

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra matematiky a didaktiky matematiky

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Přístup učitele k jazykové a situační rovině matematické slovní úlohy  
Teacher's approach to language and situational context of mathematical word  
problem

Bc. Martina Viktorová

Vedoucí práce: Mgr. Radka Havlíčková, Ph.D.  
Studijní program: Učitelství pro základní školy (M7503)  
Studijní obor: I. ST (7503T047)

Odevzdáním této diplomové práce na téma *Přístup učitele k jazykové a situační rovině matematické slovní úlohy* potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Kačici dne 7. 4. 2022

.....  
podpis

Ráda bych poděkovala paní doktorce Radce Havlíčkové za cenné rady, podnětné připomínky, čas, který mně věnovala, a především lidský přístup, se kterým vedla moji práci. Dále chci poděkovat Míše, se kterou jsme si vzájemně radily a motivovaly jsme se, a také mým kolegyním, které se zúčastnily výzkumu a podporovaly mě ve studiu. Největší dík bych chtěla věnovat manželovi a mým dcerám, kteří mně byli velikou oporou po celou dobu studia.

## ABSTRAKT

Cílem této práce je prozkoumat, jak pracují učitelé na 1. stupni ZŠ se slovní úlohou z pohledu jazykové a situačně-kontextové roviny úlohy. Dále se práce zaměřuje na přístupy učitelů k práci se slovní úlohou a identifikaci jevů směřujících k některému z kognitivních módů – paradigmatickému či narativnímu –, které popisují J. S. Bruner (1986) a O. Chapmanová (2006). Hlavní výzkumnou metodou je pozorování učitelek při práci se slovní úlohou ve třídě, rozhovor s učitelkami a žáky.

V teoretické části práce je vymezena slovní úloha a je věnována pozornost slovní úloze z hlediska jazyka a kontextu. Je zde popsán poznávací proces myšlení žáka a dva přístupy řešení problémů – narativní a paradigmatický – podle J. S. Brunera a jejich aplikace při řešení slovních úloh, které se věnovala O. Chapmanová. Dále je popsáno zakotvení slovních úloh v rámcovém vzdělávacím programu a specifikace nestandardních slovních úloh.

Praktická část je postavena na kvalitativním výzkumu. Výzkum je navržen tak, aby poskytl objektivní informace o tom, jaký přístup volí učitelé při práci se slovní úlohou a jakým způsobem pracují s její jazykovou a situační rovinou. Výzkum proběhl ve dvou etapách, každá z nich je rozdělena do čtyř fází – rozhovor s učiteli o jejich běžné práci se slovní úlohou, pozorování práce učitele s konkrétními slovními úlohami v hodině matematiky, reflektivní rozhovor s učiteli a žáky po sledované vyučovací hodině. Součástí výzkumu je analýza dat získaných z těchto rozhovorů a z pozorování v hodině.

Výzkum ukázal, že si učitelé uvědomují jazykovou i situačně-kontextovou rovinu slovní úlohy a někteří s nimi vědomě a cíleně pracují ve své třídě. Při práci se slovní úlohou je možné dobře pozorovat, zda se zaměřují na pochopení smyslu slovní úlohy skrze kontext, jazyk a situaci v ní (narativní přístup k řešení problému), nebo kladou důraz na převedení slovní úlohy do matematické struktury vyhledáváním podstatných údajů a jejich vztahů (paradigmatický přístup).

**Klíčová slova:** slovní úloha, paradigmatický a narativní přístup, učitel, jazyk slovní úlohy, situační kontext slovní úlohy, řešení slovní úlohy

## **ABSTRACT**

The focus of this thesis is to investigate how the elementary school teachers work with mathematical word problem from the perspective of language and situational-contextual level of word problem. Furthermore it is focused on the teachers' work approach to the word problem and identification of phenomena oriented to one of cognitive modes – paradigmatic and narrative described by J. S. Bruner (1986) and O. Chapman (2006). The main research method of this thesis is based on observing how the teachers work with the word problem in class and interviewing them as well as pupils.

In the theoretical part of the thesis the mathematical word problem is determined, and it is focused on the word problem on the level of language and context. The cognitive functioning of pupil is described as well as the two problem solving approaches – narrative and paradigmatic by J. S. Bruner, and their application during solving the word problem according to O. Chapman's elaboration. Furthermore the definition of word problem and specification of non-standard word problem in curriculum document FEP BE is described.

The practical part is based on qualitative research. The research is designed to provide objective information about the teachers' approach to the word problem and teachers' way of working with language and situational level of the word problem. The research was implemented in two stages, each of them was divided in four phases – interview with teachers about their common work with the word problem, observing the teachers' work with concrete word problems during their teaching, reflective interview with teachers and pupils after the observing. The data collected from these interviews and observing are analysed and included in the research part of thesis.

The research results have shown that the teachers are aware of the language and situational-contextual level of the word problem and some of them work with it consciously and purposefully in their class. During the work with the word problem, it is possible to observe very clearly whether they are focused on dealing with understanding the meaning of the word problem through the context, language and situation in it (narrative approach) or they emphasise the transfer the word problem into mathematical structure by searching the important information and their relations (paradigmatic approach).

**Key words:** word problem, paradigmatic and narrative approach, teacher, language word problem language, situational context of the word problem, word problem solving.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>8</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>9</b>
<b>1 SLOVNÍ ÚLOHA</b> .....	<b>10</b>
1.1 Definice slovní úlohy .....	10
1.2 Klasifikace slovních úloh.....	10
1.3 Řešení slovních úloh .....	13
1.4 Jazykové jevy ve slovních úlohách .....	14
1.5 Situačně-kontextové jevy ve slovní úloze.....	16
<b>2 ŽÁKŮV POZNÁVACÍ PROCES V MATEMATICE</b> .....	<b>18</b>
2.1 Narativní a paradigmatický přístup.....	19
2.2 Identifikace přístupu učitele k řešení slovní úlohy dle O. Chapmanové.....	20
<b>3 SOUČASNÉ PROMĚNY VZDĚLÁVÁNÍ</b> .....	<b>22</b>
3.1 Slovní úlohy v rámcovém vzdělávacím programu.....	22
3.2 Nestandardní učební úlohy.....	23
3.3 Slovní úlohy – neposedové .....	24
<b>4 VÝCHODISKA TEORETICKÉ ČÁSTI PRO VÝZKUMNOU ČÁST</b> .....	<b>26</b>
<b>VÝZKUMNÁ ČÁST</b> .....	<b>26</b>
<b>5 CÍLE VÝZKUMU A VÝZKUMNÁ STRATEGIE</b> .....	<b>27</b>
5.1 Cíle výzkumu .....	27
5.2 Výzkumná strategie.....	27
5.3 Výzkumné metody .....	28
5.3.1 Fáze výzkumu .....	28
5.4 Volba úloh a jejich charakteristika.....	30
5.5 Výzkumný vzorek .....	32
<b>6 PRVNÍ ETAPA VÝZKUMU</b> .....	<b>33</b>
6.1 Profily učitelů na základě rozhovoru a pozorování.....	33

6.2	Analýza jevů.....	37
6.3	Identifikace přístupu učitele při práci se slovní úlohou .....	48
6.4	Rozhovor s učitelkami a žáky .....	51
6.5	Výzkumná zjištění.....	55
6.6	Úprava výzkumu na základě výsledků první etapy.....	59
<b>7</b>	<b>DRUHÁ ETAPA VÝZKUMU .....</b>	<b>62</b>
7.1	Profily učitelů na základě rozhovoru, dotazníku a pozorování.....	62
7.2	Analýza jednání učitele při práci se slovní úlohou .....	65
7.3	Identifikace přístupu učitele při práci se slovní úlohou .....	67
7.4	Rozhovor s učitelkami a žáky .....	69
7.5	Výzkumná zjištění.....	73
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>75</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ .....</b>	<b>77</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>81</b>

## ÚVOD

Jako téma své diplomové práce jsem si vybrala *Přístup učitele k jazykové a situační rovině matematické slovní úlohy*. Záměrem této práce je pozorovat učitele při práci se slovní úlohou a analyzovat, jak přistupuje k jazykovým a situačně-kontextovým jevům úloh v hodinách matematiky (paradigmaticky, či narativně).

Rozhodla jsem se v této práci širěji věnovat tématu slovních úloh. Vždy pro mě byly nutnou součástí školní matematiky, byly nezajímavé a pořád stejné. Jejich řešení spočívalo v zápisu, výpočtu a odpovědi. Ke slovním úlohám jsem se nyní po letech vrátila díky studiu na fakultě, díky svým dětem, kterým při učení pomáhám, a také díky učitelství. Při studiu jsem díky vyučujícím na fakultě hlouběji porozuměla problematice slovních úloh a práci s nimi. Setkala jsem se poprvé se slovními úlohami, které nelze řešit tradiční cestou a nejsou zadány standardním způsobem – nemají otázku, jejich řešení nespočívá v sestavení „příkladu“ a jeho vypočítání.

V teoretické části práce seznamuji čtenáře s konceptem paradigmatického a narativního přístupu J. S. Brunera, jejichž projevy mě budou zajímat u učitelů. Zaměřuji se na popis vybraných jazykových a situačně-kontextových jevů, které se ve slovní úloze objevují a které budu u učitelů sledovat.

V praktické části navazuji výzkumem na teoretickou část. Těžištěm výzkumu je pozorování učitele při práci se slovní úlohou v hodině matematiky. Zajímá mě, jakým jevům (jazykovým a situačně-kontextovým) se učitel věnuje a jaký přístup učitel volí (paradigmatický, nebo narativní). Analyzuji tyto jevy a přístupy a předkládám čtenáři souhrnná zjištění.

## TEORETICKÁ ČÁST

Slovní úlohy jsou nedílnou součástí matematiky a také se v nich zrcadlí situace z reálného života. Slovní úlohu lze chápat jako matematickou strukturu, která je sdělena skrze slova a věty. Ty vedou ke správnému porozumění a pochopení textu. „Často jsou žáky označovány za neoblíbené právě z důvodu kladení vyšších nároků na kognitivní myšlení žáka,“ jak uvádí Vondrová (2019, str. 9). *Z hlediska historie najdeme slovní úlohy už ve starověku, kdy vznikaly z nutnosti řešit problémy reálného života* (Konforovič, 1989). Starověké slovní úlohy se od našich tolik neliší. Pro srovnání uvádím slovní úlohu ze starověku a současnou.

### Úloha č. 1 ze starého Egypta (Konforovič, 1989)

Pastýře, který hnal 70 býků, se zeptali: „Jak velkou část svého početného stáda býků ženeš? Odpověděl: „Ženu dvě třetiny z třetiny dobytka.“ Kolik býků bylo v celém stádu? [ $70 : 2 = 35$ ,  $35 + 70 = 105$  býků]

### Úloha č. 2 z Matematika – úlohy pro 3. ročník (Fraus, 2009)

Dědeček vyhrál v tombolce a vnoučatům daroval část výhry. Čtvrtinu výhry dal vnučce a čtvrtinu vnukovi, dohromady jim dal 100 Kč. Kolik korun dědeček vyhrál? [ $100 : 2 = 50$ ,  $50 \times 4 = 200$  Kč]

# 1 SLOVNÍ ÚLOHA

Následující podkapitoly se věnují vymezení pojmu slovní úloha, její klasifikaci a řešitelskému procesu. Vymezení se týká slovních úloh z hledisek, která jsou podstatná pro potřeby této práce, a to z hlediska jazykového, situačního a kontextového.

## 1.1 Definice slovní úlohy

Hejný zaměřuje pozornost na situační a jazykový kontext (2003, str. 3) „*Termínem slovní úloha rozumíme matematickou úlohu, která vyžaduje jazykové porozumění a přesah do životní zkušenosti. Text úlohy musí být jasný, přesný a adresný, tj. měl by respektovat zájmovou sféru žáka.*“ Uvádí, že pro žáky bude poutavější úloha, která je jim bližší. Například výpočet metráže na šaty je spíše zaujme než text související s doživostí krav (Hejný, 1990, str. 194).

„*Slovní úloha je důležitá pro uvědomění si osvojených poznatků a jejich aplikaci skrze ni. To, že se výzkumná pozornost posunula do dalších oblastí, a to i nematematických charakteristik slovní úlohy,*“ všímá si Vondrová (2019, str. 9).

Kuřina (2011, str. 65) chápe „**slovní úlohu jako popsanou situaci** z běžného života nebo určité oblasti poznání, v níž hledáme odpověď na položenou otázku.“

Zkušenost (poznávání), motivace a jazykové porozumění jsou dalšími aspekty při řešení slovních úloh mimo čistě matematickou strukturu.

## 1.2 Klasifikace slovních úloh

Matematické slovní úlohy můžeme třídit podle různých kritérií. Základním hlediskem podle Odvárka (Odvárko a kol., 1990 in Novotná, 2000, str. 16) „*je dělení úloh podle kontextu, do kterého jsou zasazeny, nebo oblast matematiky, do níž se úloha transformuje.*“ Dělí je podle oblasti matematiky:

- 1) slovní matematické úlohy (slovní aritmetické úlohy, slovní algebraické úlohy a slovní úlohy s geometrickým obsahem),
- 2) slovní úlohy s nematematickým obsahem – úlohy s textem, ve kterém se vyskytuje aspoň jeden termín nepatřící do žádné matematické teorie. Pro nás dnes známé jako úlohy s nadbytečným údajem.

Obdobné členění podle obsahu, kognitivní náročnosti, způsobu jazykového vyjádření, charakteru požadavků na řešení a povahy objektů v úloze nalezneme u Nováka a Stopenové (1993). Z hlediska obsahu klasifikují slovní úlohy na matematické, aritmetické, úlohy na sčítání (pamětné, písemné) a úlohy na pamětné sčítání (bez přechodu a s přechodem přes desítku).

