleno následující názvosloví:

Číslo před pomlčkou je pořadí, v jakém byl žákův didaktický test v daném ročníku analyzován. Číslo za pomlčkou znamená ročník žáka. V případě, že se jednalo o ukrajinského žáka, předchozí postup je zachován, ale za číslo ročníku je přidáno „U“.

V každé podkapitole se bude nacházet analýza řešení vztahující se k jedné úloze. Postupovat se bude od první úlohy k poslední. V rámci podkapitol bude nejprve popsáno řešení všech ukrajinských žáků podle ročníku. Pro lepší orientaci bude u každého ročníku připomenuto znění slovní úlohy. Závěrem každé podkapitoly se vyhodnotí postup řešení ukrajinskými žáky a bude doplněno o řešení českých žáků. V poslední podkapitole bude předloženo celkové zhodnocení postupů ukrajinských a českých žáků.

### 9.1 Úloha č. 1

*Vlak má 4 vagóny. V každém vagónu sedí 8 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?*

Jediný ukrajinský žák, který řešil úlohu č. 1-3, je žák 4-3U. Ačkoliv žák nevyužil zápisu ani sestrojení matematického příkladu, úlohu vypočítal správně a výsledek prezentuje nestandardní větou, kdy místo vlaku použil čtyři vagóny.

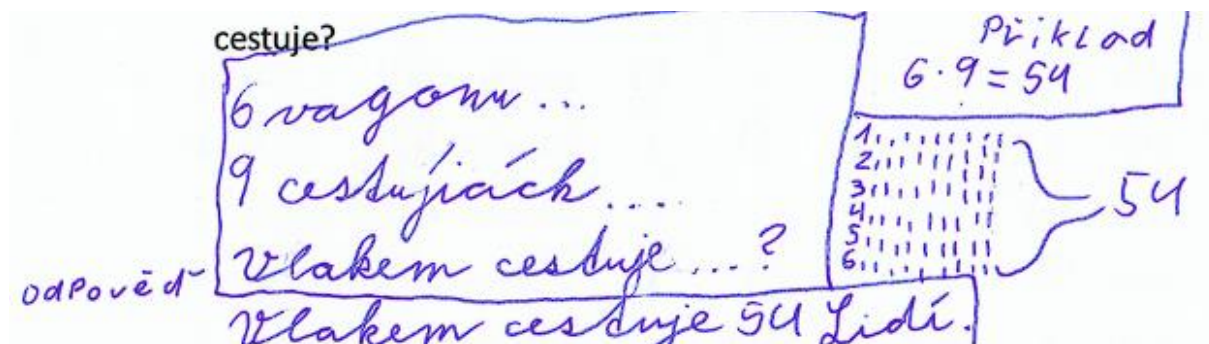
Handwritten solution in blue ink: "32 cestujících jede v 4 vagónu". The text is written in a cursive style. There is a faint watermark in the background that says "Ukrainian".

**Obrázek 3** Řešení úlohy č. 1 žákem 4-3U

*Vlak má 6 vagónů. V každém vagónu sedí 9 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?*

Ve čtvrtém ročníku byli 3 ukrajinští žáci, kteří řešili úlohu č. 1-4 následovně: Žák 42-4U vytvořil zápis, a to nezvyklým způsobem, který se opakuje u dalšího zápisu. Úlohu

matematizoval příkladem  $6 \cdot 9 = 54$ . Pod vypočítaný příklad přidal grafické znázornění cestujících ve vagónech pomocí čárek. Není zřejmé, zda šlo o grafický výpočet nebo o kontrolu. U úlohy nechybí odpověď se správným výsledkem.



Obrázek 4 Řešení úlohy č. 1 žákem 42-4U

Žák 14-4U sestrojil pouze matematický příklad a odpověď.

$$6 \cdot 9 = 54$$

Cestují vlakem 54 lidí

Obrázek 5 Řešení úlohy č. 1 žákem 14-4U

Žák 52-4U zapsal řešení úlohy stejně, v zadání si navíc podtrhl klíčové informace<sup>8</sup>. Oba žáci postupovali správně a úlohu vyřešili úspěšně.

1. Vlak má 6 vagonů. V každém vagonu sedí 9 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?

$$6 \cdot 9 = 54$$

V vlaku jede 54 cestujících.

Obrázek 6 Řešení úlohy č. 1 žákem 52-4U

Vlak má 87 vagonů. V každém vagonu sedí 843 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?

V pátém ročníku úlohu řešili 4 ukrajinští žáci. Všichni postupují podobně. Ani jeden sice nevytvořil zápis, nicméně všichni pochopili zadání úlohy a sestrojili odpovídající

<sup>8</sup> Stejnou strategii použil žák i u dalších úloh.

matematický příklad  $843 \cdot 87$  písemným násobením. Žáci 7-5U a 45-5U používají pro násobení symbol „×“, který se na Ukrajině užívá<sup>9</sup>. Žák 44-5U si vyznačuje klíčové informace barevným zvýrazňovačem. Pouze žák 49-5U vypočítal sestrojený matematický příklad správně. Odpověď vytvořili všichni žáci. Žák 7-5U však odpovídá, že „v každém vagonu je 71 341“, což neodpovídá otázce a rozporuje informaci, která je známa ze zadání.

1. Vlak má 87 vagónů. V každém vagónu sedí 843 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?

$$\begin{array}{r} 843 \\ \cdot 87 \\ \hline 5901 \\ 6664 \\ \hline 72541 \end{array}$$

Odpověď: 72541 lidí cestuje vlakem.

Obrázek 7 Řešení úlohy č. 1 žákem 44-5U

$$\begin{array}{r} 843 \\ \times 87 \\ \hline 5901 \\ 5744 \\ \hline 63341 \end{array}$$

O = VLAKE M CETVJE 63 341 LIDI

Obrázek 8 Řešení úlohy č. 1 žákem 45-5U

~~843~~

$$\begin{array}{r} 843 \\ \cdot 87 \\ \hline 5901 \\ 67440 \\ \hline 73341 \end{array}$$

Odpověď: Vlakem cestuje 73341 lidí

Obrázek 9 Řešení úlohy č. 1 žákem 49-5U

<sup>9</sup> Tento symbol pro operaci násobení se objevuje u stejných žáků i v řešení dalších úloh.

$$\begin{array}{r}
 522 \\
 5843 \\
 \times 87 \\
 \hline
 39901 \\
 6144 \\
 \hline
 71341
 \end{array}$$

v každém vagónu je 71341

Obrázek 10 Řešení úlohy č. 1 žákem 7-5U

Čeští i ukrajinští žáci v úloze č.1 pracovali velice podobně. Ve 3. ročníku si čeští žáci často vystačili pouze s odpovědí, občas je zapsaná i matematizace úlohy a velice málo se objevuje zápis. Ve 4. ročníku, kde je zadání trochu náročnější, je skoro u každého žáka součástí řešení i matematický příklad s výpočtem. V 5. ročníku všichni žáci, jak ukrajinští, tak čeští, řešili úlohu pomocí písemného násobení. Zhruba polovina z nich však při početním výkonu udělala chybu a úspěšní byli pouze částečně. Ukázkou očekávaného a správného postupu je řešení žáka 29-5. Naopak ukázkou, kdy žák udělal početní chybu při početním výkonu je řešení žáka 39-5. Co se týče porozumění úloze, ukrajinským žákům nedělal žádný problém prohození sousloví *sedí cestujících a lidí cestuje*. V rámci šetření se u třech českých žáků 3. ročníku vyskytla otázka: Co je to vagón? Pro jednoho ukrajinského žáka bylo toto slovo také problém, protože ho použil do odpovědi místo slova „vlak“. Překvapivě nikdo z žáků 5. ročníku nezareagoval na nereálnost situace, ve které vlakem cestují desetitisíce lidí. Buď jim situace nepřišla nereálná nebo na ni prostě nechtěli reagovat ústně ani v řešení.

cestuje?

Vagónů... 87

cestujících v jednom... 843

Dohromady...?

Vlakem . celkem cestuje 73341 lidí.

$$\begin{array}{r}
 843 \\
 \times 87 \\
 \hline
 5901 \\
 6744 \\
 \hline
 73341
 \end{array}$$

Obrázek 11 Řešení úlohy č. 1 žákem 29-5

cestuje:

Cestuje 12 341

$$\begin{array}{r}
 843 \\
 + 87 \\
 \hline
 5901 \\
 + 6440 \\
 \hline
 12341
 \end{array}$$

5901

Obrázek 12 Řešení úlohy č. 1 žákem 39-5

## 9.2 Úloha č. 2

Do 3. A chodí 26 dětí. To je o 4 děti více, než kolik jich chodí do 3. B. Kolik dětí chodí do 3. B?

U druhé úlohy žák 4-3U pracoval stejně jako u předchozí úlohy. Řešení obsahuje pouze odpověď. Žák neodhalil anti-signál a do odpovědi zaznamenal špatný výsledek dosažený nevhodně zvolenou operací.

do třídy B chodí 30 dětí

Obrázek 13 Řešení úlohy č. 2 žákem 4-3U

Na ZŠ Jaromíra Nohavici chodí 387 žáků. To je o 43 žáků více než na ZŠ Jaromíra Jágra. Kolik žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra?

Žák 42-4U u úlohy č. 2 sice udělal zápis, ale signál „o 43 žáků více než“ přiřadil ke špatné informaci, tudíž matematizaci provedl se špatnou operací. Řešení obsahuje i odpověď.

ZŠ Jaromíra chodí 387  
Jaromíra Jágra chodí o 43 více...

$$387 + 43 = 430$$

Kolik dětí chodí do Jágra...?

430 žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra.

Obrázek 14 Řešení úlohy č. 2 žákem 42-4U

Žáci 14-4U a 52-4U řešili úlohu identicky. Chybí jim sice zápis, ale úlohu matematizovali za použití správné operace a výsledek zaznamenali do odpovědi. Žák 52-4U navíc použil písemné odčítání na kraji prostoru pro řešení.

$$387 - 43 = 344$$

Na zš Jaromíra Jágra chodí 344 žáků.

Obrázek 15 Řešení úlohy č. 2 žákem 14-4U

$$\begin{array}{r} 387 \\ - 43 \\ \hline 344 \end{array}$$

$$387 - 43 = 344$$

Ve škole ZŠ Jaromíra Jágra chodí 344 žáků.