**Kognitivní náročnost** odpovídá „náročnosti myšlenkové operace řešitele potřebné k řešení.“ (tamtéž) Kognitivně náročné úlohy „vyžadují pamětní reprodukci poznatků (vybavení si informací, definic, faktů, názvů) či provedení jednoduchých myšlenkových operací (výpočty, vyjmenování, porovnání, analýza, syntéza, zjišťování vztahů mezi fakty, abstrakce, konkretizace, zobecnění).“ Složitější myšlenkové operace jsou vyžadovány pro řešení vícekových úloh či využití více faktů. Úlohy vyžadující tvořivé myšlení podporují „objevování na základě vlastního pozorování a vlastní úvahy.“ (tamtéž) „Staví na kladení otázek a řešení problémových situací.“ Takové kontextově motivační úlohy jsou z pohledu dnešní výuky konstruktivistické a podporující metakognitivní učení.<sup>1</sup>

### **Úloha č. 3 – úlohy na tvořivé myšlení (Novák, Stopenová, 1993)**

Hanka a Míša si hrály na obchod. Jejich platidly byly kuličky a kostky. Dohodly se, že kulička bude mít hodnotu 3 koruny a kostka 5 korun. Jak mohla Hanka zaplatit, když si chtěla koupit knížku v hodnotě 49 korun?

Zajímavé je rozdělení podle způsobu jazykového vyjádření. Jazyková podoba úlohy je rozlišena podle formulace věty na (tamtéž) „rozkazovací (s využitím imperativu) a tázací (s využitím tázací částice, zájmena, příslovce nebo číslovky). Slovní úlohy s imperativem obecně jsou velmi neobvyklé a taková úloha stojí na pomezí mezi slovní úlohou a početní operací. Pokud zde chybí situační rovina, je diskutabilní, zda by tato úloha měla být považována za slovní úlohu.“ (úloha č. 4)

### **Úloha č. 4 – úlohy s odlišnou jazykovou podobou – využití imperativu (Novák, Stopenová, 1993)**

Zapište s využitím závorek a vypočítejte součet čísel 18 a 5 zmenšený o 10.

---

<sup>1</sup> Metakognice je „poznávání toho, jak člověk poznává, jak se učí“. Dostupné z: ABZ.cz: slovník cizích slov.

**Úloha č. 5 – úlohy s odlišnou jazykovou podobou – využití tázací částice, zájmena, příslovce či číslovky (Novák, Stopenová, 1993)**

Učen opracoval za 3 hodiny 24 součástek, mistr za 8 hodin 256 součástek.

Kolikrát rychleji pracoval mistr než učeň?

Typologie slovních úloh se odlišují různými pohledy autorů, které definují odlišná kritéria pro třídění. Zároveň se shodují v tom, že kontext do slovní úlohy patří.

Jiménez (Jiménez, Verschaffel, 2014 in Vondrová a kol., 2019, str. 67) nabízí toto dělení slovních úloh z hlediska kontextu:

- 1) úlohy neřešitelné z důvodu nedostatku informací:

**Úloha č. 6** – Pavel zve na oslavu 4 kamarády. Kolik je Pavlovi let?

- 2) úlohy s více správnými řešeními:

**Úloha č. 7** – Zuzka a Petra si chtějí rozdělit 3 koláče. Jak si je mohou rozdělit?

- 3) úlohy, jejichž řešení je obsaženo v zadání úlohy:

**Úloha č. 8** – Kolik metrů měří dvacetimetrová věž?

- 4) úlohy s nadbytečnými číselnými informacemi:

**Úloha č. 9** – Dědeček rád pracuje na zahrádce. Letos se mu podařilo vypěstovat hodně cibule. Chtěl ji prodat na místním farmářském trhu. Vázal ji do svazků po deseti. Prodal všech 10 svazků. Kolik kusů cibule sklídlil?

- 5) neproporční úlohy.

**Úloha č. 10** – Katky krásná barevná šála je o 5 dm delší než Lucčina. Lucky šála měří 60 cm. Kolik měří Katky šála?

- 6) úlohy vyžadující dělení se zbytkem, který musí být interpretován:

**Úloha č. 11** – Stádo o 23 ovcích bude rozděleno pěti pastýřům. Kolik ovcí dostane každý pastýř?

- 7) úlohy, ve kterých musí být pro úspěšné řešení zohledněny informace, které nejsou explicitně zmíněny v zadání úlohy:

**Úloha č. 10** – Nové stromy zasázené v řadě vedle sebe jsou od sebe tři metry. Kolik stromů je zasázeno v délce 21 metrů? (8 stromů, 7 mezer)

Typologie slovních úloh by ještě mohla být doplněna o slovní úlohy s antisignálem (Hejný, 2014): „*Slovo, které ve slovní úloze napovídá, jakou operaci nutno k řešení použít, nazýváme signálem. V případě, že takové slovo řešitele zavádí, nazveme jej antisignálem.*“

**Úloha č. 11** – Petr má 12 knih. Petr má o 10 knih víc než Pavel. Kolik jich má Pavel? (2 knihy)

### 1.3 Řešení slovních úloh

Přístup k řešení slovních úloh se liší a je velmi individuální. Řešení úloh závisí na zkušenostech žáka s kontextem slovní úlohy, znalosti typu úlohy. Také závisí na jeho schopnostech pracovat s údaji, určit početní operaci a porozumět jazyku. Úspěšnost řešení ovlivňuje také motivace žáka i vedení učitele.

Řešení jednoduché slovní úlohy lze podle Nováka, Stopenové (1993, str. 21) rozdělit na tyto kroky:

- 1) Rozbor úlohy
- 2) Vyjádření struktury úlohy matematickou symbolikou
- 3) Výpočet úlohy
- 4) Kontrola správnosti
- 5) Formulace odpovědi na otázku

Procesem řešení úlohy se zabývá i Fridman (Fridman, 1977 in Novotná, 2000), který uvádí tyto čtyři elementární kroky:

- 1) analýza úlohy,
- 2) hledání plánu řešení,
- 3) uskutečňování nalezeného plánu,
- 4) kontrola a posouzení celé činnosti při řešení slovní úlohy.

Model řešení slovní úlohy podle Novotné (Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004) je členěn do tří základních operací:

- 1) uchopení zadání slovní úlohy (získání všech dat a vztahů pro vytvoření matematického modelu),

- 2) vyřešení matematického modelu a provedení zkoušky správnosti výsledku,
- 3) návrat do kontextu slovní úlohy.

Podle Hejného (1995, str. 387) „je proces řešení slovní úlohy nazván jako **zmocňování se úlohy**. Tento proces probíhá ve vědomí řešitele při vnímání textu úlohy. Jestliže výsledkem tohoto procesu je porozumění úloze, tj. představa o situaci úlohy, pak mluvíme o **zmocňování se s porozuměním**. Pokud je míra shody mezi porozuměním řešitele úlohy a porozuměním autora úlohy nízká, mluvíme o deformovaném uchopení či porozumění.“

**Uchopování (zmocňování se) slovní úlohy** je složitý proces, který vyžaduje aktivní přístup žáka. Je podle Novotné (2000) složen z pěti činností:

- 1) identifikace objektů,
- 2) identifikace vztahů mezi objekty,
- 3) identifikace otázky,
- 4) nalezení sjednocujícího pohledu,
- 5) získání vhledu do struktury,
- 6) vytvoření matematického modelu.

„Ucelené pochopení vztahů mezi prvky vystupujícími v zadání slovní úlohy a uvědomění si souvislostí je **vhled**.“ (Novotná, 2000, str. 22) Vhled do slovní úlohy nemusí záviset na schopnostech žáka.

Řešení slovních úloh patří k nejobtížnějším a nejméně oblíbeným částem matematiky. Žáci musejí překonávat mnoho překážek. Fuchs a Zelendová (2015, str. 16) „*přikládají důležitost právě porozumění čtenému textu (čtenářská gramotnost), vyhledání potřebných údajů v textu a přeložení zadaného problému do matematického jazyka.*“

Modely etap řešení slovních úloh se mohou lišit a řešení může probíhat v různém pořadí. Jedná se o živý, aktivní proces, do kterého je zapojen žák i učitel. Žák hledá řešení podle toho, jak je didakticky veden, buď spontánně vymýšlí řešení, či postupuje ve stanovených krocích.

#### 1.4 Jazykové jevy ve slovních úlohách

Jazykové hledisko ve slovních úlohách nemá silnou oporu v odborné literatuře. Jak uvádí Šmejkalová (2017, str. 7) „*z hlediska jazykového byla slovním úlohám dosud věnována menší pozornost.*“ Z českých zdrojů existují výzkumy, které se zaměřují na vybrané

jazykové problémy, např. úlohy s antisignálem (Hejný, 2014, str. 51) nebo výzkum Vondrové a kol. (2019, str. 157) zabývající se jazykovou rovinou v zadání slovní úlohy. V současné době probíhá výzkum zkoumající vzájemné propojení matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti,<sup>2</sup> který se hlouběji věnuje jazykovým jevům ve slovní úloze.

Pro účely této práce jsem vybrala některé jazykové jevy, které se mohou ve slovní úloze vyskytovat:

- neznámé slovo (název místa, cizí jméno, **složené slovo**),
- číslo psané číslovkou (čtyřiadvacet vs. dvačtyřicet),
- výskyt jednotek jako číselného údaje (hodina = 60 minut),
- časový údaj (ráno, dopoledne, den),
- dvojnásobné výrazy a idiomy (během dne, zahřál se během),
- číslovka – např. podílné (po třech), násobné (šestnáctkrát),
- tvary slov – ježci, ježky, miska, misky, misek a další.

Mimo vyjmenované jevy se ve slovní úloze mohou vyskytnout např. cizí slova = okazionalismus, antisignální slovo či trpný rod (Vondrová, 2019).

Ve slovní úloze se mohou vyskytnout i modální výrazy (tamtéž). Ty se mohou objevit buď jako součást popisu situace,

**Úloha č. 11** – Pan Zelený plánuje (lze nahradit chce, musí) koupit nové auto. Staré prodal za 60 000 Kč. Nové stojí 450 000 Kč. Kolik musí doplatit?

nebo jako součást modelu, kdy výraz zásadně ovlivňuje řešení slovní úlohy či je podmínkou splnění úkolů (tamtéž):

**Úloha č. 12** – Sportovci musí nastoupit ve trojstupech, ale nemohou nastoupit ve čtyřstupech.

---

<sup>2</sup> TA ČR, zabývá se podporou výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Na projektu Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol pracuje tým odborníků pod vedením N. Vondrové, číslo/kód projektu: TL03000469). Dostupné z: <https://starfos.tacr.cz/cs/project/TL03000469>.

## 1.5 Situačně-kontextové jevy ve slovní úloze

V této práci je také v centru pozornosti porozumění slovní úloze z hlediska dvou jevů – situačních a kontextových.

Podle Vondrové (2019, str. 66) „se *kontextem míní reálná situace obsahující problém, jehož matematické řešení žáci hledají.*“

Reálnost situace řeší i Toom (in Novotná, 2000, str. 14). Ten konstatuje, že většinu slovních úloh za reálné slovní úlohy považovat nemůžeme, protože v běžném životě bychom hledanou odpověď nepotřebovali. Řešitel pracuje s fiktivními situacemi, které se v běžném životě nevyskytují (non-real-world problem), také o nich hovoříme jako o **pseudoreálných úlohách**.

Podle Havlíčkové (2021, str. 14) vymezení pojmu kontext slovní úlohy „*osciluje mezi významy slov situace, příběh, zkušenost, informace, vztah či vazba.*“ Kontext slovní úlohy chápe jako „*nematematickou složku slovní úlohy, která je nositelem informací o určitých objektech a vztazích mezi nimi a navazuje na skutečnosti, které nemusí být explicitně vyjádřeny, ale jsou dostupné ve zkušenostech řešitele.*“

Podle výše uvedených citací je zřejmé, že situace a kontext ve slovní úloze spolu úzce souvisejí. Pro účely této práce budu dále pracovat s termínem situačně-kontextové jevy, které budou zahrnovat všechny ostatní složky slovní úlohy mimo matematickou a jazykovou.

Některé vybrané jevy, které jsou podstatné pro účely této práce, jsou uvedeny níže.

### Nadbytečné informace

Nadbytečné informace mění délku textu. Podle Vondrové (2019) mohou mít různé funkce:

- neobsahují vysvětlující informace – text je prodloužen pouze o situační informace,
- obsahují vysvětlující informace – např. vazba *do krabice po třech* je zjednodušena na *tři ježci v každé krabici*,
- obsahují jeden či více nadbytečných numerických údajů.

### Atraktivní kontext úlohy

Je žádoucí v žácích vzbudit větší chuť řešit úlohu a atraktivní kontext může být motivem. Z výzkumu (Vondrová, 2019) „*se však neprokázalo, že žáci řešící úlohy zaměřené na sci-fi*

*či fantasy by byli úspěšnější v řešení těchto úloh.*” Uvádí, že „*úlohy s reálným kontextem mají pro žáky stejnou nebo nižší náročnost než úlohy se sci-fi či fantasy kontextem.*” Z výsledků vyvozuje, že úspěšné řešení je důsledkem zaujetí úlohu řešit (tj. motivační efekt), a nikoliv snazším porozuměním v tomto specifickém kontextu (tj. kognitivní efekt). Úspěšnost řešení nestojí nutně pouze na daném kontextu, ale na „zaujetí“ úlohu řešit. Zaujetí žáka je v rukou učitele. Jeho role je připravit žáky na práci s úlohou, vzbudit v nich zájem o hledání řešení, dát jim podnět a důvod, proč takovou úlohu řešit chtějí. Nemusí to být nutně učitel i žáci se často motivují navzájem, na novou úlohu se těší. Tím zvedají atraktivitu úlohy u ostatních.

### **Verbální a neverbální složka**

Ve slovní úloze také hraje svoji roli vizuální stránka. Obrazová část či dobrá vizualizace úlohy může být nápomocná při řešení úlohy, přinejmenším motivační. Z hlediska typografie a stylistiky může být dobře navržená úloha velmi zajímavá a nápomocná. Je ale možné, že některé obrázky jsou zavádějící, či naopak pozornost odvádějí. U některých úloh je přítomnost verbální složky podmínkou k řešení úlohy, např. diagramy, tabulky, grafy.

### **Pořadí informací**

Pro žáka je přirozené číst informace tak, jak jdou za sebou, od začátku do konce, jako v příběhu. Je jednodušší pro řešení úloh číst a postupně si vytvářet situační model a úlohu řešit. Přeskládáním vět či informací se obtížnost úlohy zvýší. To prokázal výzkum (Vondrová, 2019), kde jsou porovnány žákovské výsledky slovních úloh s normálním pořadím a narušeným pořadím informací.

Kromě jazykových a situačně-kontextových jevů může mít úloha i další parametry, např. matematické – jednokrokové (s jedním výpočtem) vs. vícekrokové úlohy (s více výpočty). Některé z parametrů ovlivňují jak jazykovou stránku, tak situačně-kontextovou, např. délka textu, dvojznačné výrazy, podílné číslovky.

## 2 ŽÁKŮV POZNÁVACÍ PROCES V MATEMATICE

Pro řešení matematických úloh využíváme náš kognitivní systém. Řešení, uvažování a rozhodování jsou vnitřní procesy, které jsou zapojeny do tohoto kognitivního procesu člověka. Procesy a děje, podle nichž člověk poznává svět i sám sebe, dělí Juklová takto (Juklová, K., 2010):

- přijímání informací (vnímání),
- jejich ukládání, uchovávání (paměť),
- jejich vyvolávání (paměť, představivost),
- jejich transformace, organizace a reorganizace a práce s nimi (myšlení),
- vědomá práce s informacemi (pozornost),
- sdělování informací (řeč).

Hejný (2012) uvádí, že znalosti zákonitostí, které řídí poznávací proces v matematice, pomohou učitelům výrazně zvýšit efektivitu vyučování matematice. Jeho myšlenku poznávacího procesu známe v pěti etapách:

Motivace	→	Izolované modely	1→	Generický model (procesuální, konceptuální)	2→	Abstraktní poznatek	→	Krystalizace
----------	---	------------------	----	---	----	---------------------	---	--------------

Teorie generického modelu popisuje, jak žák postupuje při uchopování matematického problému. Základním kognitivním postupem jsou tzv. zdvihy. Prvním zdvihem dochází u žáka k zobecnění a druhým zdvihem k abstrakci. Zdvihem dítě nastane tzv. „aha efekt“ (Hejný, Kuřina, 2015). Objevitelem zobecnění by měl být žák. Úlohou učitele je neprozrazovat žákovi řešení příliš brzy a podněcovat ho k hledání řešení. Takový objev u žáka je mnohem trvalejšího rázu a poznatek není povrchní.

Také J. S. Bruner se zabýval konstruktivistickým přístupem výuky již v 60. letech minulého století (1963, str. 71). Jeho zájmem bylo „zesílit žákovu vnitřní motivaci, zájem o probírané učivo, vštěpovat mu smysl pro objevování, převádět to, co chceme sdělit, na myšlenkové formy vlastní dítěti (učení objevováním)“. Také upozorňuje na didaktické vedení žáka, které může podnítit aktivaci žáka a zapojení do procesu učení.

Z hlediska psychologie J. S. Bruner poukazoval na odlišný poznávací proces při řešení problémů. Přišel s teorií narativního a paradigmatického myšlení (Bruner, 1986).

## 2.1 Narativní a paradigmatický přístup

Podle J. S. Brunera (1986) lze při poznávacím procesu rozlišovat dva způsoby myšlení, které používáme při řešení problémů. Při myšlenkovém procesu jsou oba způsoby navzájem propojeny. Podle J. S. Brunera by zaměření na jeden přístup a potlačení přístupu druhého mělo za důsledek omezení možností řešitelských strategií.

J. S. Bruner tyto dva přístupy rozlišuje na **paradigmatický a narativní**.

Paradigmatický přístup označuje jako logicko-vědecký, řešitel se v tomto nastavení myslí zaměřuje na popisnost a odůvodnění z hlediska matematického. Tento přístup je vysoce koncepční, kategorizační a velmi systematický. Je založen na podložené argumentaci, průkaznosti a získávání podstatných informací z kontextu. Tento způsob uvažování hledá odpovědi díky logice, matematice a vědě. Pro tento přístup je typická dobrá analýza, logické důkazy, silný argument a dobře odůvodněná hypotéza.

Narativní přístup se spíše zaměřuje na myšlenku příběhu a jeho interpretaci, přibližuje problém pomocí role a staví na propojení zkušeností, které dosazuje do času a místa. Podporuje kritické myšlení při hledání klíčové myšlenky.

### Srovnání paradigmatického a narativního přístupu

Paradigmatický přístup	Narativní přístup
popisuje a vysvětluje	1. staví na zkušenosti
kategorizuje a konceptualizuje	2. vztahuje se ke konkrétní události
systematizuje data	3. interpretuje text
získává podstatné údaje z kontextu	4. směřuje ke kritickému myšlení
vhled do struktury	5. přibližuje problém, polidšťuje

## 2.2 Identifikace přístupu učitele k řešení slovní úlohy dle

### O. Chapmanové

Problematikou kontextu u slovních úloh se zabývala také Chapmanová (Chapman, 2006). Její pohled na přístup ke slovní úloze staví na Brunerových přístupech. Zaměřila se na to, jakým způsobem pracují učitelé se situační rovinou ve slovních úlohách. V rámci výzkumu pozorovala instrukce učitelů v hodině a hledala situačně-kontextové jevy, které by určovaly inklinaci k jednomu z přístupů.

Podle Chapmanové je paradigmatický přístup zaměřen na objevení matematického problému, který je ve slovní úloze skryt. Je separován od příběhu a je řešen ve strukturálním prostředí. Učitel žákům modeluje řešení na jiných úlohách, pomáhá porozumět souvislostem mezi čísly a sestavit výpočet. Naproti tomu se narativní přístup zaměřuje na pochopení příběhu a problému v něm. Žáci si při řešení problému pomáhají vlastní zkušeností a diskutují nad problémem.

#### Přístupy učitelů rozdělila od N1 do N4 (narativní) a P1 až P3 (paradigmatický)

N1	Učitel nechá žáky rozvést diskusi na jiné téma bez vedení diskuse k řešení problému (bez vyřešení).	P1	Učitel vede žáky k převedení úlohy do matematické struktury. Ukazuje, jak vybrat důležité údaje (učitel řeší úlohu na tabuli, žáci opisují – většinou v 1. a 2. ročníku).
N2	Učitel přijímá nematematické řešení úlohy (žáci odpovídají podle vlastních zkušeností, nejde o výpočet).	P2	Učitel pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu. 1/ nejprve modeluje na podobné úloze, 2/ zaměňuje slova, ale nechává kontext, 3/ dává žákům 3 až 5 podobných matematických vzorců výpočtu.
N3	Učitel nechá žáky diskutovat o problému (někteří učitelé dosáhli se žáky vyřešení úlohy).	P3	Učitel vede studenty k samostatnému vyhledání matematické struktury, nechává je diskutovat svoje řešení a porozumění. 1/ učitel se ptá žáků na jejich návrhy řešení, vítá více řešení,

		2/ učitel zjišťuje, zda žáci umí odlišit, které informace v kontextu jsou podstatné, 3/ žáci jsou vybídnuti k alternativnímu řešení, pokud jejich není správné, 4/ učitel podporují různá řešení, postupy a odůvodnění, diskusi.
N4	Žáci interpretují kontext, vážou ho na vlastní zkušenost (žáci úlohu vyřešili a porovnali, zda je výsledek reálný).	-----

Chapmanová shrnuje klíčové jevy ve slovních úlohách směřující k jednomu z módů v následujícím přehledu:

<b>Paradigmaticky orientovaný přístup ve slovní úloze</b>	<b>Narativně orientovaný přístup ve slovní úloze</b>
1. Řešení problému	1. Smysl problému
2. Odhlédnutí od kontextu a uplatnění univerzálního řešení	2. Částečné vysvětlení problému za pomoci kontextu
3. Identifikace, třídění a klasifikace problémů do matematické struktury	3. Navázání problému na předchozí zkušenost
4. Ověření matematického modelu v různých kontextech, ověření funkčnosti řešení v reálné situaci	4. Rozbor a interpretace problematického textu
5. Výsledkem je matematický model/postup/struktura	5. Porozumění problému a jeho řešení lze využít i v jiném kontextu

Chapmanová pozorovala v rámci svého výzkumu 14 učitelů z různých ročníků. U nižších stupňů (1. až 6. ročník) se učitelé zaměřovali spíše na navázání slovní úlohy na zkušenost žáků a porozumění slovní úlohy a jejího kontextu. U starších žáků (7. až 12. ročník) učitelé kladli důraz na části úlohy, které souvisejí s matematickou strukturou. Situační rovina je spíše prostředníkem k definování a řešení matematického problému.

### 3 SOUČASNÉ PROMĚNY VZDĚLÁVÁNÍ

Aktuální plán inovací ve vzdělávání je definován Strategií vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+ (dále jen Strategie). Hlavním strategickým cílem je zaměřit vzdělávání více na získávání kompetencí potřebných pro aktivní občanský, profesní a osobní život. Dokument Strategie plánuje realizovat vytyčené cíle do roku 2023.

Strategický cíl se dál zaměřuje na proměny ve vzdělávání z hlediska vyučování. Je zde kladen důraz na provázání znalostí s životní praxí více než na samostatné memorování a pamětní reprodukci. Učitel se při výuce „**zaměří rovněž na náročnější úkoly vyžadující hlubší porozumění a praktickou aplikaci a také na schopnost žáků spolupracovat a hledat společná řešení. Žáci musí umět na výzvy současné doby, a zejména budoucnosti reagovat, a proto jim společně pomůžeme v tom, aby byli schopni znalosti, dovednosti, postoje a hodnoty získané ve škole i mimo ni skutečně použít a využít...**“ (kol. autorů MŠMT, Strategie 2030+)

Zatímco dříve byla upřednostněna samotná matematika, nyní je vzat v potaz celý kontext vyučování. V centru zájmu je myšlenkový proces žáka i učitele (Stehlíková, Tichá, 2011). Žák participuje na řešení (matematického) problému. Ve výuce je podporována vzájemná interakce a příznivé pracovní klima třídy. Takovou výuku označujeme jako konstruktivistickou nebo badatelskou.

#### 3.1 Slovní úlohy v rámcovém vzdělávacím programu

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP) je dokumentem, který vychází z Národního programu rozvoje vzdělávání v ČR (Bílá kniha) a zdůrazňuje klíčové kompetence. Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je založena 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.*“ Stejně jako ve Strategii se zde objevuje důraz na „*důkladné porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům.*“

V tematickém okruhu Číslo a proměnná, kde si žáci osvojují aritmetické operace, jsou uvedeny „tři složky: dovednost provádět operaci, algoritmické porozumění (proč je operace

prováděna předloženým postupem) a *významové porozumění (umět operaci propojit s reálnou situací).*“

Za důležitou součást jsou považovány „*Nestandardní aplikační úlohy* a problémy, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení. Tyto úlohy by měly prolínat všemi tematickými okruhy.“ Žák se díky těmto úlohám učí, jak řešit problémové situace z běžného života. Umět jim porozumět, analyzovat je a optimalizovat.

Ve tematickém plánu Číslo a početní operace nalezneme očekávaný výstup pro 1. období. *M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace.* Ve 2. období je očekávaným výstupem *M-5-1-04 řešení a tvoření úloh, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel.*

V tematickém plánu Nestandardní aplikační úlohy a problémy (pouze výstup ve 2. období) dle *M-5-4-01 žák řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky.*

Použití logické úvahy a kombinačního úsudku při řešení úloh a nalézání různých řešení u situací včetně řešení úloh na prostorovou představivost, aplikace a kombinace poznatků a dovedností z různých tematických a vzdělávacích oblastí se objevuje v očekávaných výstupech druhého stupně.

Detailnější definici učiva k tématu slovní úlohy a vedení žáka k jejímu řešení v RVP nenalezneme.

### **3.2 Nestandardní učební úlohy**

Lišková a Rezek (2015) se domnívají, že nestandardními úlohami a problémy nerozumíme úlohy složité, ale takové, které jsou pro žáky **neobvyklé** (jak zadáním, tak způsobem řešení) a jsou vhodné i pro badatelské aktivity. U řešení takových úloh je oceňováno osobité řešení žáka.

Nestandardní mohou být slovní úlohy, k jejichž vyřešení nám nestačí známé postupy a algoritmy. Žák řeší problém tak, že hledá a objevuje metodu či postup, které do té doby neznal (Novák, Stopenová, 1993). Takový postup podporuje žákovo učení, metakognici.

Nestandardní slovní úlohy se v poslední době objevují v nově vydávaných učebnicích primárních škol (H-mat, Fraus) či doplňkových materiálech (např. modrá řada matematiky nakladatelství Prodos). Mnoho didaktických materiálů také vzniká díky uskutečněným výzkumům a na základě jejich výsledků. Nestandardní slovní úlohy nabývají nové role také zejména v jejich ukotvení v aktualizovaných kurikulárních dokumentech primárního vzdělávání.

Výsledky různých šetření dokazují, že žáci v České republice se v matematice systematicky zlepšují. Např. mezinárodní srovnávací měření výsledků matematického a přírodovědného vzdělávání TIMSS pravidelně zveřejňuje výsledky žáků (včetně českých) při řešení souboru matematických úloh různého typu. Zaměřuje se na žáky 4. třídy a jejich porozumění obsahové a kognitivní složce v matematice. Součástí souboru jsou i nestandardní slovní úlohy. Výkon českých žáků v roce 2011 ve slovních úlohách na uvažování převýšil jejich výkon na celkové škále. Čeští žáci se drží nad celkovým průměrem a jejich zlepšování je patrné. První žebříčky pravidelně obsazují některé asijské země (Singapur, Korea, Japonsko).

### **3.3 Slovní úlohy – neposedové**

Jako neobvyklou lze označit úlohu doplňovací, v prostředí Hejného metody známou jako Neposedové. Jedná se o úlohu, do které je třeba doplnit určité informace (většinou čísla nebo číslovky). Tyto informace jsou vybírány z tzv. galerie, kde jsou čísla nazvaná jako „neposedná“. Počet čísel koresponduje s počtem prázdných míst v úloze. Úlohu žák vyřeší tak, že do ní vrátí „neposedná“ čísla.

Slovní úloha s neposednými čísly je text, do kterého je třeba doplnit správné kombinace čísel (informací) tak, aby úloha dávala smysl. Slovní úloha neobsahuje otázku a nelze ji řešit zápisem, výpočtem (příkladem) a odpovědí na otázku. K vyřešení takové slovní úlohy je potřeba logická úvaha. Řešit slovní úlohu lze více způsoby, metodou pokus-omyl (náhodnou kombinací čísel) nebo vzhledem (porozuměním vztahu mezi čísly). Slovní úloha s doplňovacími čísly umožňuje více kombinací (řešení).