Obrázek 16 Řešení úlohy č. 2 žákem 52-4U

Ani jeden ukrajinský žák v 5. ročníku nedělal k úloze zápis. Žáci 44-5U, 45-5U úlohu správně matematizovali a příklad zapsali odčítáním pod sebou. Žáci 7-5U a 49-5U matematizovali písemným sčítáním, čímž však úlohu řešili nesprávně. Všichni čtyři napsali odpověď, kde uvádí svůj výsledek.

$$\begin{array}{r} 387 \\ - 43 \\ \hline 344 \end{array}$$

Odpověď: 344 žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra

Obrázek 17 Řešení úlohy č. 2 žákem 44-5U



$$\begin{array}{r} 387 \\ - 43 \\ \hline 344 \end{array}$$

9 = NA ZŠ JAROMÍRA JÁGRA CHODÍ 344 LIDI.  
 Ja táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byl jeden pokoj pětilůžkový,

Obrázek 18 Řešení úlohy č. 2 žákem 45-5U

$$\begin{array}{r} 11 \\ + 387 \\ + 48 \\ \hline 430 \end{array}$$

žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra 430

Obrázek 19 Řešení úlohy č. 2 žákem 7-5U

$$\begin{array}{r} 387 \\ + 43 \\ \hline 430 \end{array}$$

Odpověď: ~~Chodí na ZŠ Jaromíra Jágra~~  
 430 žáků

Obrázek 20 Řešení úlohy č. 2 žákem 49-5U

Při řešení úlohy č. 2 si zápis udělalo ještě méně žáků než u první úlohy. Drtivá většina žáků ve 3. ročníku úlohu rovnou matematizovala standardním příkladem, vypočítala a napsala odpověď. Ve 4. a 5. ročníku tomu bylo podobně, akorát matematizace proběhla ve formě písemného sčítání nebo odčítání. Většina všech českých žáků se nenechala prvkem anti-signálu zmást a příklad vypočítala správně pomocí odčítání. Menšina žáků si před počítáním udělala zápis. Příkladem, jak může správně vytvořený zápis vypadat, je žák 13-4. Signál „o 43 žáků více“ dokonce otočil na „o 43 žáků méně“ a přiřadil jej ke správné škole. To, že se v úloze pro 3. a 4. ročník školy jmenovaly podle mužů se stejným křestním jménem, nemělo překvapivě žádný vliv na porozumění textu. Žáci se nenechali zmást a ti čeští, kteří si vytvořili zadání, do

něj často uvedli jenom „Nohavica“ a „Jágr“<sup>10</sup>. Je možné, že kdyby byla zvolena neznámá příjmení, bylo by to na porozumění náročnější.

Jaromíra Jágra. Kolik žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra?

Nohavica ..... 387 žáků

Jágra ..... 43 žáků ~~na~~ méně

$387 - 43 = 344$

Kolik žáků chodí na školu Jaromíra Jágra?

Na školu Jaromíra Jágra chodí 344 žáků.

Obrázek 21 Řešení úlohy č. 2 žákem 13-4

### 9.3 Úloha č. 3

Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byly dva pokoje dvoulůžkové. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže z osmi obsazených chat byl jeden dvoulůžkový pokoj prázdný?

U této úlohy ukrajinští žáci narazili a někteří z nich na řešení rezignovali – žák ze 3. ročníku, jeden žák ze 4. ročníku a jeden žák z 5. ročníku.

Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byl jeden pokoj dvoulůžkový a jeden čtyřlůžkový. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže ze sedmi obsazených chat byly dva dvoulůžkové pokoje prázdné?

Žák 52-4U si vytvořil poznámku na kraji o pokojích v chatě a následně vytvořil matematický příklad  $28+12$ , kdy 28 je součet lůžek ve čtyřlůžkových pokojích. U druhého sčítance však udělal chybu. Sečetl lůžka ve dvoulůžkových pokojích, ale odečetl pouze jeden pokoj, tudíž řešil neúspěšně.

3. Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byl jeden pokoj dvoulůžkový a jeden čtyřlůžkový. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže ze sedmi obsazených chat byly dva dvoulůžkové pokoje prázdné?

Tábor...  
7 dětí.

$28 + 12 = 40$

Na táboře bylo 40 dětí.

Obrázek 22 Řešení úlohy č. 3 žákem 52-5U

<sup>10</sup> Podobně postupoval i žák 13-4.

Žák 14-4U nevytvořil zápis a napsal rovnou matematický příklad  $6 \cdot 7$ , kdy 6 je celkový počet lůžek v jedné chatce a 7 je počet chatek. Neodečetl však prázdné pokoje, které jsou zmíněné v otázce, proto je jeho řešení neúspěšné. Výsledek prezentuje v odpovědi.


$$6 \cdot 7 = 42$$



V chatkách bydlelo 42 dětí

**Obrázek 23** Řešení úlohy č. 3 žákem 14-4U

Na táboře bydlely děti v chatkách. V každé chatě byl jeden pokoj pětilůžkový, jeden čtyřlůžkový a dva dvoulůžkové. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže z třinácti obsazených chat byl jeden čtyřlůžkový a dva dvoulůžkové pokoje prázdné?

Podobně postupoval žák 7-5U. Sečetl počet lůžek v chatě, které spočítal z paměti, a písemně je vynásobil počtem chat. Ani ten však neodečetl prázdná místa.


$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 13 \\ \hline 39 \\ 130 \\ \hline 169 \end{array}$$



169 dětí bylo na táboře

**Obrázek 24** Řešení úlohy č. 3 žákem 7-5U

Žák 44-5U řešil stejně, akorát nejdříve zapsal matematický příklad součtu lůžek v chatě. Jako odpověď pouze zapsal výsledek.

~~$2 \cdot 2 = 8 + 5 = 13$~~

5

Odpověď: 169

$$\begin{array}{r} 13 \\ \times 13 \\ \hline 39 \\ + 13 \\ \hline 169 \end{array}$$

**Obrázek 25** Řešení úlohy č. 3 žákem 44-5U

Žák 49-5U nevytvořil zápis a nesprávně matematizoval úlohu. Ze záznamu v didaktickém testu se těžko hledá myšlený postup řešení.

1)  ~~$13 \cdot 5 = 65$~~

$$\begin{array}{r} 13 \\ \cdot 5 \\ \hline 65 \end{array}$$

2)  $2 \cdot 2 = 4$

320

Odpověď: bylo 320 dětí.

**Obrázek 26** Řešení úlohy č. 3 žákem 49-5U

Úloha č. 3 byla náročná nejen pro ukrajinské žáky. Ve všech ročnících žáci bojovali s pojmem „dvou-...čtyř-...pětilůžkový pokoj“. Na něj se ptali ve všech třídách, nejvíce však ve 3. ročníku, kde se často objevovala chybná matematizace úlohy příkladem  $2 \cdot 8 - 2 = 14$ , jako tomu je u žáka 15-3. Lze pozorovat, že žáci věděli, že musí použít operaci násobení. Chaty představují jednoho činitele. Druhého činitele však museli získat vyřešením vedlejší úlohy (kolik je míst v chatě?). V tento moment udělali chybu a chaty vynásobili s lůžky ve dvoulůžkovém pokoji. Z toho vyplývá, že kontext úlohy nebyl pro žáky dostatečně blízkým, aby jim pomohl při řešení, a spíše jim přitížil. 4. a 5. ročník si vedli o něco lépe, ale překvapivě ani pro ně nebyl kontext tábora známý a často chybovali. U této úlohy lze pozorovat, že část českých žáků se držela známé rady „Nevíš, jak to spočítat? Tak si to nakresli.“ Několik žáků ve 3. a 5. ročníku použilo grafické řešení, kdy si nakreslili chaty, do kterých umístili čísla počtu lůžek. Úspěšným řešitelem s tímto postupem se stal žák 34-5. Žák 2-5 to dovedl do extrému a

zaznačil každou chatu číslem, pod které zaznačil počet lůžek. Jeho řešení je nezvyklé ještě z toho důvodu, že nepočítá očekávaným postupem, který byl u žáků častý. Podle grafického záznamu spočítal, kolik je celkem pětilůžkových, čtyřlůžkových a dvoulůžkových pokojů. Ty následně vynásobil počtem míst v pokoji a výsledky sečetl. Nelze říct, že všem tento způsob řešení pomohl. Například žák 17-3 nakreslil pěkné tábořiště, ale do každé chaty dal pouze dvě lůžka.

$$2 \cdot 8 = 16$$

$$16 - 2 = 14$$

Na táboře měli 14 dětí

Obrázek 27 Řešení úlohy č. 3 žákem 15-3

prázdné?

$$\begin{array}{r}
 13 \\
 \cdot 13 \\
 \hline
 399 \\
 13 \\
 \hline
 169 - 8 = 161
 \end{array}$$

Na táboře bylo 161 dětí.

Obrázek 28 Řešení úlohy č. 3 žákem 34-5

1	2	3	4	5	6	13	12	24
$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{6,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5}{65}$	$\frac{4}{48}$	$\frac{2}{48}$
7	8	9	10	11	12	$= 65 + 96 = 161$		
$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$	$\frac{5,4}{2,2}$			
13								
$\frac{5}{5}$								

Na táboře bylo 161 dětí

Obrázek 29 Řešení úlohy č. 3 žákem 2-5

dvoulůžkový pokoj prázdný?

Na táboře bylo 14 dětí.

8 · 2 = 16  
16 - 2 = 14

16 - 2 = 14    8 · 2 = 16

Obrázek 30 Řešení úlohy č. 3 žákem 17-3

## 9.4 Úloha č. 4

Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. Včera dostaly 40 Kč a koupily si za ně 4 lízátka po 5 Kč a jednu gumovou myš za 4 Kč. Dnes měly s sebou stakorunu. Koupily si 4 sušenky po 8 Kč, 2 žvýkačky po 9 Kč, sáček bonbonů za 13 Kč. Kolik dnes celkem zaplatí? Budou jim stačit peníze? Vrátí jim pokladní nějaké peníze a kolik?

Ukrajinský žák ve 3. ročníku nezapisoval informace z úlohy a rovnou matematizoval. Pochopil, že počítá pouze peníze z „dnešního“ dne a odečítal od stakoruny zakoupené sladkosti. Cenu sladkostí zjistil sčítací pyramidou. Udělal zde však chybu, kdy zapomněl na jednu

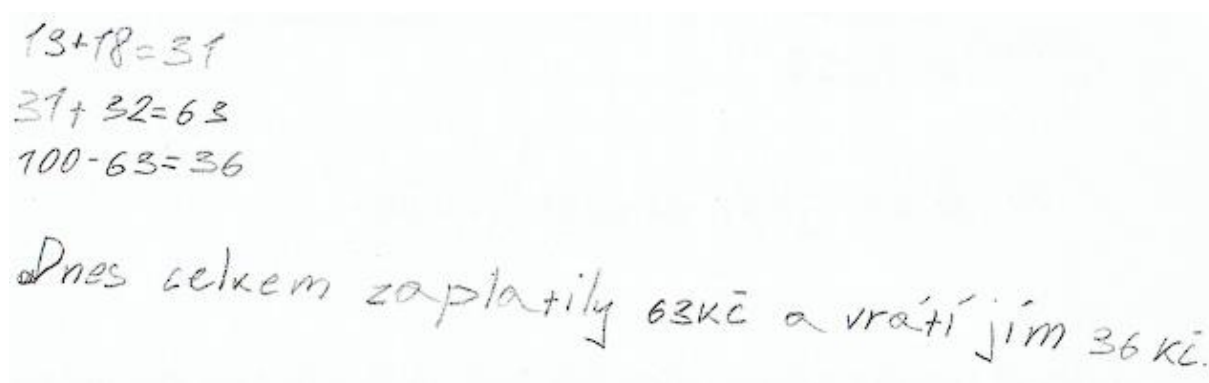
sušenku za 8 korun. Postupným odečtením ceny sladkostí přišel na jednu odpověď, která je ovšem nesprávná. Výsledek použil pro začátek věty.

Obrázek 31 Řešení úlohy č. 4 žákem 4-3U

Žák 14-4U si rovněž bez zápisu první vypočítal, kolik děti „dnes“ zaplatí za sladkosti a správně mu vyšel výsledek 63. Dokonce od stokoruny tuto částku odečetl a vyšlo by mu, že jim pokladní vrátí 37 Kč. Bohužel následně od 37 odečetl 26, což by mohla být nesprávně vypočítaná částka, kterou jim pokladní vrátila „včera“. Kvůli špatné matematizaci úlohu řešil neúspěšně. Svůj výsledek prezentuje v odpovědi.