Příklad úloh typu „Neposedové“:

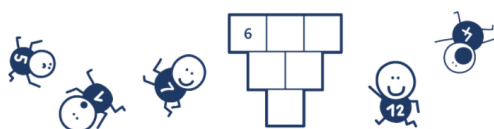
1) Slovní úloha bez textu

Vrat' neposedná čísla zpátky

$$\square + \square = \square$$

$$\begin{array}{cc} \square & \square \\ 5 & 6 \end{array}$$

$$\square \\ 11$$



Zdroj: (Součtové trojúhelníky, ©2018)

2) Slovní úloha s textem

Vrat' neposedná čísla zpátky<sup>3</sup>

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne

obejít nádvoří,  navštívit hladomornu

vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin,

Bílá paní obejde nádvoří ,  navštíví hladomornu a

vystoupá do věže.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

osmkrát

šestnáctkrát

čtyřicetkrát

jedenkrát

tříkrát

dvakrát

---

<sup>3</sup> Zdroj: úloha použitá v projektu TAČR

## **4 VÝCHODISKA TEORETICKÉ ČÁSTI PRO VÝZKUMNOU ČÁST**

Teoretická část se zaměřila na vymezení slovní úlohy z pohledu jazykového a situačně-kontextového. Vysvětlila některé vybrané jazykové a situačně-kontextové jevy. Zaměřila se na řešitelský proces u tohoto typu úloh. Dále popsala dva základní přístupy učitelů k řešení slovních úloh podle J. S. Brunera. Vymezila širší charakteristiku těchto přístupů na základě výzkumu O. Chapmanové. Práce učitele s jazykovými a kontextovými jevy a identifikace přístupu k řešení slovních úloh v hodině matematiky jsou předmětem praktické části této práce.

### **VÝZKUMNÁ ČÁST**

Tato diplomová práce navazuje na širší výzkumný projekt realizovaný pod záštitou Technologické agentury ČR.<sup>4</sup> Tento projekt se zabývá vzájemným propojováním matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků všech ročníků základní školy. Z tohoto zdroje pochází slovní úlohy v praktické části, komentáře odborníků na jazykové a matematické jevy či některá teoretická východiska.

---

<sup>4</sup> TAČR, zabývá se podporou výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Na projektu Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol pracuje tým odborníků pod vedením N. Vondrové, číslo/kód projektu: TL03000469.

## 5 CÍLE VÝZKUMU A VÝZKUMNÁ STRATEGIE

### 5.1 Cíle výzkumu

Na počátku výzkumu byly stanoveny tyto výzkumné otázky:

- 1) Jakým způsobem učitelé pracují s jazykovou a situační rovinou slovní úlohy?
- 2) Jaký přístup volí učitelé při práci se slovní úlohou – paradigmatický vs. narativní – a jak se tento přístup projevuje?

### 5.2 Výzkumná strategie

Pro účely této práce byl zvolen výzkum **kvalitativní**. „Kvalitativním výzkumem rozumíme jakýkoliv výzkum, jehož výsledků se nedosahuje pomocí statistických procedur nebo jiných způsobů kvantifikace.“ (Švaříček, 2014, str. 16) Podstatné jsou v tomto výzkumu autentické výpovědi žáků i učitelů.

#### Design kvalitativního výzkumu

Zvolenou strategií pro tuto práci je **případová studie**. „Zaměřuje se na podrobný popis a rozbor jednoho nebo několika málo případů. Základní výzkumnou otázkou je, jaké jsou charakteristiky daného případu nebo skupiny porovnávaných případů.“ (Hendl, 2016, str. 103) Případovou studii také vymezuje Sedláček (2014, str. 98): „Jednou z výhod designu případové studie je porozumění objektu v jeho přirozeném prostředí.“

Design případové studie odpovídá potřebám tohoto výzkumu, protože bádání probíhá v **přirozeném prostředí**, badatel využívá více **informačních zdrojů** a využívá **veškeré dostupné metody sběru dat** (Sedláček, 2014, str. 98). V této práci se jedná o rozhovor a pozorování.

Design případové studie byl upraven tak, aby odpovídal potřebě této práce. Nejprve byl navržen pilotní průzkum, který měl ověřit vhodnost zvolené výzkumné strategie a použitých úloh. Po uskutečnění pilotního průzkumu se ukázalo, že získaná data poskytují kvalitní podklady pro analýzu a hodnocení a směřují k odpovědím na výzkumné otázky. Proto byl pilotní průzkum změněn na první etapu výzkumu a doplněn druhou etapou výzkumu, jejímž smyslem bylo především rozšířit vzorek sledovaných učitelů.

## 5.3 Výzkumné metody

Základní metodou sběru dat je **nezúčastněné (neparticipativní) nestrukturované pozorování** (Hendl, 2005, s. 191) v přirozené situaci. Pozorování probíhalo ve třídě, kdy badatel stál mimo dění, sledoval přístup učitele k práci se slovní úlohou a zaznamenával jazykové a situačně-kontextové jevy.

**Strukturovaný rozhovor s otevřenými otázkami** je metoda, kterou byla získána data po ukončení hodiny od žáků. Rozhovor byl také veden s učitelkami před danou hodinou a po ní.

### 5.3.1 Fáze výzkumu

1. etapa výzkumu = původně pilotní:

- 1. fáze – rozhovor s učitelkami,
- 2. fáze – pozorování vyučovací hodiny,
- 3. fáze – rozhovor s žáky po vyučovací hodině,
- 4. fáze – rozhovor s učitelkami po vyučovací hodině.

Vyhodnocení 1. etapy proběhlo zpracováním dat z rozhovorů (audiozáznamy a poznámky) a zpracováním dat z pozorování (audiozáznam a poznámky).

2. etapa výzkumu – úprava výzkumného designu:

- až 4. fáze.
- Vyhodnocení 2. etapy proběhlo stejně jako u 1. etapy.

První etapa výzkumu je rozdělena do několika fází. V první fázi učitel odpovídá na otázky ohledně práce se slovní úlohou. Pozornost se zaměřuje na učitele a jeho přístup k práci se slovní úlohou. Ve druhé fázi je úloha zadána ve třídě a probíhá pozorování práce učitele i žáků. Druhá fáze vyžaduje přítomnost badatele v hodině matematiky v roli pozorovatele. Průběh hodiny matematiky je pozorován tak, jak obvykle probíhá, bez zásahů badatele. Učitelky jsou instruovány, aby se na hodinu připravily tak, jak jsou zvyklé, a hodinu vedly bez ohledu na přítomnost badatele. Po odučené hodině je veden rozhovor s menší skupinou žáků (fáze 3). Předmětem zájmu je jejich názor na slovní úlohy a poznatky týkající se práce učitele se slovní úlohou. Součástí výzkumu je i rozhovor s učitelkami (fáze 4). V rámci rozhovoru učitelky odpovídají na dané otázky a reflektují proběhlou hodinu.

### **1. fáze – rozhovor s učitelkami**

S učitelkami je veden polostrukturovaný rozhovor s cílem zjistit, na co se zaměřuje pozornost učitele při práci se slovní úlohou.

Rozhovor s učitelkami je veden stejný den, kdy jsou úlohy zadány do hodiny, aby byly poznatky čerstvé a zpětná vazba obsahovala maximum informací. Rozhovor je veden podle připravených dotazů.

- 1) Podle jaké řady učebnic vyučujete? (cílem je zjistit, jaký je vyučovací styl učitele)
- 2) Co očekáváte od žáků, jak si se slovními úlohami poradí? (cílem je porovnat domněnku učitele s realitou)
- 3) Jak často zařazujete slovní úlohu do vyučovací hodiny? (cílem je zjistit, jak často žáci mají možnost řešit slovní úlohy)
- 4) Jak se obvykle připravujete na práci se slovní úlohou? (cílem je zjistit, na jakou část slovní úlohy se zaměřuje pozornost učitele)

### **2. fáze – slovní úlohy zadané do pozorované hodiny, průběh hodiny**

V této fázi je hodina sledována z pozice nezúčastněného pozorovatele. Jsou sledovány a zaznamenávány jevy, které souvisejí s jazykovým či situačním kontextem. Z pozorované hodiny je pořízen audiozáznam a psané poznámky.

### **3. fáze – rozhovor s žáky po hodině**

Po hodině žáci v menších skupinách odpovídají na dotazy a je jim ponechán prostor ke vzájemné diskusi ohledně slovních úloh a práce učitele s nimi.

Cílem rozhovoru se skupinkou žáků je otevřenými otázkami získat co nejvíce informací o řešení úloh a identifikaci problémových částí (jazykových a kontextových) ve slovní úloze.

- 1) Chtěli byste něco říct k úlohám, které jste v hodině řešili?
- 2) Která úloha vám přišla lehká?
- 3) Která úloha vám přišla těžká?
- 4) U které úlohy a jak vám pomohlo vysvětlení paní učitelky?
- 5) Pokud byste mohli vybrat pouze jednu slovní úlohu k řešení, která by to byla?

#### 4. fáze – rozhovor s učitelkami po hodině

- 1) Jak obvykle pracujete s kontextem ve slovní úloze? (cílem je zjistit, na jaké jevy se učitel soustředil při přípravě na tuto konkrétní úlohu)
- 2) Která úloha Vám přišla neobvyklá a proč? (cílem je zjistit, se kterou úlohu učitel nezná či ji nezařazuje do výuky, příp. z jakých důvodů)
- 3) Co Vám na úlohách přišlo těžké? (zjišťujeme, jaké jevy jsou problematické)
- 4) Jaká řešení úloh vás překvapila? (zjišťujeme pohled učitele na řešení žáků, které lze porovnat s pohledem žáků)

#### 5.4 Volba úloh a jejich charakteristika

Pro účely této práce bylo potřeba zvolit více slovních úloh, které obsahují různé jazykové a kontextové jevy a je na jejich řešení patrný přístup učitele. Byly vybrány tři slovní úlohy typu Neposedové, které patří k úlohám nestandardním a je na nich dobře pozorovatelný přístup učitele při jejich zadávání a práci v hodině. Sledované slovní úlohy jsou vhodné pro 3. až 5. ročník. Nejsou vhodné pro nižší ročníky z důvodu vyššího číselného oboru a použití násobků. Pro vyšší ročníky nejsou úlohy určeny, cíl mojí práce směřuje na první stupeň. Použité slovní úlohy byly navrženy řešitelským týmem výzkumného projektu TA ČR.<sup>5</sup>

##### *Úloha č. 1: Bílá paní*

Doplň neposedná čísla/číslovky zpět do slovní úlohy:

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne \_\_\_\_\_ obejít nádvoří, \_\_\_\_\_ navštívit hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří \_\_\_\_\_, navštíví \_\_\_\_\_ hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupá do věže.

##### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

šestnáctkrát	osmkrát	jedenkrát
tříkrát	čtyřiaadvacetkrát	dvakrát

<sup>5</sup> TAČR, zabývá se podporou výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Na projektu Podpora integrace matematické, čtenářské a jazykové gramotnosti u žáků základních škol pracuje tým odborníků pod vedením N. Vondrové, číslo/kód projektu: TL03000469.

### **Jazyková charakteristika úlohy**

Úloha obsahuje čísla psaná slovy, např. šestnáctkrát. Obtížné může být porozumění číslovce „čtyřicetkrát“. Úloha obsahuje pouze jednu číslici. V úloze se objevuje složené slovo „hladomorna“, které může být pro některé žáky neznámé, rovněž tak slovní spojení „během dvou hodin“.

### **Situačně-kontextová charakteristika úlohy**

Jedná se o slovní úlohu situovanou na hradě. Hlavní postavou je Bílá paní, která obchází hrad a jeho části. Slovní úloha je příběhem, kdy žáci doplňují čísla přímo do něj. Hledají vztah v tom, kolikrát obejde různá místa hradu za dvě a šestnáct hodin.

### **Matematická charakteristika úlohy**

Do slovní úlohy je třeba doplnit chybějící čísla, která jsou jako číslovky uvedena mimo text. Čísla ve druhém souvětí musí být vždy násobkem čísla osm, čísla na stejné pozici v prvním souvětí. Jedná se o dosazování násobků osmi. Úloha má více (6) řešení.

### ***Úloha č. 2. Lichožrout***

**Čtyři ponožky sežere vyhládlý Lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? Kolik času by potřeboval na tři ponožky?**

### **Jazyková charakteristika úlohy**

Text obsahuje slova, která mohou být pro žáky neznámá – Lichožrout a vyhládlý. V textu jsou dvě čísla psaná slovem a tvary slov – ponožky, ponožku.

### **Situačně-kontextová charakteristika úlohy**

Slovní úloha, která navazuje na knihu a film Lichožrouti. Hlavní postavou jsou tvoři, kteří žijí v ústraní člověka a rádi pojídají ponožky. Slovní úloha má motivační kontext a k jejímu vyřešení je potřeba dvou kroků – výpočtů.

### **Matematická charakteristika úlohy**

Úloha obsahuje časový údaj, je v relaci s počtem ponožek sněžených za danou dobu, tj. 28 minut = 4 ponožky. Jedná se o vícekrokovou slovní úlohu. K vyřešení slovní úlohy žák musí porozumět tomu, že nejprve musí vypočítat dobu na sežrání jedné ponožky. Pokud zjistí čas

žraní jedné ponožky, opakovaným sčítáním nebo násobkem zjistí, jak dlouho trvá sežrat ponožky tři.

### ***Úloha č. 3: Ježci***

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Kolik misek pro ježky potřebuje záchranná stanice celkem?

#### **Jazyková charakteristika úlohy**

V úloze je pouze jeden údaj číslicí, ostatní jsou slovem. Správné porozumění je potřeba u spojení „ježci budou rozděleni **po třech**“ a „**do krabic**“. Lze se zaměřit na význam slova „záchranná“ a různé tvary slov ježek (ježků, ježci...), krabic (krabice, v krabici, do krabice...).

#### **Situačně-kontextová charakteristika úlohy**

Motivační úloha se zajímavým kontextem odráží skutečnou situaci blízkou žákům prvního stupně. Jedná se o úlohu s nadbytečnými informacemi. Nadbytečné informace mohou být žáky vítány, ale rovněž lze úlohu snadno upravit a zjednodušit vymazáním šedě označených slov.

#### **Matematická charakteristika úlohy**

Jedná se o slovní úlohu, kde je potřeba vyhledat důležité údaje, ale také situaci porozumět. Dvacet sedm ježků je rozděleno po třech do krabic ( $27 : 3 = 9$ ). Do každé krabice ještě dostanou 2 misky ( $9 \times 2 = 18$ ).

## **5.5 Výzkumný vzorek**

Do výzkumu byly osloveny učitelky třetích, čtvrtých a pátých ročníků prvního stupně, které znám nebo mně byly doporučeny, vzorek byl tedy náhodný, pro potřeby kvalitativního výzkumu dostatečný. Pro výzkum bylo obohacující, že učitelky pocházely z různě velkých a zaměřených škol. Bližší popis učitelek je uveden v kapitolách 6 a 7, neboť byl získán na základě rozhovorů (v 1. fázi výzkumu).

## 6 PRVNÍ ETAPA VÝZKUMU

Otázky směřující ke zkušenostem učitelek byly společně s úlohami zadány přímo před hodinou matematiky. Z toho důvodu nebylo možné se dotazovat na způsob práce s kontextem ve slovní úloze. Učitelky byly požádány, aby pracovaly se slovními úlohami tak, jak jsou zvyklé. Moje přítomnost nenarušovala výuku. Z hodiny jsem si zapisovala poznámky a pořídila audio záznam, který jsem po ukončení práce smazala.

### 6.1 Profily učitelů na základě rozhovoru a pozorování

#### Informace získané z rozhovoru – učitelka Bílá

Paní učitelka B. má dlouholetou praxi jako třídní učitelka ve spojené druhé a třetí třídě na malotřídní vesnické škole s kapacitou 90 žáků. Vyučuje podle učebnic Matematika a její aplikace (Prodos), dále využívá pracovní listy z nakladatelství Taktik. Slovní úlohy zařazuje do téměř každé hodiny matematiky. Slovní úlohy řeší se žáky tak, že si úlohu společně přečtou, zaměří se na důležité údaje a pak se učitelka ptá se na podstatné věci v úloze. Společně s žáky sestaví jednoduchý zápis a vyvodí početní operaci. Ujistí se, že žáci vědí, jak budou odpovídat. Vyžaduje odpověď celou větou. Podle svých slov očekává, že zhruba polovina dětí úlohy vyřeší. U slovní úlohy o Bílé paní chce zaměřit pozornost dětí na násobky a dále je nechat hledat svoje řešení.

#### Popis průběhu hodiny učitelky Bílé

Paní učitelka rozdala zadané úlohy všem žáků třetí třídy a požádala je, aby si pečlivě přečetli úlohy. Důraz kladla na to, aby je pouze četli. Současně se ptala, zda je úloha **srozumitelná**. Dávala dětem pokyny, jakým způsobem se první úloha vyplňuje: „**Podívejte se na rámečky, to jsou čísla**, která se doplní do úlohy. My **nejsme zvyklí mít údaj napsaný slovem, spíše číslem**.“ Požádala jednoho žáka, aby čísla přečetl. Žák zprvu přečetl číslovku nesprávně, ale pak se opravil. Paní učitelka žáky postupně vyvolávala, aby četli **číslovky a chodili je zapisovat na tabuli ve formě číslice**. Při práci s úlohou směřovala žáky k tomu, aby se **zamysleli, kolikrát stihne obejít místa během dvou hodin, když hovoříme o dni, který má 16 hodin**. K řešení jim nabízela možnost využít násobky dvou a pobízela žáky, ať si je zopakují. Ještě dvakrát zopakovala, že za dvě hodiny to bude menší číslo než za 16 hodin. „Vrátíme se k tomu, že bílá paní obejde za dvě a pak se to zvětší za 16 hodin, kolikrát se zvětší ta čísla?“ snažila se více napovědět. Někteří žáci odpovídají: „Osmkrát.“ Ke konci

práce s touto slovní úlohou znovu opakuje, že bílá paní obejde místa méněkrát za dvě hodiny než za 16 hodin. Ještě jednou se ptá, kolikrát zvětšíme číslo. Ještě reaguje na dotaz chlapce, který se ptal, zda má začít od největšího čísla. Učitelka odpovídá, že od nejmenšího, protože za dvě hodiny musí vše obejít méněkrát než za 16 hodin. Druhou úlohu o Lichožroutovi rovněž uvádí tak, že ji jeden žák četl nahlas. Žák ihned řeší nahlas úlohu: „To je sedm.“ Paní učitelka žáky dál směřuje k faktu, že se **jedná o tři ponožky** a ptá se na názor žáků, jak si myslí, že by to mohlo být dál, když... a čte znovu úlohu. Nevyžaduje zápis, jen výpočet.

U třetí úlohy žáky požádá, aby si úlohu přečetli, a podotýká, že **je v ní hodně informací**, které **se musí utřídit, vybrat, co je pro ně důležité**. Žákům rovnou klade otázky, kolik ježků má v péči, jak je budou rozdělovat, do kolika krabic a kolik misek do každé krabice. Ještě jednou shrnuje, že je 27 ježků po třech do krabiček a k tomu dvě misky.

### **Komentář k hodině učitelky Bílé**

Paní učitelka se velmi snažila dětem nevyzradit řešení slovní úlohy. V první úloze zdůraznila, že údaje jsou většinou psané číslicí, a chtěla se ujistit, že žáci číslu rozumí tím, že si je na tabuli přepsali. Úlohu několikrát četla a opakovaně zdůrazňovala vztah mezi dvěma a šestnácti hodinami a násobky dvou. Většinu hodiny dávala pokyny paní učitelka, někteří žáci se ozývali, že úloze nerozumí, poté opakovala vodítka k řešení. Žáci pracovali samostatně, případně potichu řešili úlohu se sousedem či si porovnávali výsledky. Druhou úlohu opět nechala číst žáka nahlas, poté zopakovala zadání a shrnula otázky z úlohy. Tuto úlohu žáci začali hned řešit, nebyli ani dotazy na paní učitelku. Opět žáci mezi sebou porovnávali výsledky či výpočty. U poslední úlohy nechala žáky číst samostatně a upozornila je na nadbytečné informace, ze kterých je potřeba vybrat ty podstatné. Sama žákům definovala otázky, na které je třeba odpovědět. V průběhu hodiny také obcházela žáky a případně potvrzovala správnost či nesprávnost postupu či řešení. Hovořila k celé třídě, pokud si všimla chyby při řešení. Dávala prostor pro vyjádření i dotazy. Učitelka několikrát zopakovala, že se jedná o zajímavé úlohy, které si žáci vyzkoušejí a nevadí, pokud by jim přišly obtížné či by nebyli schopní je řešit. Atmosféra ve třídě byla příjemná a uvolněná. Žáci podle mého názoru cítili podporu při řešení, nebyl na ně vyvíjen tlak.

### **Informace získané z rozhovoru – učitelka Hodná**

Paní učitelka H. je velmi zkušená. Má celkem 30 let praxe. Na stejné škole vyučuje 13 let jako třídní učitelka ve spojené čtvrté a páté třídě. Rovněž vyučuje podle učebnic Matematika

a její aplikace od nakladatelství Prodos. Do svých hodin zařazuje materiály od Frause a doplňuje pracovními listy od NŠB či čerpá z různých portálů pro pedagogy. Mimo výuku matematiky ve své kmenové třídě také připravuje zájemce na přijímací zkoušky na víceleté gymnázium. Slovní úlohy zařazuje do téměř každé hodiny, vymýšlí je společně se žáky či nechává žáky vymýšlet samostatně, většinou jsou aktivní žáci páté třídy. Pozornost při přípravě do hodiny zaměřuje na společné čtení slovní úlohy, společnou přípravu zápisu a ústní ověření postupu výpočtu. Vyžaduje odpověď celou větou a podle svých slov je pro žáky odpovědět obtížné z důvodu slabší slovní zásoby. Od zadaných slovních úloh očekává paní učitelka: „Podle toho, jak se jim to podá, tak jedničkáři a dvojkaři to zvládnou, první úloha je složitá, pokud jim to řekneme, jak jsme zvyklí, tak to zvládnou i trojkaři.“

### **Popis průběhu hodiny učitelky Hodné**

Paní učitelka H. vzala slovní úlohy do své třídy, ve které jsou spojeni žáci čtvrté i páté třídy. Po rozdání papírů žáky informuje o tom, že k práci na úlohách mohou využít i druhou stranu. Ke druhé a třetí úloze vyžaduje postup výpočtu, výsledek a odpověď. První úlohu si čtou každý sám pro sebe a budou vymýšlet, jak na to. Opakuje zadání a klade důraz na doplňování násobků na čáru „napíšete – **kolikrát**.“ Doporučuje žákům, aby do sloupečku slova přepsali číslicí. Znovu opakuje: „**My nejsme zvyklí v matematice mít číslo napsané slovem**.“ Dále se ptá žáků, kterých čísel se musí v úloze všimnout. „Šestnáct a dva,“ správně odpovídají. Dále se žáky **trénuje čtení čísel**, i zde s tím mají žáci problém. Dívka se plete a slovo čtyřicetkrát tlumočí jako číslo 42. **Doporučí jim číselky přepsat číslem**. Dále zjišťuje: „Mám dvě hodiny a osm hodin, jak ze dvojky dostanu osm hodin? Jak se dostanu ze dvojky na deset? **Řekněte mi činitel, činitel, součin**.“ Učitelka se domnívá, že žákům již dost napověděla, ještě doplňuje, že ta čísla (činitel, činitel a součin) je třeba porovnat, aby žáci dostali potřebné příklady.

Ve třídě žáci pracují samostatně. Chlapec se ptá, co je účelem, významem úlohy a paní učitelka odpovídá: „Abys napsal, kolikrát stihne obejít hladomornu, věž a nádvoří. Zda dvě hodiny toho stihne méně než za šestnáct. Doplníte na čáry.“

U druhé úlohy **popisuje Lichožrouta jako nějakého všežravce**. Ptá se na první číslo, které vidí žáci (číslo 28). **Upozorňuje, že další čísla jsou psaná slovem**. Dotazuje se na početní operaci. Potvrzuje správnost početní operace. „**Dělením dostanu**, za jak dlouho sežere jednu ponožku. Pak už je jednoduché zjistit, za jak dlouho tři ponožky.“

Třetí úlohu definuje jako „krátkou slohovou práci“. „**Tam je mnoho informací, které se dozvíme, ale nejsou důležité pro náš početní výkon.**“ Žák čte nahlas úlohu a učitelka opět zjišťuje u žáků, jaká čísla vidí: „Jaká čísla máme? 27. Po kolika? Po třech. Takže tři ježátka. V krabici je potřeba co? Dvojku, dvě misky. Potřebuji vědět, do kolika krabic rozdělíme ježky. Budu násobit, dělit, sčítat, odčítat?“ Jeden žák reaguje, že bude násobit, na což paní učitelka reaguje tak, že 27 krát tři není správně, a tím jim i napověděla.

### **Komentář k hodině učitelky Hodné**

Všechny úlohy se žáky probrala a pak jim dala prostor pro samostatnou práci. Ve třídě panovalo ticho a klid. Žáci pracovali samostatně, občas si žáci něco pověděli v lavici. Paní učitelka obcházela lavice a občas upozornila na nesprávnost postupu. Hovořila při tom ke všem žákům. Atmosféra v hodině byla dobrá, chvilkami mně přišla trochu napjatá. Žáci ale působili uvolněně a byli připraveni úlohy řešit.

### **Informace získané z rozhovoru – učitelka Veselá**

Paní učitelka V. vyučuje na prvním stupni větší městské školy, která má kapacitu 900 žáků. Vyučuje 7 let, již čtvrtým rokem je třídní učitelkou. 10 let vede také kroužek zaměřený na matematiku a logiku. Ve škole má učebnice nakladatelství Alter, podle kterých příliš nevyučuje, protože s nimi není spokojená. Používá spíše Prodos, který jí přijde tvůrčí a ne jednotvárný. Alter využívá pro zadávání práce na doma. Slovní úlohy zařazuje každou hodinu, někdy jsou slovní úlohy náplní celé hodiny. Žákům nechává čas na rozmyšlenou a v čase, kdy rychlejší počítají, pracuje se žáky, kteří úloze nerozumějí. Potom pracují společně. Sama se na práci se slovní úlohou do hodiny připravuje tak, že je řeší dopředu, zaměří se na úskalí, např. zapadlé číslovky. Poté zjišťuje, co žákům přijde na úloze obtížné, čemu nerozumí, a to si spolu vysvětlí. „Někdy žáky mate jen kontext, například místo zeleniny jsou hřebíky. Což bývá problém u slabších žáků,“ vysvětluje. U zadaných slovních úlohách očekává, že druhou a třetí úlohu budou žáci řešit jako klasickou slovní úlohu se zápisem, kdy si zapíší fakta a budou buď násobit, nebo dělit. Úlohy jsou poměrně snadné a podobné úlohy jsou žáci zvyklí řešit. Za jediné úskalí považuje přehlédnutí číslovek (slov), protože jim přikládají menší početní důležitost. Domnívá se, že u první úlohy (Bílá paní) žáci budou zřejmě zkoušet čísla metodou pokus-omyl, než přijdou na vztah čísel a než rozkryjí kombinace čísel a číslovek. Sama by úlohu změnila: „Asi bych to upravila, aby byly údaje stejné. Přijde mi to těžké. Vyšlo mi pořadí čísel 2, 3, 1, 16, 24, 8.“

### **Popis průběhu hodiny učitelky Veselé**

Paní učitelka V. zadala slovní úlohy ve své čtvrté třídě. Úlohu uvádí tím, že je to úloha o bílé paní a jsou tam **nějaká čísla (čte je)**. Zadává úkol žákům, aby doplnili čísla do textu tak, aby to dávalo smysl (čte ještě jednou úlohu). **Jako prvním řešením nabízí žák nakreslit náčrtek, jaký je tvar nádvoří.** Další žák se hlásí o slovo, prohlédl ihned úlohu a porozuměl, že se jedná o násobky osmi. Paní učitelka ho v řešení podporuje. Žák v podstatě okamžitě přišel na závislost čísel a udává postup: „Šestnáct děleno dvěma je osm, máme tu dvakrát, jedenkrát, třikrát, osmkrát, šestnáctkrát a čtyřicetkrát, teď stačí zjistit tyhle tři místa.“ Učitelka se dál dotazuje, zda to dokáže zjistit, kam ta čísla dosadit. Žák uvažuje na tím, jak jsou schody dlouhé. Učitelka se dále ptá, kam to zapíše, a zajímá se, zda poznáme ze slovní úlohy, jestli vyjde třikrát schody nebo třikrát obejde nádvoří, a vyžaduje vysvětlení ostatním. Žák vysvětluje závislost čísel, ale neumí vysvětlit, kam čísla dosadit. Ostatní se přidávají a nabízejí, že vyhledají na internetu, jak je Bludov veliký. Učitelka se poté ptá, kam tedy půjde a kolikrát? Sama potom zhodnotí, že nevíme, kam čísla dosadit, protože délky tras tam nejsou napsané.