Obrázek 32 Řešení úlohy č. 4 žákem 14-4U

Částečně úspěšným řešitelem této úlohy se stal žák 52-4U. Vytvořil tři příklady. Prvním sečetl cenu sáčku bonbonů a dvou žvýkaček. Ve druhém sečetl cenu za všechny sladkosti. Ve třetím příkladu odečetl od stokoruny vypočtenou cenu všech sladkostí, bohužel se při matematickém výkonu o 1 spletl, proto je jeho řešení úspěšné pouze částečně.



$$13 + 18 = 31$$

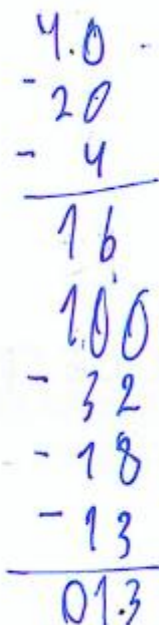
$$31 + 32 = 63$$

$$100 - 63 = 36$$

Dnes celkem zaplatily 63 Kč a vrátí jim 36 Kč.

**Obrázek 33** Řešení úlohy č. 4 žákem 52-4U

Žák 45-5U, který sice začal s matematizací stavu peněz dětí odečítáním sladkostí ze „včerejšího“ i „dnešního“ dne, však pokus o řešení vzdal a rezignoval.



$$\begin{array}{r} 40 \\ - 20 \\ - 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 32 \\ - 18 \\ - 13 \\ \hline 01.3 \end{array}$$

**Obrázek 34** Řešení úlohy č. 4 žákem 45-5U

Žák 49-5U si rozdělil výpočty systematicky do tří částí a matematické příklady očísloval. V první části spočítal, kolik děti zaplatí a kolik jim pokladní vrátí za „včera“. Ve druhé části počítal to samé pro „dnešek“. Ve třetí části sečetl, kolik děti měli celkem za oba dny, kolik celkem zaplatí a kolik jim pokladní vrátí v obou dnech. Žák vytvořil tři odpovědi na všechny



otázky položené v zadání. Odpovědi na první dvě otázky jsou správné (přestože žák u první otázky uvádí výsledek ze „včerejšek“), u třetí otázky však uvedl, kolik jim pokladní vrátí za oba dny, proto je jeho řešení úlohy pouze částečně úspěšné.

(1)  $1) 4 \cdot 5 = 20$   
 $2) 20 + 4 = 24$   
 $3) \begin{array}{r} 40 \\ -24 \\ \hline 16 \end{array}$

(2)  $1) 4 \cdot 8 = 32$   
 $2) 2 \cdot 9 = 18$   
 $3) 32 + 18 = 50$   
 $4) 50 + 13 = 63$   
 $5) \begin{array}{r} 100 \\ -63 \\ \hline 37 \end{array}$

(3)  $1) 100 + 40 = 140$   
 $2) 63 + 24 = 87$   
 $3) \begin{array}{r} 140 \\ -87 \\ \hline 53 \end{array}$

1) Odpověď: dnes zaplatili 63 Kč, včera zaplatili 24 Kč, dohromady zaplatili ~~100~~ Kč.  
 2) Odpověď: Ano jim stačit. 87  
 3) Odpověď: Vratili jim 53 Kč

Obrázek 35 Řešení úlohy č. 4 žákem 49-5U

Žák 7-5U nenapsal zápis a rovnou úlohu matematizoval. Vytvořil dva matematické příklady – jeden na písemné odčítání a druhý na písemné sčítání. U prvního příkladu se snažil přijít na to, kolik dětem zbude peněz. Od stokoruny však odečítá pouze jedny sladkosti od každého druhu. U druhého příkladu zjišťoval, kolik děti zaplatí, ale neporozuměl, kolik a jakých sladkostí si děti pořizovaly. Sice žák pochopil, že má počítat pouze „dnešek“, přesto neporozuměl, kolik a jakých sladkostí si děti pořizovaly a úlohu řešil neúspěšně.

$\begin{array}{r} -100 \\ 8 \\ \hline 92 \\ -9 \\ \hline 83 \\ -13 \\ \hline 70 \end{array}$

$\begin{array}{r} 2 \\ +2 \\ \hline 10 \\ -9 \\ \hline 19 \\ +13 \\ \hline 32 \end{array}$

dnes zaplatí celkem 32 Kč  
 jo jim bude stačet peníze  
 jim vrati 70 Kč

Obrázek 36 Řešení úlohy č. 4 žákem 7-5U

Očekávané a správné řešení předvedl žák 44-5U. Sice jeho řešení postrádá zápis, matematizace a odpovědi jsou přehledné a správné.

$$\begin{array}{r} 4 \cdot 8 = 32 \\ + 18 \\ + 13 \\ \hline 63 \end{array}$$
$$2 \cdot 9 = 18$$
$$100 - 63 = \underline{\underline{37}}$$

Odpověď: 63 Kč dheska zaplatili.  
Odpověď: Ano  
Odpověď: Vráti jim pokladna 37 Kč

Obrázek 37 Řešení úlohy č. 4 žákem 44-5U

4. úloha šla všem žákům překvapivě lépe než úloha předešlá, i přes existenci nadbytečné informace. Pouze několik z nich vytvořilo zápis k úloze, většina rovnou matematizovala. Ve 3. ročníku se spousta žáků nevyhnula pracováním s nadbytečnými informacemi a počítala i peníze za „včerejšek“. Někteří čeští žáci (například žák 14-3), pouze vypočítali, kolik děti „včera“, utratili, ale při počítání hlavní úlohy tuto informaci nevyužili. Bohužel někdy je nadbytečná informace zmátla. Žák 21-3 připočetl peníze co měli děti „včera“ k „dnešní“ útratě a vytvořil příklad  $40 + 32 + 18 + 13 = 103$ , čímž dosáhl špatného množství utracených peněz a úlohu řešil neúspěšně. Další ukázkou špatné matematizace bylo řešení žáka 5-3. V tomto případě nešlo o zakomponování nadbytečné informace do matematického příkladu, ale o nepozornost při tvoření příkladu. Žák začal správně odečítat od stokoruny cenu za čtyři sušenky, následně však tvořil řetěz příkladů, kde zase přičítal cenu dalších sladkostí. Ve 4. ročníku a 5. ročníku se žáci nadbytečnou informací nezaobírali a většinou ji ignorovali. Často však dělali chybu z nepozornosti při matematizaci jako žák 3-5, který odečítá od stokoruny pouze jednu sušenku místo čtyř, nebo při počítání z paměti, jako žák 32-5.

~~výpočet:~~ ~~40 Kč~~ <sup>včera</sup>  $4 \cdot 5 = 20$   $20 + 4 = 24$   $24$  <sup>dnes</sup>  $4 \cdot 8 = 32$   $2 \cdot 9 = 18$   $13$   $32 + 18 + 13 = 63 \text{ Kč}$   $100 - 63 = 37 \text{ Kč}$   
 odpověď: Dnes zaplatí 63 Kč. Dětem jim budou vrátit. Pokladní se vrátí <sup>37 Kč</sup> peníze.

Obrázek 38 Řešení úlohy č. 4 žákem 14-3

$40 + 32 + 18 + 13 = 103$   $4 \cdot 8 = 32$   $2 \cdot 9 = 18$   
~~Dnes celkem zaplatí 103 Kč. Dětem jim budou vrátit~~  
~~peníze.~~

Obrázek 39 Řešení úlohy č. 4 žákem 21-3

lik?  $4 \cdot 5 = 20 + 4 = 24$   
 $100 - 32 = 68 + 9 = 77 + 9 = 86 + 13 = 99$   
 Dnes celkem zaplatí 99 Kč.  
 Dětem bude stačit peníze.  
 Pokladní jim vrátí 1 Kč.

Obrázek 40 Řešení úlohy č. 4 žákem 5-3

$$\begin{array}{l}
 \text{Včera } 40 \text{ Kč} \\
 4 \text{ l. po } 5 \text{ Kč} \\
 1 \text{ oj. mýdlo po } 8 \text{ Kč} \\
 2 \text{ r. po } 9 \text{ Kč} \\
 1 \text{ s. bonbonů } 13 \text{ Kč}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 100 - 8 = 92 \\
 92 - 9 = 83 \\
 83 - 13 = 70
 \end{array}$$

Dnes zaplatí celkem 30 Kč  
ano hadou  
ano máti jim 70 Kč.

Obrázek 41 Řešení úlohy č. 4 žákem 3-5

$$\begin{array}{l}
 4 \cdot 8 = 32 \quad 2 \cdot 9 = 18 \\
 \begin{array}{r}
 32 \\
 + 18 \\
 \hline
 50 \\
 + 13 \\
 \hline
 63
 \end{array} \\
 \begin{array}{r}
 30 \\
 \hline
 108
 \end{array}
 \end{array}$$

Dětem slokovému vyslání a překladační  
jim vrátí 27 korun

Obrázek 42 Řešení úlohy č. 4 žákem 32-5

## 9.5 Úloha č. 5

Na stole leží tři krabice: bílá, červená a zelená. V jedné z nich je čokoláda, ve druhé je jablko, třetí je prázdná. Čokoláda je buď v bílé, nebo v červené krabici. Jablko není ani v bílé ani v zelené krabici. Ve které krabici je čokoláda?

Téměř všichni ukrajínští žáci ve všech třídách pouze zaznamenali podtržením nebo zakroužkováním jednu z nabízených možností. Jediný žák 44-5U si udělal stručný zápis. Ve vypracovaných řešení ukrajinských žáků nelze najít indicie, které by indikovalo správný nebo špatný postup.

Jablko = červená  
 Prázna = zelená

Obrázek 43 Řešení úlohy č. 5 žákem 44-5U

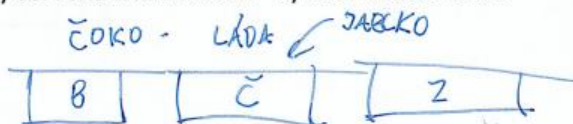
Řešení 5. úlohy se dalo obejít bez zápisu, matematizace i odpovědi. Drtivá většina žáků všech ročníků tak také postupovala. Jak již bylo představeno v kapitole Sestavení didaktického testu, ideální metoda řešení pro tuto úlohu by byla pomocí tabulky. Žádný z žáků však tuto metodu nevyužil a většina pro řešení použila pouze představivost a logické uvažování. Někteří z žáků si situaci znázornili graficky. Pro příklad úspěšného grafického řešení může být uveden žák 33-5 nebo žák 35-5, u kterého jde dobře vidět myšlenkový postup při tvorbě vizualizace. Ne všichni s grafickým znázorněním byli úspěšní. Žák 16-3 má sice krásně znázorněná jablka a čokoládu, nicméně toto řešení bylo neúspěšné, protože jeho odpověď, že čokoláda je v zelené krabici, je špatná, a dokonce v rozporu s informacemi v zadání.

- A) bílá    B) červená    C) zelená    D) červená nebo zelená    E) není možno určit



Obrázek 44 Řešení úlohy č. 5 žákem 33-5

- A) bílá    B) červená    C) zelená    D) červená nebo zelená    E) není možno určit



Obrázek 45 Řešení úlohy č. 5 žákem 35-5



Čokoláda je ve zelené kvablici.