Druhé úlohy čte učitelka a žáci ji vzápětí vyřeší. U třetí úlohy čte opět učitelka úlohu. Žákovi vyšlo 54 misek a učitelka opravuje jeho postup: „Budou rozdělení po třech, představ si 27 ježků a budou rozdělení po třech.“ Žák správně odpovídá 18. Učitelka ale úlohu řeší s dalším žákem, protože ho neslyší. Dojdou ke správnému výsledku.

### **Komentář k hodině učitelky Veselé**

Paní učitelka zprvu úlohy četla a dávala dostatečný prostor žákům, aby úlohy řešili společně a navrhovali společná řešení. U první úlohy žák objevil závislost čísel, ale už nebyl prostor, aby došel k tomu, že se jedná o úlohu s více řešeními. Zaujalo mě, že žáci hledali hrad Bludov a pokoušeli se využít svoje zkušenosti pro dosazení čísel co nejspřávněji.

## **6.2 Analýza jevů**

Tato část směřuje k porovnání přístupů učitelů k úlohám podle stanovených jevů. Sběr dat byl systematizován do tabulek a uspořádán podle jednotlivých slovních úloh. U každé slovní úlohy je uveden komentář učitele či žáka. V některých případech jsou popsány i okolnosti situace.

- **J1 – jazykové jevy,**
- **J2 – situačně-kontextové jevy,**
- **J3 – matematické jevy,**
- **J4 – jevy směřující k narativnímu módu,**
- **J5 – jevy směřující k paradigmatickému módu.**

### J1 – jazykové jevy

Ve slovních úlohách lze najít několik jazykových jevů, jejichž vysvětlení může objasnit řešení slovní úlohy. Zde uvádím jevy, které jsem zaznamenala ve výuce i při závěrečném rozhovoru se žáky.

#### Slovní úloha Bílá paní

Učitelka Bílá (3. ročník)	U: „My nejsme zvyklí mít údaj napsaný slovem.“ U: „pojď napsat šestnáctkrát číslem.“
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	U: „Doporučila bych do sloupečku do řádku nebo někam <b>přepsat slova číslicí</b> , my nejsme zvyklí v matematice mít ve slovních úlohách <b>číslo napsané slovem</b> .“ <i>Učitelka vybízí žáky, aby přečetli neposedná čísla.</i> <b>Ž1:</b> (číslo 24 čte) „Čtyřadvacetkrát je čtyřicet dva.“ <i>Učitelka dává další příklady čísel, např. třiatřicet, dokud všichni žáci neporozumí, jaká číslice to je.</i>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka ani žáci neřeší jazykové jevy v úloze.</i>

#### Slovní úloha Lichožrouti

Učitelka Bílá (3. ročník)	<i>Učitelka ani žáci neřeší jazykové jevy v úloze.</i>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	U: „Lichožrout je nějaký <b>všežravec</b> .“
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka ani žáci neřeší jazykové jevy v úloze.</i>

## Slovní úloha Ježci

Učitelka Bílá (3. ročník)	U: „27 ježků bude rozdělovat <b>po třech</b> do krabiček, kolik bude těch krabiček?“
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	U: „Rozdělíme ježky po třech, takže <b>tři ježátka, tři ježátka, tři ježátka</b> atd., až jich budu mít 27.“
Učitelka Veselá (4. ročník)	Ž: „Ježci budou rozděleni <b>do třech</b> .“ <i>Učitelka ho opravuje, že po třech: „V tom je rozdíl.“</i> U: „Přečti si to znovu, ježci budou rozděleni po třech.“

## J2 – situačně-kontextové jevy

### Slovní úloha Bílá paní

Učitelka Bílá (3. ročník)	<i>Po přečtení úlohy se ptá žáků, zda je jim úloha srozumitelná.</i> U: „Za ty dvě hodiny to musí obejít míňkrát a pak se mi to musí zvětšit, za ty dvě hodiny musíš mít menší číslo.“
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<i>Jeden žák se přihlásí a dotazuje se, co je účelem, aby s tím udělal. Učitelka mu odpovídá, že má doplnit, kolikrát stihne během dvou hodin vystoupat do věže, obejít nádvoří a navštívit hladomornu. Dodává, že za dvě hodiny toho stihne méně než za šestnáct hodin (rovněž viz narativní jevy).</i> <i>Při samostatném řešení slovní úlohy žáky učitelka obchází a reaguje na dotazy:</i> Ž: „Paní učitelko, tady mají takhle být tyhle čísla?“ U: „No počkej, <b>přeci čtyřicetkrát nenavštíví hladomornu a šestnáctkrát ještě jednou</b> , to by byla asi nějaká na hlavu, ne? (rovněž viz narativní jevy)“
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Nejprve učitelka čte žákům úlohu a pobízí je k přemýšlení nad úlohou.</i> U: „Vaším úkolem je <b>doplnit do textu, aby to dávalo smysl</b> . Zkuste vymyslet a doplnit čísla tak, aby to dávalo smysl.“

	<p><b>Ž1:</b> „<b>Udělám si náčrtek</b>, jaký je tvar nádvoří (kreslí), bílá paní je duch, možná prochází zdi.“</p> <p><b>U:</b> „Poznáme ze slovní úlohy, jestli 3× vyjde schody nebo obejde nádvoří?“</p> <p><b>Ž2:</b> „Já bych řekl, že tady půjde dvakrát, mohl bych si to vygooglit, jak je veliký Bludov.“</p> <p><b>U:</b> „Tak si to vygoogli.“</p> <p><b>Ž:</b> „Myslím, že tady půjde dvakrát.“ (hledá, jak je veliký Bludov)</p> <p><b>U:</b> „Kam půjde nejdříve? Kolikrát půjde kam? Jednou na nádvoří nebo do hladomorny? Víme, kam máme dosadit čísla nebo nedokážeme říct? <b>Tady v té úloze to není jasně dané, museli bychom to projít, která trasa je nejkratší a nejdelší.</b>“</p>
--	---

### Slovní úloha Lichožrouti

Učitelka Bílá (3. ročník)	<b>U:</b> „Čtyři ponožky jí 28 minut. Musí si to nějak rozdělit. Rozdělí si to, aby to mohl spořádat nejprve první ponožku, potom druhou a potom třetí a čtvrtou. To všechno trvá 28 minut. Jak dlouho jí jednu ponožku?“
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<b>U:</b> „Lichožrout je nějaký všežravec.“
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka ani žáci neřeší situačně-kontextové jevy.</i>

### Slovní úloha Ježci

Učitelka Bílá (3. ročník)	<b>U:</b> „Pozor na tu třetí úlohu, je tam <b>hodně informací, my je musíme nějak utřídit, abychom věděli, co je pro nás důležité.</b> “
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<b>U:</b> „Poslední je <b>krátká slohová práce, je tam plno informací</b> , které se dozvíme, ale nejsou důležité pro náš početní výkon.“
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka ani žáci neřeší situačně-kontextové jevy.</i>

### J3 – matematické jevy

#### Slovní úloha Bílá paní

Učitelka Bílá (3. ročník)	U: „Zamyslete se, <b>kolikrát</b> půjde?” U: „Zaměřte se na to, že jsou to <b>násobky dvou</b> .” U: „Za dvě hodiny to číslo musí být menší.”
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<i>Učitelka žákům dává jasné pokyny, že žáci uvedou postup, výsledek a u 2. a 3. úlohy bude i odpověď. Dále žákům klade otázky ohledně podstatných informací v úloze.</i> U: „Musíme si <b>všimnout dvou čísel</b> ve slovní úloze, kterých?” Ž: „Šestnáct a dvě hodiny.” U: „Budu se ptát dál, mám 2 hodiny a 16 hodin, 2 hodiny a 8 hodin, <b>jak se ze dvojky dostanu na osm hodin?</b> ” Ž: „Přidám šest hodin.” U: „To, když budu sčítat, ale když budu násobit? Řekněte mi činitel, činitel, součin.” Ž: „Dva krát čtyři.” U: „Když mám dva a deset?” Ž: „Dva krát pět.” <i>Učitelka takto pokračuje v dotazování a zapisování na tabuli násobků dvou <math>2 \times 4</math>, <math>2 \times 5</math>, <math>2 \times 6</math>, <math>2 \times 7</math>, <math>2 \times 28</math>.</i> U: „Teď, si myslím, jsem vám dost napověděla, budete <b>muset porovnat ta čísla</b> , napověděla jsem vám s těmi činiteli
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka nechává prostor žákům na hledání řešení.</i> Ž1: „Já už vím, během dvou hodin, chápete, že je tu šestnáct hodin, <b>tak to vynásobíme, všechno vynásobíme dvakrát.</b> ” Ž2: „Já jsem si to vydělil, vyjde to 8, $8 \times 1$ , $8 \times 2$ , $8 \times 3$ .” U: „Co jsi spočítal?” Ž: „Menší čísla budou první a další tři jsou násobky osmi, ale nevíme, kde ta čísla budou.”

### Slovní úloha Lichožrouti

Učitelka Bílá (3. ročník)	<i>Žáci velice rychle vyřešili sami první krok úlohy a učitelka je vyzývá, aby se ještě zaměřili na číslo 3 (3 ponožky).</i>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<i>Učitelka zaměřuje pozornost žáků na čísla. U: „První číslo, které vidím, je?“ Ž1: „28.“ U: „Potom tu mám slovem?“ Ž2: „Čtyři, jednu.“ U: „Správně, budeme násobit, dělit, sčítat, odčítat?“</i>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka čte úlohu a žáci okamžitě říkají správné odpovědi.</i>

### Slovní úloha Ježci

Učitelka Bílá (3. ročník)	<i>Učitelka klade klíčové otázky. U: „Kolik ježků má v péči? Jak je bude rozdělovat? Do kolika krabic? Kolik misek do každé krabice?“</i>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<i>Po přečtení úlohy učitelka klade klíčové otázky. U: „Jaké číslo máme? Po kolika? V krabici je potřeba co? Dvojku, dvě misky. Budu násobit, dělit, sčítat, odčítat?“</i>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka přečte úlohu a žák hlásí nesprávný výsledek, po krátké debatě žáci rychle vypočítají správný výsledek. Ž: „54.“ U: „Ale budou rozdělení po třech, spočítej si to, představ si 27 ježků, rozdělených po třech.“</i>

## J4 – projevy narativního přístupu ke slovní úloze

### Slovní úloha Bílá paní

Učitelka Bílá (3. ročník)	<p><i>Každý žák si čte sám úlohu. Učitelka je vybízí, aby se pokusili sami vymyslet, jak čísla doplnit.</i></p> <p><b>U:</b> „Je vám ta úloha <b>srozumitelná</b>? Ona jde jednou za dvě hodiny a pak jde jednou za šestnáct.”</p>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<p><i>Jeden žák se přihlásí a <b>dotazuje se, co je účelem, aby s tím udělal</b>. Učitelka mu odpovídá, že má doplnit, kolikrát stihne během dvou hodin vystoupat do věže, obejít nádvoří a navštívit hladomornu. Dodává, že za dvě hodiny toho stihne méně než za šestnáct hodin.</i></p> <p><i>Při samostatném řešení slovní úlohy žáky učitelka obchází a reaguje na dotazy:</i></p> <p><b>Ž:</b> „Paní učitelko, tady mají takhle být tyhle čísla?”</p> <p><b>U:</b> „No počkej, přeci čtyřadvacetkrát nenavštíví hladomornu a šestnáctkrát ještě jednou, to by byla asi nějaká na hlavu, ne?”</p>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<p><b>Ž:</b> „Myslím, že tady půjde dvakrát.” (<b>hledá, jak je veliký Bludov</b>)</p> <p><b>U:</b> „Kam půjde nejdříve? Kolikrát půjde kam? <b>Jednou na nádvoří nebo do hladomorny?</b> Víme, kam máme dosadit čísla nebo nedokážeme říct? Tady v té úloze to není jasně dané, <b>museli bychom to projít, která trasa je nejkratší a nejdelší.</b>”</p>

### Slovní úloha Lichožrouti

Učitelka Bílá (3. ročník)	<p>U: „Jak si myslíte, že by to mohlo být? <b>Zamyslete se.</b>”</p> <p><i>Čte úlohu.</i></p> <p>U: „Lichožrout žere čtyři ponožky 28 minut, musí to nějak rozdělit, že jo. Rozdělí si to, aby mohl spořádat první, potom druhou, třetí a čtvrtou. Nakresli si to. To všechno trvá 28 minut.”</p>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<p><i>Učitelka úlohu přečte a poté popisuje situaci ve slovní úloze.</i></p> <p>U: „4 ponožky sežere za 28 minut. <b>Nejdřív sežere jednu, potom sežere druhou, třetí a pak čtvrtou</b> a já se ptám, jak dlouho mu trvá sežrat jednu ponožku?”</p>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<p><i>Učitelka čte úlohy a žáci okamžitě říkají správné výsledky.</i></p>

### Slovní úloha Ježci

Učitelka Bílá (3. ročník)	<p>U: „<b>Představte si</b> 9 chlívčků a kolik mističek do nich?”</p>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<p><i>Učitelka popisuje situaci, jak rozdělit ježky, vlastními slovy.</i></p> <p>U: „Takže budou tři ježátka, tři ježátka, tři ježátka a tak dál, až jich bude 27.”</p>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<p><i>Žák okamžitě po přečtení odpovídá nesprávně. Učitelka čte znovu úlohu.</i></p> <p>U: „Představ si, že je 27 ježků. Ty ježci budou rozdělení po třech. <b>Jak tomu rozumíš?</b>”</p>