Obrázek 46 Řešení úlohy č. 5 žákem 16-3

## 9.6 Shrnutí

Každý žák a podle zadání – „Vyřeš slovní úlohy. Napiš zápis, výpočet, cokoliv, co potřebuješ k řešení, i to, co Tě k úloze napadá. Nezapomeň na odpověď.“ Dá se tedy říct, že žáci byli zadáním osvobozeni od povinnosti dodržovat určitý postup řešení a každý z nich postupoval čistě podle sebe. Po vyhodnocení všech žákovských řešení se dá vyvodit několik závěrů k postupu českých i ukrajinských žáků, které jsou společné pro všechny úlohy.

Obecně se dá říct, že méně než polovina žáků dělá k úloze zápis. Pozorovat můžeme i rozdíly napříč třídami. Některé třídy jsou zvyklé řešit úlohu stylem zápis-výpočet-odpověď. To může být dané zvykem dané třídy, popřípadě vyučujícím pedagogem. Dalším zjištěním je to, že zápisy dělají většinou holky. Při analýze slovní úlohy někteří žáci označovali klíčové informace přímo do zadání. Byl to pro ně svým způsobem zápis. Žáci, kteří zápis jakoukoliv formou vytvořili, nebyli výrazně úspěšnější.

Rozdíl v matematizaci byl u každé úlohy jinak velký. U úlohy č. 1 žáci postupovali podobně. Většinou vytvořili rovnou matematický příklad. U druhé slovní úlohy často neodhalili anti-signal a použili opačnou operaci. Skoro všichni ale vytvořili příklad za použití správných čísel. U úlohy č. 3 a 4. byl rozdíl v matematizaci velký. Rozcházel se zejména v postupu řešení vedlejších úloh. Častý způsob matematizace bylo tvoření řetězů příkladů, kdy u jednoho příkladu výsledek zároveň v pozici sčítance nebo menšence pro příklad následující.

Prekvapivým zjištěním je absence jakékoliv zkoušky. Ani jeden žák neprovedl u žádné ze slovních úloh ověření správnosti početních výkonů. Důvody mohou být dva. Buď k tomu nejsou metodicky vedeni nebo pro ně zkouška nebyla při řešení úloh důležitá.

U valné většiny řešení žáci uváděli odpovědi. Zásadní to bylo pro úlohu č. 4, kde součástí správného řešení byla odpověď na otázku, jestli budou peníze dětem stačit. Odpovědi od

ukrajinských žáků sice většinou obsahovaly gramatické a syntaktické chyby, ale dávaly smysl jejich obsah byl srozumitelný.

## 10 Vyhodnocení úspěšnosti napříč ročníky

V této kapitole bude představena statistika úspěšnosti žáků v ročnících. Ukrajínští žáci budou u každého ročníku zmíněni, nicméně nebudou hrát důležitý prvek při porovnávání mezi ročníky. Do statistiky grafů budou započítáni pouze čeští žáci, protože význam této kapitoly spočívá v popsání toho, jak úspěšně každý ročník zvládá určitý typ úlohy. V každé podkapitole bude představen jeden ročník. V poslední podkapitole dojde k interpretaci dat autorem.

### 10.1 3. ročník

Ve 3. ročníku, kde didaktický test vypracovalo 26 českých žáků a 1 ukrajinský žák se dospělo k následujícím výsledkům:

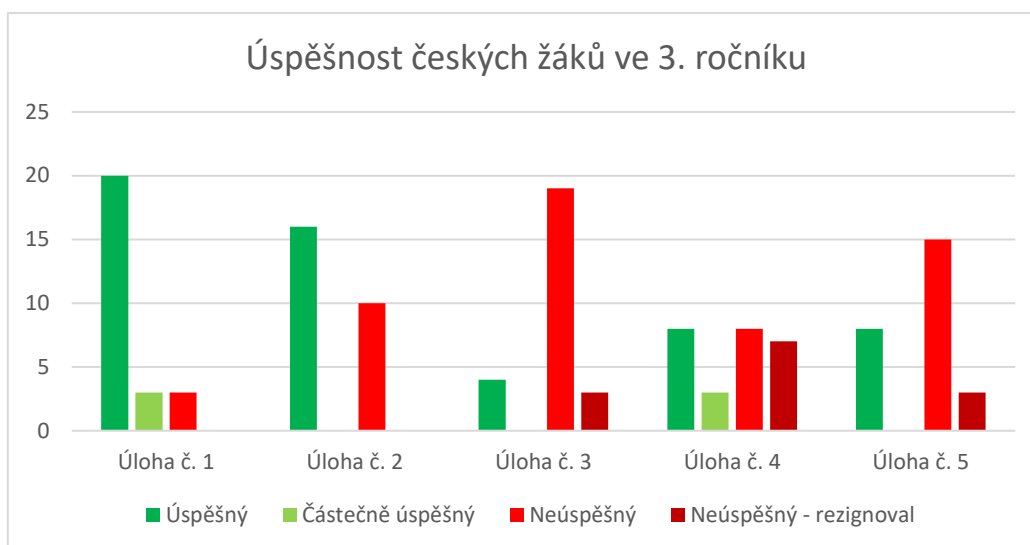
Úlohu č. 1 – jednoduchou úlohu řešilo úspěšně 20 českých žáků (77 %), částečně úspěšně 3 čeští žáci (11,5 %), neúspěšně také 3 čeští žáci (11,5 %). Ukrajinský žák řešil úlohu č. 1 úspěšně.

Úlohu č. 2 – jednoduchou úlohu s anti-signálem řešilo úspěšně 16 českých žáků (61,5 %) a neúspěšně 10 českých žáků (38,5 %). Ukrajinský žák řešil úlohu č. 2 neúspěšně.

Úlohu č. 3 – složenou úlohu řešili úspěšně 4 čeští žáci (15,4 %), neúspěšně 19 českých žáků (73,1 %). Rezignovali 3 čeští žáci (11,5 %). Ukrajinský žák řešil úlohu č. 3-3 neúspěšně.

Úlohu č. 4 – složenou úlohu s nadbytečnou informací řešilo úspěšně 8 českých žáků (30,8 %), částečně úspěšně 3 čeští žáci (11,5 %), neúspěšně 8 českých žáků (30,8 %). Rezignovalo 7 českých žáků (26,9 %). Ukrajinský žák na řešení úlohy č. 4 rezignoval.

Úlohu č. 5 – nestandardní úlohu řešilo úspěšně 8 českých žáků (30,8 %), neúspěšně 15 českých žáků (57,7 %). Rezignovali 3 čeští žáci (11,5 %). Ukrajinský žák řešil úlohu č. 5 neúspěšně.



*Graf 1 Úspěšnost českých žáků ve 3. ročníku*

## 10.2 4. ročník

Ve 4. ročníku, kde didaktický test vypracovalo 49 českých žáků a 3 ukrajinští žáci se dospělo k následujícím výsledkům:

Úlohu č. 1 – jednoduchou úlohu řešilo úspěšně 44 českých žáků (89,8 %), neúspěšně 5 českých žáků (10,2 %). Všichni 3 žáci byli v tomto případě úspěšní.

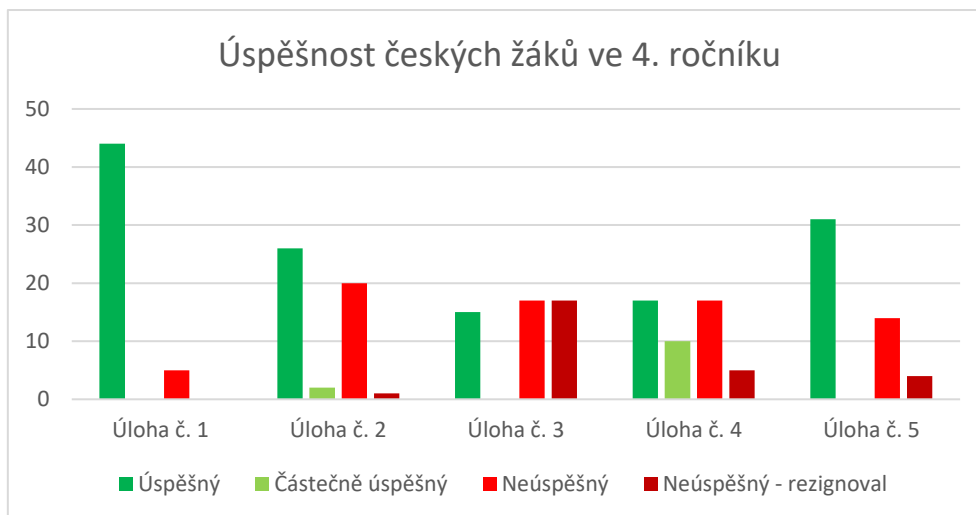
Úlohu č. 2 – jednoduchou úlohu s anti-signálem řešilo úspěšně 26 českých žáků (53,1 %), částečně úspěšně 2 čeští žáci (4,1 %), neúspěšně 20 českých žáků (40,8 %). Na řešení rezignoval 1 český žák (2 %). 2 ukrajinští žáci řešili úspěšně a 1 neúspěšně.

Úlohu č. 3 – složenou úlohu řešilo úspěšně 15 českých žáků (30,6 %), neúspěšně 17 českých žáků (34,7 %) a rezignovalo taktéž 17 českých žáků (34,7 %). Dva ukrajinští žáci se pokusili o řešení, ale byli neúspěšní a 1 ukrajinský žák na řešení rezignoval.

Úlohu č. 4 – složenou úlohu s nadbytečnou informací řešilo úspěšně 17 českých žáků (34,7 %), částečně úspěšně 10 českých žáků (20,4 %), neúspěšně 17 českých žáků (34,7 %). Na řešení rezignovalo 5 českých žáků (10,2 %). 1 ukrajinský žák byl částečně úspěšný, 1 řešil úlohu neúspěšně a 1 rezignoval.

Úlohu č. 5 – nestandardní úlohu řešilo úspěšně 31 českých žáků (63,3 %), neúspěšně 14 českých žáků (28,6 %) a rezignovali 4 čeští žáci (8,2 %). Úlohu řešili úspěšně 2 ukrajinští žáci a 1 ukrajinský žák byl neúspěšný.