## J5 – projevy paradigmatického přístupu ke slovní úloze

### Slovní úloha Bílá paní

Učitelka Bílá (3. ročník)	<p>U: „Zaměřte se na to, že to jsou nejspíše násobky dvou.”</p> <p>U: „Za dvě hodiny musí být ta čísla menší než za šestnáct hodin, musí začínat menšíma číslama.”</p> <p>U: „Musíte si uvědomit násobky dvou.”</p> <p>Ž: „Já si myslím jedna a osm. Učitelka chválí dívku, že má dobrou myšlenku.”</p> <p>U: „Za dvě hodiny obejde několikrát nádvoří, hladomornu a vystoupá do věže. Vybíráš tady z těch čísel. Potom ta čísla musím kolikrát zvětšit?”</p> <p><i>Děti odpovídají osm. Učitelka je chválí.</i></p> <p>U: „Za dvě hodiny to musí být přece míňkrát, než když jde jednou za šestnáct hodin. Najděte čísla, která jdou osmkrát zvětšit.”</p> <p>Ž: „Ale všechny čísla se dají krát osm, jak mám vědět to pořadí?”</p> <p>U: „Tři čísla budou v té druhé půlce větší.”</p>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<p>U: „Musíme si všimnout dvou čísel, které jsou ve slovní úloze. Jedno vidím na první pohled.”</p> <p>Ž1: „Šestnáct.”</p> <p>Ž2: „Dvě hodiny.”</p> <p><i>Dále čtou neposedná čísla.</i></p> <p>Ž3: „Jedenáctkrát.” (<i>na upozornění učitelky se opravuje na jedenkrát</i>)</p> <p>U: „To je rozdíl mít jednu korunu a jedenáct.”</p> <p><i>Po přečtení všech čísel se učitelka ptá dál.</i></p> <p>U: „Teď se budu ptát. Mám dvě hodiny a šestnáct hodin, já budu mít dvě hodiny a osm hodin, jak se z té dvojky dostanu na osm hodin?”</p> <p>Ž1: „Přidám šest hodin.”</p> <p>U: „Ano, když budu sčítat. A co když budu násobit?”</p> <p><i>Žáci nevědí.</i></p>

	<p>U: „Řekněte mi činitel, činitel, součin.”</p> <p><b>Ž2:</b> „To je dva krát čtyři.”</p> <p><i>Učitelka pokračuje s dalšími příklady.</i></p> <p>U: „Když mám dvě a deset...” <i>Hlásí se už všichni žáci.</i></p> <p><b>Ž3:</b> „Dva krát pět.”</p> <p>U: „Teď, si myslím, jsem vám dost napověděla.”</p> <p>U: „Tady <b>musíte porovnat ta čísla</b>, napověděla jsem vám činiteli.”</p> <p><i>Při samostatné práci prochází žáky a reaguje na chybná řešení.</i></p> <p>U: „Dobře jste přišli dobře na to, že za dvě hodiny něco navštívila míňkrát než za šestnáct hodin, to vám došlo, ale potom, když někde byla jednou, tak to samé nemohla udělat čtyřicetkrát. <b>Musíte ten poměr návštěv mít k sobě.</b>”</p>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<p>„Máte tam nějaká čísla.” <i>Čte. Nechává žákům volný prostor k hledání strategií a řešení, žáci spolupracují.</i></p> <p>U: „Zkuste doplnit, aby ta čísla dávala smysl a aby <b>korespondovala.</b>”</p> <p><b>Ž1:</b> „Tady je během dvou hodin, to znamená, že všechno vynásobíme. Potom tady máme šestnáct hodin, takže všechno vynásobíme.”</p> <p>U: „Ale <b>co vynásobíme?</b> Kolikrát to vynásobíme?”</p> <p><b>Ž1:</b> „Osm krát dva.”</p> <p>U: „Ale jak tam ty čísla doplníš a který a jak vynásobíš?”</p> <p><b>Ž:</b> „Nejdřív musíme zjistit tyhle tři věci a pak už to jenom vynásobíme.”</p> <p><i>Učitelka se snaží modelovat matematický problém na podobném příkladu.</i></p> <p>U: „Kolikrát to obejde za hodinu? Když za dvě hodiny to obejde osmkrát, tak za hodinu to obejde?”</p>

## Slovní úloha Lichožrouti

Učitelka Bílá (3. ročník)	<i>Učitelka se ptá žáka, který se hlásí, zda ví, kolik minut jí jednu ponožku? Odpovídá správně (7 minut).</i>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<p><i>Učitelka se dotazuje žáků, jaké číslo vidí jako první. Potom upozorňuje na číslo psané slovem.</i></p> <p><b>U:</b> „4 ponožky sežere za 28 minut. Nejdřív sežere jednu, potom sežere druhou, třetí a pak čtvrtou a já se ptám, jak dlouho mu trvá sežrat jednu ponožku?“ <i>Po úvodu, kdy přečte úlohu, se ptá, zda žáci budou násobit, dělit, sčítat, nebo odčítat?</i></p> <p><b>U:</b> „Pak už je jednoduché zjistit, za jak dlouho sežere tři ponožky, když vím, jak dlouho žere jednu.“</p>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<i>Učitelka čte úlohy a žáci okamžitě říkají správné výsledky.</i>

## Slovní úloha Ježci

Učitelka Bílá (3. ročník)	<p><i>Učitelka čte úlohu a klade otázky vedoucí k vyřešení úlohy.</i></p> <p><b>U:</b> „27 ježků bude rozděleno po třech do krabiček. <b>Kolik</b> ježků má stanice v péči? <b>Jak</b> je bude rozdělovat? <b>Kolik</b> krabiček bude potřeba? <b>Kolik</b> mističek?“ <i>Žáci odpovídají jednoznačně na dotazy učitele.</i></p>
Učitelka Hodná (4. a 5. ročník)	<p><i>Žák čte slovní úlohu.</i></p> <p><b>U:</b> „Takže zase čísla, první číslo, které tam mám na první pohled, je?“</p> <p><b>Ž1:</b> „Dvacet sedm.“ <i>(ježátek – dodává učitelka)</i></p> <p><b>U:</b> „Dvacet sedm ježátek rozdělí <b>po kolika?</b>“</p> <p><b>Ž2:</b> „Po třech.“</p> <p><b>U:</b> „V té krabici je jim potřeba dát co?“</p> <p><b>Ž3:</b> „2 misky.“</p> <p><b>U:</b> „Já musím zjistit, do kolika krabic rozdělít ježátka. <b>Co budu dělat? Násobit, dělit, sčítat nebo odčítat?</b>“</p> <p><b>Ž:</b> „Násobit.“</p>

	<p><i>Učitelka toto řešení odmítne a chybné řešení označí za náповědu.</i></p> <p><b>U:</b> „Dvacet sedm krát tři těžko, tím jsem vám napověděla, takže teď vám napověděl Jarda, protože to řekl špatně.“</p>
Učitelka Veselá (4. ročník)	<p><i>Učitelka reaguje na nesprávný výsledek (54 ježků). Znovu společně se žáky extrahuje podstatné informace. Ptá se na postup výpočtu.</i></p> <p><b>U:</b> „No jo, ale ti ježci budou <b>rozděleni po třech. Jak jsi přišel na 54?</b> Spočítej si to na papír.“</p> <p><b>Ž:</b> „27 krát dva je 54.“</p> <p><b>U:</b> „Ty jsi si nedočtl, že ježci budou rozděleni po třech. Žák říká násobky tří.“</p>

### 6.3 Identifikace přístupu učitele při práci se slovní úlohou

Učitelé se mohou při práci se slovní úlohou zaměřovat na propojení slovní úlohy na reálnou situaci ze života, nechat žáky o smyslu úlohy diskutovat. Primární je porozumění slovní úloze. Odlišný přístup volí učitelé, kteří ve slovní úloze vidí data a informace, jejichž souvislosti vidí skrze matematickou strukturu. Jejich cílem je dovést žáky k vyřešení úlohy s různou mírou podpory. V tabulce jsou zaznamenány přehledně oba přístupy, které jsou vysvětleny v teoretické části této práce.

	Narativní	Paradigmatický
Učitelka Bílá	<b>1. úloha: Bílá paní</b>	
	<p><b>N3: učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Učitelka žákům přibližuje problém, klade důraz na porozumění textu, nechává žáky spolupracovat a pracovat samostatně. (J2 – situačně-kontextové jevy)</li> </ul>	<p><b>P3: Učitelka vede studenty k samostatnému vyhledání matematické struktury.</b></p> <p>Systematizuje vyhledávání čísel a jejich vztahu „za dvě hodiny to musí být méně, musí to být menší číslo, kolikrát musíš čísla zvětšit?“ (J5)</p> <p>Zjišťuje, zda umí vybrat důležité údaje a porozumět jejich vztahu. „Kolikrát půjde?“ Jsou to násobky dvou. (J3)</p>
	<b>2. úloha: Lichožrouti</b>	

	<p><b>N3: Učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Učitelka žáky vybízí k představení si situace, jak Lichožrout jedí jednu ponožku za druhou. „Jak myslíte, že by to mohlo být? Zamyslete se. Rozdělí si to, aby mohl spořádat první, druhou...ponožku.“ (J2, J4)</li> </ul>	<p><b>P2: Učitelka pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu.</b></p> <p>Kategorizuje a systematizuje data. „Zaměřte se na číslo tři, kolik minut jí jednu ponožku?“ (J3)</p>
	<b>3. úloha: Ježci</b>	
	<p>Narativní přístup bez přiřazení jevu.</p> <p>Učitelka vede žáky k interpretaci kontextu, navázání na vlastní zkušenost.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vybízí žáky, ať si představí 9 chlíveček. Kolik mističek do nich? (J4)</li> </ul>	<p><b>P3: Učitelka vede studenty k samostatnému vyhledávání matematické struktury.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ptá se na jejich řešení a návrhy.</li> <li>Zjišťuje, zda žáci umí odlišit, které informace v kontextu jsou podstatné. „Kolik bude krabiček? 27 ježků bude rozdělovat po třech. Jak je bude rozdělovat?“ (J3)</li> </ul>
<b>Učitelka Hodná</b>	<b>1. úloha: Bílá paní</b>	
	<p>Narativní přístup bez přiřazení jevu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Učitelka směřuje žáky k porovnání úlohy se zkušeností. „Přeci nenavštíví hladomornu šestnáctkrát a pak ještě jednou, to by byla si na hlavu.“ (J4)</li> </ul>	<p><b>P2: Učitelka pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Extrahuje se žáky z textu podstatné informace. „Doporučila bych si přepsat slova číslicí.“ (J1)</li> <li>Dává žákům podobné výpočty. „Jak se ze dvojky dostanu na osm? Řekni mi činitel, činitel, součin.“ (J3)</li> <li>Dává žákům podobné příklady. „Kolik je třiadvacet? Kolik je dvaadvacet?“ (J1)</li> </ul>
	<b>2. úloha: Lichožrouti</b>	
	<p>Narativní přístup bez přiřazení jevu.</p>	<p><b>P2. Učitelka pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu.</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Učitelka popisuje situaci ve slovní úloze. „Nejdřív sežere jednu, potom druhou, třetí a pak čtvrtou.“ (J4)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Učitelka zaměřuje pozornost žáků na čísla. „První číslo, které vidím, je? Budeme násobit, dělit, sčítat, odčítat?“ (J3)</li> </ul>
	<b>3. úloha: Ježci</b>	
	----	<p><b>P2: Učitelka pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Popisuje a vysvětluje úlohu. „Ježátka rozdělíme na tři ježátka, tři ježátka atd., je tam hodně informací, musíme je roztřídit.“ (J1)</li> <li>Kategorizuje data. „Jaké číslo máme? Po kolika? Co je potřeba v krabici?“ (J3)</li> <li>Dává vhled do matematické struktury. „Budeme násobit, dělit, sčítat nebo odčítat?“ (J5)</li> </ul>
<b>Učitelka Veselá</b>	<b>1. úloha: Bílá paní</b>	
	<p><b>N4: Žáci interpretují kontext, vážou ho na vlastní zkušenost.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Směřuje žáky ke kritickému myšlení. Podporuje vlastní úsudek – nechává žáky kreslit náčrtek a vyhledat na internetu velikost nádvoří. (J2)</li> </ul>	
	<b>2. úloha: Lichožrouti</b>	
		<p>Paradigmatický přístup bez přiřazení jevu.</p> <p>Učitelka čte úlohu, extrahuje spolu s žáky podstatné údaje, žáci odpovídají na otázky správně.</p>
	<b>3. úloha. Ježci</b>	
	----	<p><b>P3: Učitelka vede žáky k samostatnému hledání matematické struktury.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Učitelka nechává žáky vyhledat podstatné informace.</li> <li>Zjišťuje, zda žáci umějí vyhledat správné informace v kontextu.</li> </ul>

## 6.4 Rozhovor s učitelkami a žáky

Rozhovor s učitelkami i žáky poskytl cenné informace, které doplňují celý výzkum.