*Graf 2 Úspěšnost českých žáků ve 4. ročníku*

### 10.3 5. ročník

V 5. ročníku, kde didaktický test vypracovalo 46 českých žáků a 4 ukrajinští žáci, se dospělo k následujícím výsledkům:

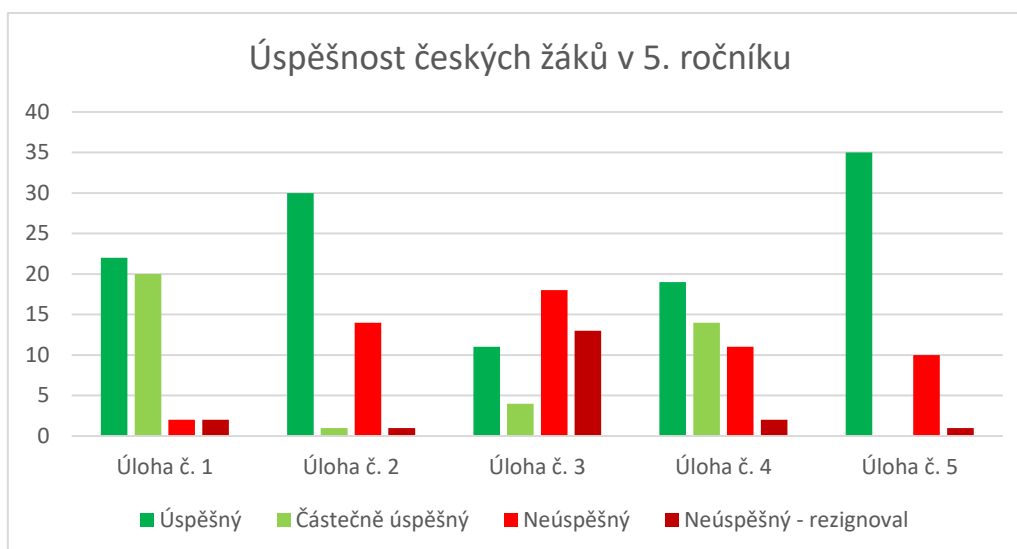
Úlohu č. 5 – jednoduchou úlohu řešilo úspěšně 22 českých žáků (47,9 %), částečně úspěšně 20 českých žáků (43,5 %), neúspěšně 2 čeští žáci (4,3 %) a 2 čeští žáci (4,3 %) na řešení rezignovali. Úspěšně úlohu řešil 1 ukrajinský žák a 3 ukrajinští žáci byli úspěšní pouze částečně.

Úlohu č. 5 – jednoduchou úlohu s anti-signálem řešilo úspěšně 30 českých žáků (65,2 %), 1 český žák (2,2 %) byl částečně úspěšný, 14 českých žáků (30,4 %) tuto úlohu řešilo neúspěšně a 1 (2,2 %) český žák na řešení rezignoval. 2 ukrajinští žáci řešili úlohu úspěšně a 2 neúspěšně.

Úlohu č. 5 – složenou úlohu řešilo úspěšně 11 českých žáků (23,9 %), částečně úspěšně 4 čeští žáci (8,7 %), neúspěšně 18 českých žáků (39,1 %) a na řešení rezignovalo 13 českých žáků (28,3 %). Všichni 4 ukrajinští žáci byli při řešení neúspěšní, z toho 1 rezignoval.

Úlohu č. 5 – složenou úlohu s nadbytečnou informací řešilo úspěšně 19 českých žáků (41,3 %), částečně úspěšně 14 českých žáků (30,4 %), neúspěšně 11 českých žáků (24,0 %) a 2 čeští žáci (4,3 %) rezignovali. Při řešení této úlohy byl 1 ukrajinský žák úspěšný, 1 částečně úspěšný, 1 neúspěšný a 1 rezignoval.

Úlohu č. 5-5 – nestandardní úlohu řešilo úspěšně 35 českých žáků (76,1 %), neúspěšně 10 českých žáků (21,7 %) a rezignoval 1 žák (2,2 %). Úspěšně řešili 3 ukrajinští žáci a 1 rezignoval.



*Graf 3 Úspěšnost českých žáků v 5. ročníku*

## 10.4 Shrnutí

Porovnáním úspěšnosti řešení úloh českými žáky napříč ročníky lze popsat úskalí, která různé typy předložených úloh pro dané věkové skupiny představují.

První úlohu řešila drtivá většina 3. a 4. ročníku úspěšně. Lze však pozorovat, že gradační aspekt násobení vysokými čísly představoval pro 5. ročník problém. Zhruba polovina žáků pátých tříd udělala při výpočtu chybu, a proto jejich řešení bylo pouze částečně úspěšné.

U druhé úlohy byl prvek anti-signálu výraznou překážkou pro všechny ročníky, i tak většina žáků každého ročníku úlohu řešila úspěšně. Úspěšnost žáků stoupá s jejich věkem, tedy nejúspěšnější jsou žáci 5. ročníku poté 4. ročníku a nakonec 3. ročníku. Z toho vyplývá, že schopnost odhalit prvek anti-signálu stoupá s věkem žáků. Nárok na matematické dovednosti u této úlohy nebyl vysoký, proto i přes gradaci u čtvrtého a pátého ročníku jen málo žáků udělalo při matematickém výpočtu chybu.

Překvapivým výsledkem je hodnota úspěšnosti všech ročníků u úlohy č. 3. Většina žáků všech ročníků řešila úlohu neúspěšně nebo rezignovali. Hlavní překážkou u této úlohy bylo porozumění textu. Nejhůře dopadl 3. ročník, kdy pouze čtyři z 26 žáků řešilo úspěšně. Většina tamních žáků se o řešení alespoň pokusila, leč neúspěšně. Třetímu a čtvrtému ročníku se dařilo přibližně stejně. Velká část žáků kvůli nepochopení zadání rovnou rezignovala.

Obecně se dá říct, že u 4. úlohy si všechny ročníky vedly lépe než u předchozí úlohy, přestože obsahovala navíc prvek nadbytečné informace. Většina žáků 4. a 5. ročníku byla úspěšná nebo částečně úspěšná. Zajímavé je, že ve 3. ročníku žáci u 4. úlohy častěji rezignovali

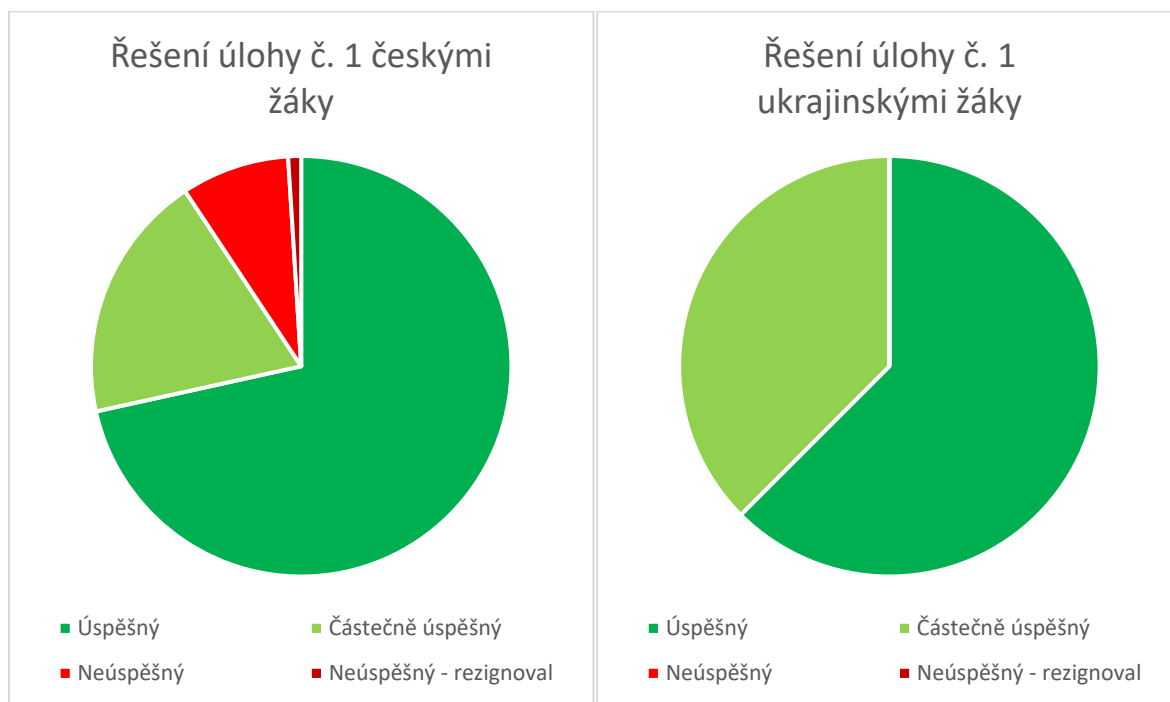
než u 3. úlohy. Oproti tomu ročníky 4. a 5. se o řešení pokoušely více, než tomu bylo u úlohy předešlé.

U poslední úlohy žáci vybírali z nabízených možností, proto ze své podstaty mohlo být řešení buď úspěšné nebo neúspěšné. Případnou rezignaci provedlo jen několik žáků napříč ročníky. Platí zde stejný trend, jako u předchozích úloh, že se zvyšujícím se věkem roste úspěšnost řešení. Velký skok v úspěšnosti je mezi 3. a 4. ročníkem.

## 11 Porovnání celkové úspěšnosti mezi českými a ukrajinskými žáky

Z celkového pohledu napříč ročníky lze předložit následující statistiku:

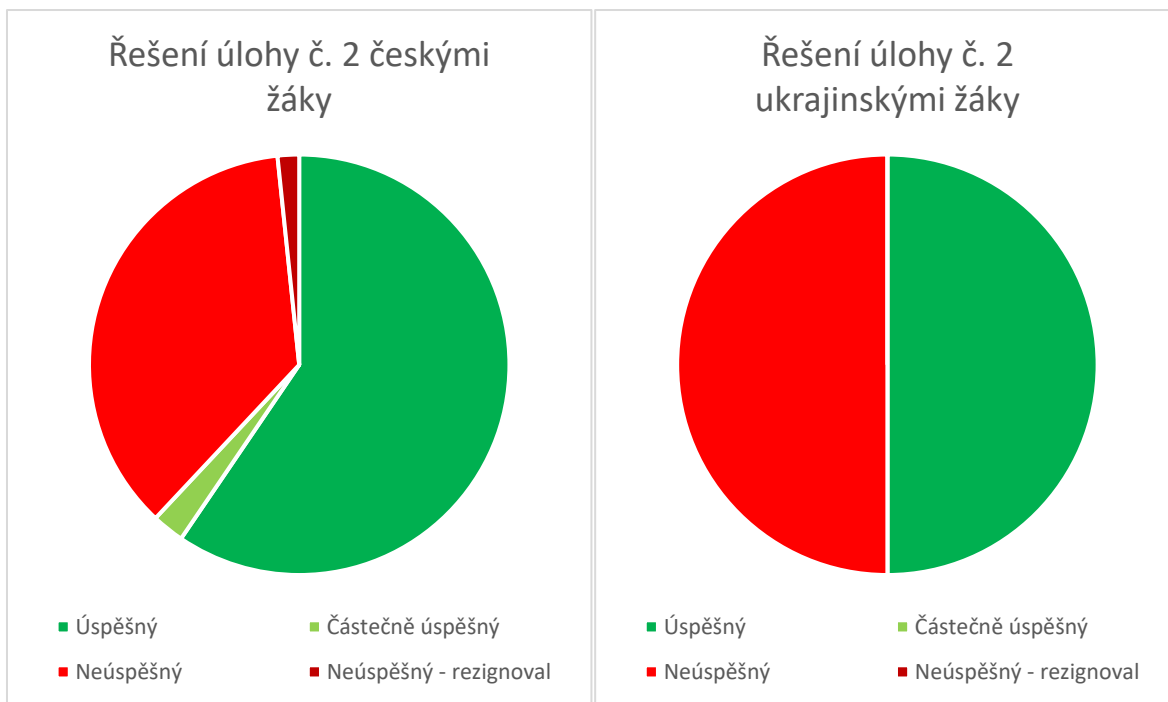
V **úloze č. 1** – jednoduché úloze řešilo úspěšně celkem 86 českých žáků (71,1 %), částečně úspěšně 23 českých žáků (19,0 %), neúspěšně 10 českých žáků (8,3 %) a rezignovali 2 čeští žáci (1,6 %). V této úloze bylo 5 ukrajinských žáků úspěšných a 3 částečně úspěšní.



*Graf 4 Řešení úlohy č. 1 českými žáky*

*Graf 5 Řešení úlohy č. 1 ukrajinskými žáky*

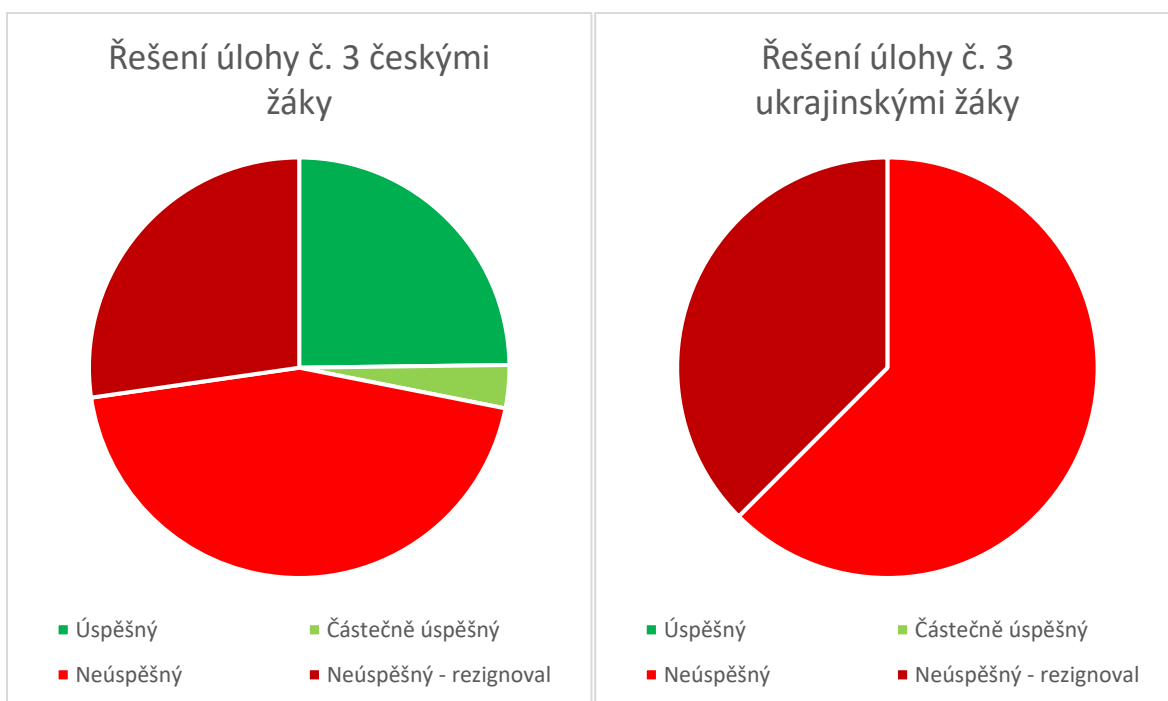
**Úlohu č. 2** – jednoduchou úlohu s anti-signálem řešilo úspěšně celkem 72 českých žáků (59,5 %), částečně úspěšně 3 čeští žáci (2,5 %), neúspěšně 44 českých žáků (36,4 %) a rezignovali 2 čeští žáci (1,6 %). Tuto úlohu úspěšně řešili 4 ukrajinští žáci a 4 byli při řešení neúspěšní.



**Graf 6** Řešení úlohy č. 2 českými žáky

**Graf 7** Řešení úlohy č. 2 ukrajinskými žáky

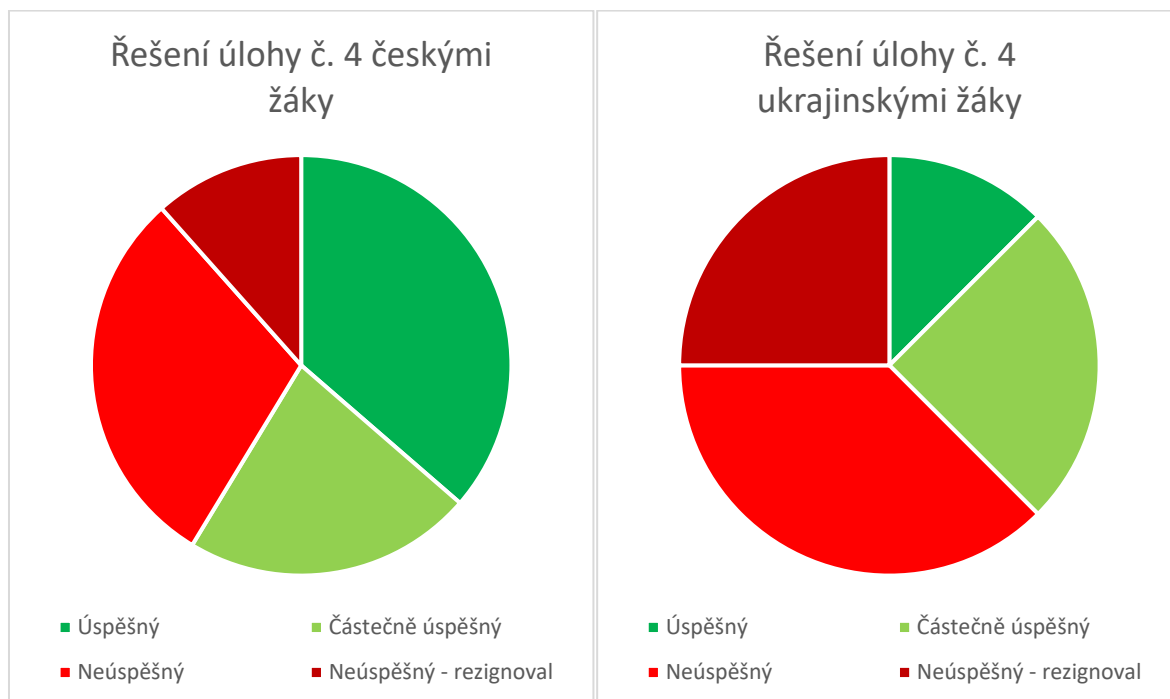
**Úlohu č. 3** – složenou úlohu řešilo úspěšně celkem 30 českých žáků (24,8 %), částečně úspěšně 4 čeští žáci (3,3 %), neúspěšně 54 českých žáků (44,6 %) a rezignovalo 33 českých žáků (27,3 %). Ani jednomu ukrajinskému žákovi se nepodařilo úlohu vyřešit úspěšně – 5 řešilo neúspěšně a 3 rezignovali.



**Graf 8** Řešení úlohy č. 3 českými žáky

**Graf 9** Řešení úlohy č. 3 ukrajinskými žáky

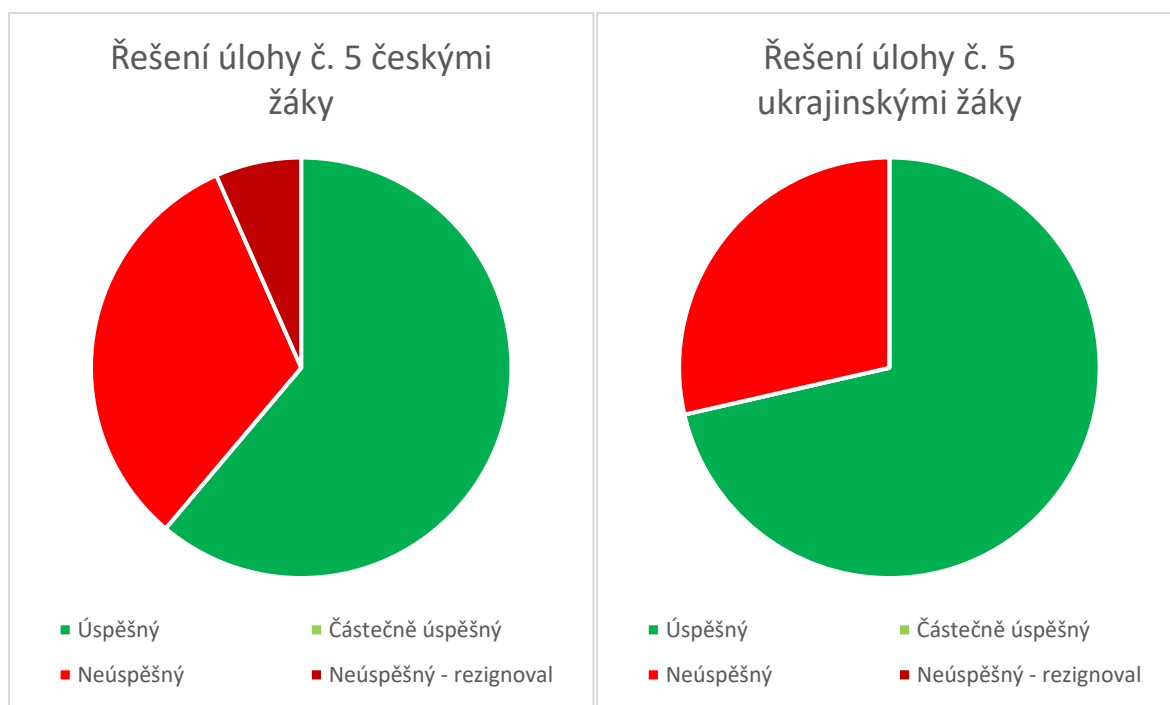
**Úlohu č. 4** – složenou úlohu s nadbytečnou informací řešilo úspěšně celkem 44 českých žáků (36,4 %), částečně úspěšně 27 českých žáků (22,2 %), neúspěšně 36 českých žáků (29,8 %). Na řešení úlohy rezignovalo 14 českých žáků (11,6 %). 1 ukrajinský žák úlohu řešil úspěšně, 2 částečně úspěšně, 3 neúspěšně a 2 rezignovali.



**Graf 10** Řešení úlohy č.4 českými žáky

**Graf 11** Řešení úlohy č. 4 ukrajinskými žáky

**Úlohu č. 5** – nestandardní úlohu řešilo úspěšně celkem 74 českých žáků (61,2 %), neúspěšně 39 českých žáků (32,2 %) a rezignovalo 8 českých žáků (6,6 %). Poslední úlohu řešilo 5 ukrajinských žáků úspěšně a 2 neúspěšně.



*Graf 12 Řešení úlohy č. 5 českými žáky*

*Graf 13 Řešení úlohy č. 5 ukrajinskými žáky*

## 11.1 Shrnutí

Rozdíl v úspěšnosti mezi českými a ukrajinskými žáky lze vzhledem k nepoměrné velikosti vzorků brát s rezervou, nicméně i tak může být zdrojem poznání o obtížích, které ukrajínští žáci překonávají při řešení slovních úloh.

První úlohu zvládli všichni ukrajínští žáci vyřešit částečně nebo částečně úspěšně. U úlohy, která nebyla náročná na pochopení zadání měli nepatrně lepší výsledek než čeští žáci.

U druhé úlohy žáci obou národností uspěli podobně. Nepatrně lepší výsledek měli v tomto případě čeští žáci. Vyplývá z toho tedy, že prvek anti-signálu není pro ukrajinské žáky tak velkou překážkou na rozdíl od následující úlohy.

Při řešení úlohy č. 3 nebyl ani jeden ukrajinský žák úspěšný, což je dáno, ani tak množstvím informací v zadání, spíše složitostí použitých slov. Sice většina českých žáků u této úlohy také pohořela, měli ale výrazně lepší výsledek.

V úloze č. 4 se ukrajinským žákům dařilo lépe než u předchozí úlohy. Právě tady lze vidět, že množství informací pro pochopení zadání nebyl takový problém. Reálný kontext počítání peněz a nakupování sladkostí pro ně bylo daleko příjemnější prostředí. Přesto většina řešení byla neúspěšná a čeští žáci si počínali lépe.

V poslední úloze byli ukrajinští žáci z většiny úspěšní a procentuálně překonali české spolužáky. Úloha byla zadána jednoduchými přehlednými větami s jasnými slovy (bílá, červená, čokoláda, jablko...), což jim výrazně usnadnilo orientaci v zadání.

## 12 Hodnocení náročnosti úloh žáky

Žáci v každé třídě hodnotili, jak pro ně byly úlohy náročné na hodnotící škále od 1 do 5. U některých dotazníků však bylo zaznačení nejednoznačné. Objevilo se například zakroužkování slov „jednoduchá“ nebo „těžká“. Při zakroužkování slova „jednoduchá“ byla přiřazena hodnota 1. V opačném případě byla přiřazena hodnota 5. Někteří žáci u úlohy zapsali otazník<sup>11</sup>. V této situaci se hodnocení nepočítalo. V některých dotaznících žáci zaznačili pozici mezi dvěma hodnotami. I v tomto případě se hodnocení nepočítalo.

Úlohu č. 1 hodnotilo celkem 124 řešitelů průměrnou hodnotou 1,37.

Úlohu č. 2 hodnotilo celkem také 124 řešitelů průměrnou hodnotou 1,5.

Úlohu č. 3 hodnotilo celkem 123 řešitelů průměrnou hodnotou 3,15.

Úlohu č. 4 hodnotilo celkem 120 řešitelů průměrnou hodnotou 2,52.

Úlohu č. 5 hodnotilo celkem 121 řešitelů průměrnou hodnotou 2,29.

Vnímání náročnosti slovních úloh do určité míry koresponduje s úspěšností jejich řešení. Nejnáročnější pro žáky byla úloha č. 3, kterou zvládlo nejméně žáků napříč ročníky i národnosti a nejjednodušší zase úloha č. 1., kterou zvládlo nejvíce žáků napříč ročníky i národnostmi. Zajímavým zjištěním je, že u úlohy č. 2, která je hodnocena spíše jako jednoduchá, byli čeští žáci úspěšní/částečně úspěšní pouze ze 62 %. Ukrajinští žáci, kteří tuto úlohu hodnotili hodnotou 1 nebo 2, byli úspěšní z 50 %.

---

<sup>11</sup> To se objevilo u žáků, kteří úlohu neřešili. Zřejmě nevěděli, že mají náročnost úlohy hodnotit i v případě, že ji nevypracovali.

## Závěr

Tato práce vznikla jako reakce na krizi českého školství, které ve své době muselo zvládnout přijmout a integrovat děti přechající z válčící země. Pro mnohé pedagogy je práce se smíšenou třídou, kde se nachází žák-cizinec, náročná. Naštěstí v současnosti už existuje spousta metodik, pomůcek a materiálů, které těmto učitelům mohou pomoci.

Téma této práce se věnovalo jevům na pomezí pedagogiky a oborové didaktiky matematiky. Teoretická část pojednávala zejména o slovních úlohách, jejich typologii a formách řešení. Dalším krokem bylo zasadit slovní úlohu do systémů kurikulárních dokumentů České republiky a Ukrajiny. Na závěr bylo důležité nastínit průběh a výsledky integrace ukrajinských žáků na českých školách.

První výzkumnou otázkou této práce byla: **Jaký postup ukrajinští žáci volí při řešení předložených slovních úloh a jaké jsou společné znaky, popřípadě rozdíly oproti postupu řešení českých žáků?** Postup žákovských řešení se vyhodnocoval analyzováním didaktických testů, které byly vypracovány v sedmi smíšených třídách s alespoň jedním žákem původem z Ukrajiny. Analýza se zaměřila na postup řešení podle Coufalové (2002). Řešení všech žáků-Ukrajinců bylo popsáno a zdokumentováno v kapitole 9 Analýza řešení slovních úloh. V této kapitole se objevily i ukázky řešení českých žáků a řešení každé úlohy bylo vyhodnoceno.

Z celkového pohledu se dá konstatovat, že klasický zápis slovní úlohy si ukrajinští žáci dělali v porovnání s českými žáky méně často. U některých žáků, českých i ukrajinských, se objevilo zvýrazňování, kroužkování nebo podtrhování důležitých informací přímo do zadání, což nahradilo zápis, jak jej známe. Matematizace a s tím související tvorba matematických příkladů probíhala u obou skupin podobně. Dva ukrajinští žáci používali pro násobení symbol  $\times$ . Častým jevem se u složených úloh staly řetězy z příkladů, kdy se výsledek jednoho matematického příkladu stal členem příkladu následujícího. Překvapivým zjištěním byla absence jakékoliv kontroly vypočítaných příkladů. Zejména u úlohy č. 1 a 3. se stávalo, že žáci vhodně úlohu matematizovali, ale špatným početním výkonem nedospěli ke správnému výsledku. Kdyby provedli zkoušku měli by možnost svou chybu objevit a příklad vypočítat znovu. Na otázky u všech úloh odpovídala většina žáků. Přestože ukrajinští žáci dělali často gramatické a syntaktické chyby, jejich odpovědi byly čitelné a srozumitelné.

Druhou výzkumnou otázkou této práce byla: **Jaká je úspěšnost řešení předložených slovních úloh ukrajinskými žáky v porovnání s českými žáky s ohledem na typologii úloh?**



U vyhodnocování úspěšnosti bylo zásadní určit jasně hranice a parametry úspěšnosti. Hlavní podmínkou pro úspěšné řešení slovní úlohy bylo pochopení zadání a sestavení správného matematického příkladu. V případě, že žák udělal chybu při výpočtu, bylo řešení uznáno jako částečně úspěšné. U jednoduchých úloh a nestandardní úlohy bylo určení úspěšnosti jasné. U složených slovních úloh však mohli žáci udělat početní chybu ve vedlejší úloze, tím pádem měli špatně i hlavní matematický příklad. V některých případech šlo chybu najít a řešení uznat jako částečně úspěšné, v některých však nikoliv.

Porovnání úspěšnosti českých a ukrajinských žáků se nachází v kapitole 10. Z dosažených výsledků analýzy lze vyhodnotit, že ukrajínští žáci měli největší problém s úlohou č. 3 – složenou úlohou a úlohou č. 4 – složenou úlohou s nadbytečnou informací. Úspěšnost ukrajinských žáků u těchto úloh byla o poznání menší než u českých spolužáků. Úloha č. 3, ve které nebyl úspěšný ani jeden ukrajinský žák byla zasazená do kontextu dětského tábora a obsahovala sousloví jako „jednolůžkový pokoj“. Žáci nesprávně vyhodnotili, kolik je míst na chatě a úlohu špatně matematizovali nebo úplně rezignovali. U úlohy č. 4 byli úspěšnější i přes přítomnost nadbytečné informace. Nelze říct, že by u složených úloh selhávali pouze ukrajínští žáci, někteří čeští žáci úlohy řešili/neřešili podobně. Pro žáky s odlišným mateřským jazykem však byla úloha o poznání náročnější.

Pro limity výzkumu je autor zdrženlivý k objektivním závěrům a porovnání úspěšnosti mezi českými a ukrajinskými žáky. Z vyhodnocení úspěšnosti řešení vyplývá, že kritickým aspektem neúspěchu ukrajinských žáků se jeví délka zadání a složitá slovní zásoba.

Třetí výzkumnou otázkou této práce byla: **Jak žáci hodnotí náročnost předložených slovních úloh?** Za účelem odpovědět na tuto otázku byl sestaven dotazník, ve kterém žáci každou úlohu ohodnotili na škále od 1 do 5. Jejich hodnocení odpovídalo úspěšnosti. Nejnáročnější pro žáky byla úloha č. 3, ve které byli nejméně úspěšní. Na druhou stranu jako nejjednodušší vnímali úlohu č. 1 – jednoduchou úlohu. Lze usoudit, že parametrem náročnosti pro žáky byla délka a složitost textu.

Tato diplomová práce předložila propojení českého a ukrajinského vzdělávacího systému a upozornila na úskalí, které musí žáci při řešení některých slovních úloh překonávat. Pro autora měla práce největší přínos v uvědomění si, jak moc se dá zdánlivě jednoduchý matematický jev – slovní úloha – prozkoumat do těch nejmenších detailů.

## Seznam literatury a elektronických zdrojů

- Blažková, R., Vaňurová, M., & Matoušková, K. (2002). *Kapitoly z didaktiky matematiky: (slovní úlohy, projekty)*. Masarykova univerzita.
- CMTF UP. (2023). *Metodika dobré praxe*. Získáno 8. 3 2024, z SrdceDen: <https://drive.google.com/file/d/1HO53NAE445ar5fP-LqnjAUspyQSGjuVP/view?usp=sharing>
- Coufalová, J. (2002). *Matematika s didaktikou pro 2. stupeň učitelství 1. stupně ZŠ (3. vyd.)*. Západočeská univerzita.
- Chasnikova, O., Nazarenko, T., Nesterovych, B., Tarasenko, H., & Dubrovina, I. (2019). Implementation the Principle European Education in the New Ukrainian School. *CzechPolish Historical and Pedagogical Journal*, 2(12), stránky 122–131.
- Krychlové stavby*. (2024). Získáno 16. 6 2024, z H-mat: <https://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/krychlove-stavby>
- MŠMT. (2023). *Informace k možnostem zaměstnávání ukrajinských občanů na pozici pedagogického pracovníka*. Získáno 8. 3 2024, z EDU: <https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2022/03/Informace-k-moznostem-zamestnavani-ukrajinskych-obcanu-na-pozici-pedagog>
- MŠMT. (2023). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Získáno 7. 6 2024, z EDU: [https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2023/07/RVP\\_ZV\\_2023\\_cista\\_verze.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2023/07/RVP_ZV_2023_cista_verze.pdf)
- MŠMT, Odbor školské statistiky a analýz. (2023). *Mimořádné šetření k počtům ukrajinských uprchlíků v regionálním školství*. Praha.
- MŠMT, Odbor školské statistiky a analýz. (2023). *Základní informace k ukrajinské problematice v regionálním školství*. Praha.
- Novák, B., & Stopenová, A. (1993). *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Vydavatelství Univerzity Palackého.
- Novák, S. (2012). *O zebrách*. Získáno 2024. 3 12, z Metodický portál: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/ZBBAD/15431/O-ZEBRACH.html>

- Novotný, M., & Novák, F. (2015). *Matýskova matematika pro 4.ročník, 2. díl*. Brno: NOVÁ ŠKOLA,s.r.o.
- RVP ZV – ŠVP ZV *Škola pro život*. (2023). Získáno 10. 3 2024, z MŠ a ZŠ Olomouc, Svatoplukova 11.
- Ukrajina*. (2024). Získáno 17. 6 2024, z Centrum cizinců: <https://centrumcizincu.cz/ukrajina/>
- Vondrová, N. (2019). *Matematická slovní úloha: mezi matematikou, jazykem a psychologií*. Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum.
- Vyšín, J. (1962). *Metodika řešení matematických úloh*. SPN.
- Výzkumný ústav pedagogický. (2007). *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Praha.
- Vzdělávání na Ukrajině*. (2023). Získáno 17. 6 2024, z Inkluzivní škola: <https://inkluzivniskola.cz/vzdelavani-na-ukrajine>
- ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ*. (2018). Získáno 17. 6 2024, z Верховна Рада України: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#n12>
- Освітня програма ПШ №334 на 2023-2024 навчальний рік*. (2023). Získáno 17. 6 2024, z Початкова школа №334 - Дарницького району м.Києва: [https://school334.com.ua/wp-content/uploads/2021/03/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0-2023-2024-%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82\\_compressed.pdf](https://school334.com.ua/wp-content/uploads/2021/03/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%BD%D1%8F-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0-2023-2024-%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82_compressed.pdf)

## Seznam obrázků

<b>Obrázek 1</b> Magický čtverec, zdroj: Matýskova matematika pro 4. ročník, 2015 .....	21
<b>Obrázek 2</b> Porovnání českého vzdělávacího systému s ukrajinským, zdroj: Centrum cizinců, 2024.....	30
<b>Obrázek 3</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 4-3U.....	51
<b>Obrázek 4</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 42-4U.....	52
<b>Obrázek 5</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 14-4U.....	52
<b>Obrázek 6</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 52-4U.....	52
<b>Obrázek 7</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 44-5U.....	53
<b>Obrázek 8</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 45-5U.....	53
<b>Obrázek 9</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 49-5U.....	53
<b>Obrázek 10</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 7-5U.....	54
<b>Obrázek 11</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 29-5 .....	54
<b>Obrázek 12</b> Řešení úlohy č. 1 žákem 39-5 .....	55
<b>Obrázek 13</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 4-3U.....	55
<b>Obrázek 14</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 42-4U.....	55
<b>Obrázek 15</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 14-4U.....	56
<b>Obrázek 16</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 52-4U.....	56
<b>Obrázek 17</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 44-5U.....	56
<b>Obrázek 18</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 45-5U.....	57
<b>Obrázek 19</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 7-5U.....	57
<b>Obrázek 20</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 49-5U.....	57
<b>Obrázek 21</b> Řešení úlohy č. 2 žákem 13-4 .....	58
<b>Obrázek 22</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 52-5U.....	58
<b>Obrázek 23</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 14-4U.....	59
<b>Obrázek 24</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 7-5U.....	59
<b>Obrázek 25</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 44-5U.....	60
<b>Obrázek 26</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 49-5U.....	60
<b>Obrázek 27</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 15-3 .....	61
<b>Obrázek 28</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 34-5 .....	61
<b>Obrázek 29</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 2-5 .....	62
<b>Obrázek 30</b> Řešení úlohy č. 3 žákem 17-3 .....	62
<b>Obrázek 31</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 4-3U.....	63

<b>Obrázek 32</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 14-4U.....	63
<b>Obrázek 33</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 52-4U.....	64
<b>Obrázek 34</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 45-5U.....	64
<b>Obrázek 35</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 49-5U.....	65
<b>Obrázek 36</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 7-5U.....	65
<b>Obrázek 37</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 44-5U.....	66
<b>Obrázek 38</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 14-3 .....	67
<b>Obrázek 39</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 21-3 .....	67
<b>Obrázek 40</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 5-3 .....	67
<b>Obrázek 41</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 3-5 .....	68
<b>Obrázek 42</b> Řešení úlohy č. 4 žákem 32-5 .....	68
<b>Obrázek 43</b> Řešení úlohy č. 5 žákem 44-5U.....	69
<b>Obrázek 44</b> Řešení úlohy č. 5 žákem 33-5 .....	69
<b>Obrázek 45</b> Řešení úlohy č. 5 žákem 35-5 .....	69
<b>Obrázek 46</b> Řešení úlohy č. 5 žákem 16-3 .....	70

## Seznam tabulek

<b>Tabulka 1</b> Řešení zebry 1.....	17
<b>Tabulka 2</b> Řešení zebry 2.....	18
<b>Tabulka 3</b> Řešení zebry 3.....	18
<b>Tabulka 4</b> Řešení zebry 4.....	18
<b>Tabulka 5</b> Řešení zebry 5.....	18
<b>Tabulka 6</b> Magický čtverec.....	21
<b>Tabulka 7</b> Krychlová stavba, zdroj: H-mat, 2024.....	22
<b>Tabulka 8</b> RVP ZV – ŠVP ZV Škola pro život, matematika a její aplikace, 3. třída.....	27
<b>Tabulka 9</b> RVP ZV – ŠVP ZV Škola pro život, matematika a její aplikace, 4. třída.....	28
<b>Tabulka 10</b> RVP ZV – ŠVP ZV Škola pro život, matematika a její aplikace, 5. třída.....	28
<b>Tabulka 11</b> Řešení úlohy č. 5 metodou tabulky.....	49

## Seznam grafů

<b>Graf 1</b> Úspěšnost českých žáků ve 3. ročníku .....	72
<b>Graf 2</b> Úspěšnost českých žáků ve 4. ročníku .....	73
<b>Graf 3</b> Úspěšnost českých žáků v 5. ročníku .....	74
<b>Graf 4</b> Řešení úlohy č. 1 českými žáky .....	75
<b>Graf 5</b> Řešení úlohy č. 1 ukrajinskými žáky .....	75
<b>Graf 6</b> Řešení úlohy č. 2 českými žáky .....	76
<b>Graf 7</b> Řešení úlohy č. 2 ukrajinskými žáky .....	76
<b>Graf 8</b> Řešení úlohy č. 3 českými žáky .....	76
<b>Graf 9</b> Řešení úlohy č. 3 ukrajinskými žáky .....	77
<b>Graf 10</b> Řešení úlohy č.4 českými žáky .....	77
<b>Graf 11</b> Řešení úlohy č. 4 ukrajinskými žáky .....	77
<b>Graf 12</b> Řešení úlohy č. 5 českými žáky .....	78
<b>Graf 13</b> Řešení úlohy č. 5 ukrajinskými žáky .....	78

## **Seznam příloh**

Příloha 1 – Didaktický test pro 3. ročník

Příloha 2 – Didaktický test pro 4. ročník

Příloha 3 – Didaktický test pro 5. ročník

Příloha 4 – Dotazník Hodnocení náročnosti



## **Přílohy**

Příloha 1 – Didaktický test pro 3. ročník

### **3. ROČNÍK**

Jméno:

Škola:

Datum:

**Vyřeš slovní úlohy. Napiš zápis, výpočet, cokoliv, co potřebuješ k řešení, i to, co Tě k úloze napadá. Nezapomeň na odpověď.**

1. Vlaková ma 4 vagonů. V každém vagonu sedí 8 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?
2. Do 3. A chodí 26 dětí. To je o 4 děti více, než kolik jich chodí do 3. B. Kolik dětí chodí do 3. B?
3. Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byly dva pokoje dvouůžkové. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže z osmi obsazených chat byl jeden dvouůžkový pokoj prázdný?

4. Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. Včera měly 40 Kč a koupily si za ně 4 lízátko po 5 Kč a jednu gumovou myš za 4 Kč. Dnes s sebou měly stokorunu. Koupily si 4 sušenky po 8 Kč, 2 žvýkačky po 9 Kč, sáček bonbonů za 13 Kč. Kolik dnes celkem zaplatí? Budou jim stačit peníze? Vráť jim pokladní nějaké peníze a kolik?

5. Na stole leží tři krabice: bílá, červená a zelená. V jedné z nich je čokoláda, ve druhé je jablko, třetí je prázdná. Čokoláda je buď v bílé, nebo v červené krabici. Jablko není ani v bílé ani v zelené krabici. Ve které krabici je čokoláda?

A) bílá   B) červená   C) zelená   D) červená nebo zelená   E) není možno určit

#### 4. ROČNÍK

Jméno:

Škola:

Datum:

**Vyřeš slovní úlohy. Napiš zápis, výpočet, cokoliv, co potřebuješ k řešení, i to, co Tě k úloze napadá. Nezapomeň na odpověď.**

1. Vlak má 6 vagónů. V každém vagónu sedí 9 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Na ZŠ Jaromíra Nohavici chodí 387 žáků. To je o 43 žáků více než na ZŠ Jaromíra Jágra. Kolik žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
3. Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byl jeden pokoj dvoulůžkový a jeden čtyřlůžkový. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže ze sedmi obsazených chat byly dva dvoulůžkové pokoje prázdné?

4. Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. Včera s sebou měly 40 Kč a koupily si za ně 4 lízátko po 5 Kč a jednu gumovou myš za 4 Kč. Dnes s sebou měly stakorunu. Koupily si 4 sušenky po 8 Kč, 2 žvýkačky po 9 Kč, sáček bonbonů za 13 Kč. Kolik dnes celkem zaplatí? Budou jim stačit peníze? Vráť jim pokladní nějaké peníze a kolik?

5. Na stole leží tři krabice: bílá, červená a zelená. V jedné z nich je čokoláda, ve druhé je jablko, třetí je prázdná. Čokoláda je buď v bílé, nebo v červené krabici. Jablko není ani v bílé ani v zelené krabici. Ve které krabici je čokoláda?

A) bílá   B) červená   C) zelená   D) červená nebo zelená   E) není možno určit

## 5. ROČNÍK

Jméno:

Škola:

Datum:

**Vyřeš slovní úlohy. Napiš zápis, výpočet, cokoliv, co potřebuješ k řešení, i to, co Tě k úloze napadá. Nezapomeň na odpověď!**

1. Vlakový vlak má 87 vagónů. V každém vagónu sedí 843 cestujících. Kolik lidí vlakem cestuje?
2. Na ZŠ Jaromíra Nohavici chodí 387 žáků. To je o 43 žáků více než na ZŠ Jaromíra Jágra. Kolik žáků chodí na ZŠ Jaromíra Jágra?
3. Na táboře bydlely děti v chatách. V každé chatě byl jeden pokoj pětilůžkový, jeden čtyřlůžkový a dva dvoulůžkové. Kolik dětí bylo na táboře, jestliže z třinácti obsazených chat byl jeden čtyřlůžkový a dva dvoulůžkové pokoje prázdné?

4. Děti si šly koupit nějaké sladkosti na výlet. Včera s sebou měly 40 Kč a koupily si za ně 4 lízátko po 5 Kč a jednu gumovou myš za 4 Kč. Dnes měly s sebou stokrunu. Koupily si 4 sušenky po 8 Kč, 2 žvýkačky po 9 Kč, sáček bonbonů za 13 Kč. Kolik dnes celkem zaplatí? Budou jim stačit peníze? Vráť jim pokladní nějaké peníze a kolik?

5. Na stole leží tři krabice: bílá, červená a zelená. V jedné z nich je čokoláda, ve druhé je jablko, třetí je prázdná. Čokoláda je buď v bílé, nebo v červené krabici. Jablko není ani v bílé ani v zelené krabici. Ve které krabici je čokoláda?

A) bílá   B) červená   C) zelená   D) červená nebo zelená   E) není možno určit

\_\_ . ROČNÍK

Jméno:

Škola:

Datum:

**Zakroužkuj číslo u každé úlohy podle toho, jak pro Tebe byly náročné.**

<b>1. Vlak</b>	jednoduchá	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	těžká
<b>2. Škola</b>	jednoduchá	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	těžká
<b>3. Tábor</b>	jednoduchá	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	těžká
<b>4. Peníze</b>	jednoduchá	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	těžká
<b>5. Krabice</b>	jednoduchá	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	těžká