### Učitelka Bílá

- 1) Jak obvykle pracujete s kontextem ve slovní úloze? (cílem je zjistit, na jaké jevy se učitel soustředil při přípravě na tuto konkrétní úlohu)

*Slovní úlohu nejdříve přečte hlasitě jeden z žáků. Potom zjistím, zda všichni žáci rozumí významu všech slov, které slovní úloha obsahuje. Popřípadě si méně srozumitelná slova vysvětlíme. Zaměříme se na otázku ve slovní úloze, aby si všichni uvědomili, jakou početní operaci je třeba zvolit. Společně ve slovní úloze vyhledáme a zapíšeme údaje potřebné pro sestavení vhodné početní operace. Početní operaci sestavíme a zapíšeme společně. Každý z žáků potom počítá sám. Odpověď sestavíme opět společně, protože velká většina žáků nedokáže samostatně správně odpovědět celou větou.*

- 2) Která úloha Vám přišla neobvyklá a proč? (cílem je zjistit, se kterou úlohu učitel nezná či ji nezařazuje do výuky, příp. z jakých důvodů)

*Neobvyklá a zajímavá je, podle mého názoru, první slovní úloha. S takto zpracovanou slovní úlohou se žáci 1. stupně ve většině dostupných učebnic matematiky obvykle nesetkávají.*

- 3) Co Vám na úlohách přišlo těžké? (zjišťujeme, jaké jevy jsou problematické)

*Kontext slovních úloh obsahuje poměrně velké množství informací. Může být pro žáky těžké se v nich zorientovat.*

### Učitelka Hodná

- 1) Jak obvykle pracujete s kontextem ve slovní úloze? (cílem je zjistit, na jaké jevy se učitel soustředil při přípravě na tuto konkrétní úlohu)

*Děti si to přečtou samy, někdy najednou, podle obtížnosti, hledáme čísla, podstatné informace, připravujeme se, jakou početní operaci budeme dělat. Slova důležitá pro slovní úlohu si vysvětlujeme, nadbytečná eliminujeme.*

- 2) Která úloha Vám přišla neobvyklá a proč? (cílem je zjistit, kterou úlohu učitel nezná či ji nezařazuje do výuky, příp. z jakých důvodů)

*Bílá paní, protože potřebovala logické myšlení, nešlo to vypočítat a museli dávat dohromady souvislosti. Bylo tam dost informací, byla zamotaná. Slovní obraty v úloze byly obtížné, číslovky psané slovy, obrácené „čtyřadvacet“.*

- 3) Co Vám na úlohách přišlo těžké? (zjišťujeme, jaké jevy jsou problematické)

*Druhá a třetí úloha obsahovaly dva početní úkony, dva kroky. U první úlohy se objevovala dvakrát stejná informace. Dát si poměr dohromady.*

- 4) Jaká řešení úloh vás překvapila? (zjišťujeme pohled učitele na řešení žáků, které lze porovnat s pohledem žáků)

*Řešili jsme to spolu. Někteří nedávali poslušně, přemýšleli nad tím, že nádvoří je velké, tak ho stihne jen jednou, nedělali 1, 2, 3, ale jinou kombinaci.*

### **Učitelka Veselá**

- 1) Jak obvykle pracujete s kontextem ve slovní úloze? (cílem je zjistit, na jaké jevy se učitel soustředil při přípravě na tuto konkrétní úlohu)

*Neřeším, nechám děti, ať si to přečtou a řeknou mi samy. Obvykle tomu někdo rozumí a od toho se odpícháme. Děti tomu rozumí jinak než já. Čekám na jejich názory.*

- 2) Která úloha Vám přišla neobvyklá a proč? (cílem je zjistit, kterou úlohu učitel nezná či ji nezařazuje do výuky, příp. z jakých důvodů)

*Bílá paní. Nejsem zvyklá řešit takové úlohy, styl úlohy. Chybí tam vzdálenosti, něco, co by jednoznačně určilo řešení úlohy. Není to běžná úloha, přišlo mi, že kontext přehlušil výpočet, odvedl pozornost od počítání. Nebrali to jako slovní úlohu, ale jako text. Sama dávám různé úlohy, kontexty. Trochu to odvedlo pozornost od počítání.*

- 3) Co Vám na úlohách přišlo těžké? (zjišťujeme, jaké jevy jsou problematické)

*Poměr, což děti neznají. Nechápal, jaká mají mezi sebou čísla vztah. Jenom jeden žák viděl, co s úlohou bude dělat. Upravila bych to – vyházet nadbytečná slova (Bílá paní), dala bych to do jednoduššího kontextu, aby text nevyčníval nad tu úlohu. Dala bych před tím nějakou jednodušší, nejdřív část, třeba nádvoří. Aby pochopili vztah. Třeba jen jeden údaj.*

- 4) Jaká řešení úloh vás překvapila? (zjišťujeme pohled učitele na řešení žáků, které lze porovnat s pohledem žáků)

*Překvapilo mě, že hledali vzdálenosti na internetu (nádvoří – plocha, věže). Jak nad tím přemýšleli, jak porovnat vzdálenosti. To mě nenapadlo.*

### **Shrnutí rozhovorů s učitelkami**

Učitelky shodně uvedly, že tyto slovní úlohy se odlišují od běžně zadávaných úloh a obsahovaly více problematických jevů najednou a žák se v nich obtížně orientuje. Dobře identifikovaly místa, která žákům budou činit potíže. Také je překvapila některá neobvyklá řešení. Už z rozhovorů byly u jednotlivých učitelek zřetelné rysy konkrétních přístupů práce ke slovní úloze.

### **Rozhovor se žáky po hodině**

Po ukončení pozorované hodiny jsem uskutečnila polostrukturovaný rozhovor se žáky. Cílem rozhovoru bylo doplnit informace, které unikly v záznamu z hodiny či nejsou jasné ze žakovských řešení. Rozhovor se žáky proběhl ve skupince po třech ve volné třídě, kde jsme nebyli ničím rušeni. Atmosféra byla uvolněná a žáci poskytli informace, které byly užitečné. S každou skupinkou jsem strávila 5–7 minut. Rozhovor byl veden celkem se 40 žáky.

### **Rozhovory se žáky po odučené hodině**

Rozhovor se žáky jsem vedla pomocí připravených otázek, ale nechávala jsem prostor žákům vyjádřit se ke všem třem úlohám, k jejich porozumění a řešení. Celkem úlohy řešilo 39 žáků ze třetí, čtvrté a páté třídy.

Nejvíce žáků označilo jako nejjednodušší druhou úlohu. Tu vyřešilo celkem 28 žáků. Také jim přišla snadná třetí úloha (o jezcích). Ta se podařila vyřešit 25 žákům. Jako nejobtížnější úlohu žáci označili první úlohu o bílé paní. Vyřešilo ji 16 žáků. K této úloze měli nejvíce komentářů a často se k ní vraceli.

### **Reakce žáků podle jednotlivých učitelek**

Učitelka **Bílá**.

**První úloha Bílá paní** byla pro žáky 3. ročníku nejobtížnější. „*Bez paní učitelky bych to nevypočítal, pomohlo mi, že tam dáme nejmenší čísla a vynásobíme osmi.*“ – „*Pomohlo mi*

*od nejmenšího po největší.“ – „Ted’ už vím, jak bych to počítal.“ Žáci vyřešili úlohy také díky spolupráci (zejména ve třetí třídě). „Spolužák mi pomohl to pochopit tak, že tam má být 1, 2 a 3.“ – „Ta bílá paní mi přišla těžká, nejprve jsme to nepochopila, pak jsme to se Zuzkou udělaly od nejmenšího po největší.“*

Žáci si **druhou úlohu** zapamatovali jako tu o „Lichožroutech“. „U druhé úlohy je to lépe popsané, než u první.“ – „Dvojka byla krátká.“ – „Tu pohádku jsem viděla, Lichožrouty znám.“

„**Třetí úloha** mě mátlá, byla tam slova, která nepomáhala.“ Žák ze třetí třídy porovnával svoji zkušenost. „Jednou jsme dělali dlouhou úlohu, ale nakonec byla jednoduchá.“ Dále zmiňuje číslovku v úloze: „V matematice jsme číslo takhle slovem neměli.“ Žáci i přes nadbytečnou obsáhlost úlohy byli motivováni úlohu řešit. „Ježci mě bavili.“ – „Takové úlohy ráda řeším.“ Při řešení úlohy potřebovali někteří pomoci s vyhledáním klíčových informací. „Bylo těžký hledat čísla, četla jsem to dvakrát.“ – „Nejdřív mi to nešlo, než jsem to pochopila.“

Učitelka **Hodná**

„**Jednička** byla zapeklitější, než ostatní.“ – „Jednička byla lehká, ale těžká na pochopení.“ – „Já na to nepřišla, nejtěžší bylo, jak doplnit ta čísla.“ S ohledem na typ úlohy ji překvapila její obtížnost. „Jednička mi nepřišla jako úloha“ – „Nejdřív jsem si myslela, že to bude jednoduché.“ – „Zarazila mě Neposedná čísla, že tam nebylo žádné počítání, jen doplňování z neposedných čísel.“ – „Myslela jsem, že jednička bude nejjednodušší, že to jenom doplním.“ „Také jsme dělali podobnou úlohu, doplňovací, ale spíše v češtině, tam jsme doplňovali slova.“ Žáci mezi sebou často řešili svoje strategie a to, co je na úloze překvapilo. „To je od nejmenšího po největšího, v té druhé větě to nešlo udělat, jak jsi chtěl.“ – „Přišel jsem na to potom, že to musím vynásobit.“

V úloze se také setkali s obtížemi při řešení. „U **dvojky** mi pomohlo, že to jiný žák řekl špatně.“ Některým žákům pomohla početní operace. „Pomohlo mi, že tam je děleno, pak už jsem věděla, jak to počítat.“ Některí žáci také zmiňují problém se sestavením odpovědi.

Ve **třetí úloze** si někteří žáci všimli nadbytečnosti textu. „Bála jsem se trojky, ale nakonec to bylo jednoduchý, bylo tam hodně textu.“ – „U trojky je hodně textu o ničem.“ – „Je tam zbytečné povídání, kde to je a tak.“ Také žáci porovnávali svoji zkušenost s úlohami. „Úlohy

*většinou děláme na tři řádky, ale jsou těžší na počítání.*” (pozn. větší číselný obor ve vyšším ročníku)

Učitelka **Veselá**

Žáci u **Bílé paní** přemýšleli nad kontextem úlohy. „*Nejprve mi to nedávalo smysl, představil jsem si to v hlavě, jak by to obešla, nádvoří je větší.*“

**Druhá úloha** přišla žákům snadná. Líbil se jim také kontext úlohy. „*Úloha s ponožkami mě bavila, byla jednoduchá, Lichožrouty mám ráda.*“

### **Shrnutí rozhovorů se žáky**

Z rozhovorů se žáky vyplývá, že nejobtížnější úloha s Bílou paní je zároveň nejvíce zaujala. K řešení přispěly paní učitelky buď při uvádění slovní úlohy (násobky, činitel-činitel-součin, od nejmenšího po největší), či v průběhu hodiny. Někteří žáci porozuměli úloze díky spolupráci se spolužákem. Žákům přišla tato úloha velmi neobvyklá, mnoho žáků potvrdilo, že se s takovou úlohou nesetkalo. Někteří dokonce znejistěli, zda se jednalo o slovní úlohu.

Kontext druhé úlohy byl pro žáky velmi motivující. Žáci zmiňovali, že viděli film a Lichožrouty znají. U této slovní úlohy se žákům dařilo a byla nejúspěšnější co do počtu řešení. Někteří žáci si nevěděli rady, jaký je první početní úkon – „Pomohlo mi, že je tam děleno.“

Třetí slovní úlohy se žáci nejprve obávali, ale později ji označili jako snadnou. Po přečtení – a někteří díky paní učitelce – zjistili, že část textu je přebytečná a je třeba hledat klíčové informace. V matematice většinou takto dlouhé úlohy nedělali.

## **6.5 Výzkumná zjištění**

Závěr první etapy shrnuje informace, které jsem získala v průběhu výzkumu a odpovídá na výzkumné otázky, které byly stanoveny na počátku.

### **1) Jakým způsobem učitelé pracují s jazykovou a situační rovinou slovní úlohy?**

Všechny učitelky měly slovní úlohy s dostatečným časovým předstihem tak, aby je stihly připravit do výuky. V testových úlohách byly zastoupeny různé jazykové jevy. Učitelky Bílá a Hodná nechaly žáky slovní úlohy číst a poté se věnovaly některým jevům ve slovních úlohách.

## **Jazykové jevy**

Učitelka Bílá upozornila na některé jazykové jevy a ujistila se, že jim žáci rozumí. U Bílé paní žáky sama upozornila na to, že nejsou zvyklí na čísla psaná slovem (čtyřicet, osm) a je třeba je převést. Žáci chodili k tabuli převádět čísla z této slovní úlohy. Bylo vidět, že je to dostačující a žáci převodu rozumějí. Další jazykové jevy nevysvětlovala. Žáci případné nejasnosti diskutovali se spolužákem. Úlohu s Lichožrouty nechala číst žáka nahlas a žáky nechala úlohu rovnou řešit. Potenciálně neznámá slova nevysvětlovala (vyhládlý, Lichožrout), protože někteří žáci vykřikovali, že Lichožrouty znají, a nadšeně o filmu debatovali. Úlohu o jezcích žák četl nahlas a učitelka apelovala na čtení úlohy opakovaně a důkladně. Konkrétním jazykovým jevům se nevěnovala. Žáci chybovali v porozumění spojení „po třech do krabic“ a mylně uvedli „po třech krabicích“ nebo „do třech krabic“. Někteří žáci sami začali mluvit o záchranné stanici z vlastní zkušenosti. Ptali se na „slovo Jinonice“.

Učitelka Hodná nechala žáky úlohy si přečíst pro sebe. Ihned v úvodu upozornila na to, že nejsou zvyklí na číslo psané slovem, a doporučila žákům neposedná čísla přepsat na číslice (kolikrát). Ujistila se, že žáci vědí, která slova to jsou a jak je převést (šestnáctkrát = 16×). Jiné jazykové jevy nevysvětlovala (hladomorna, vystoupat). Oceňuji, jak v úloze s Lichožrouty sama krásně pracovala s textem. O Lichožroutovi mluvila jako o nějakém všežravci. Významy jiných slov neřešila (hladomorna, vyhládlý). Žáci jim zřejmě rozuměli, protože se nikdo na nic nedotazoval. Při čtení úlohy o jezcích čte žák „po třech krabic“, učitelka ho opravuje. Po přečtení úlohy se učitelka ujistí, že žáci rozumějí podílné číslovce (po třech). Ptá se: „27 ježátek rozdělí po kolika?“ a modeluje situaci: „Takže budou tři ježátka, tři ježátka, tři ježátka atd., až jich budu mít 27.“ Učitelka se detailněji nezabývala tvary slov (ježci, ježkům) či spojení (záchranná stanice) ani názvu (Jinonice). Ani žáci se nedoptávali. V rámci práce žáky obcházela a dávala souhlasné či nesouhlasné stanovisko. Řešení úloh si se žáky řekla až po odevzdání úloh.

Učitelka Veselá při zadání slovních úloh jazykovým jevům nevěnovala. V případě nejasností jevy vysvětlila v rámci řešení slovní úlohy.

## **Situačně-kontextové jevy**

Učitelka Bílá kladla důraz na pečlivé čtení úlohy. Ptala se, zda je úloha srozumitelná, ale k následné diskusi nedošlo. Učitelka vedla žáky k tomu, aby si představili situaci, kdy Bílá

paní obchází hrad, a uvědomili si vztah mezi dvěma časovými údaji (během dvou hodin a během 16 hodin). Učitelka se držela této myšlenky a rozvíjela ji. V průběhu začali žáci reagovat a nabízet různá řešení. Díky reakci učitelky žáci (dle zpětné vazby) objevili řešení. Označili tuto úlohu jako velice obtížnou. Nápomocná jim byla informace o řazení čísel od nejmenšího. Někteří žáci přesto neporozuměli vztahu čísel (násobek osmi) a jejich řazení. Ti, kteří úlohu správně dosadili, nedošli k tomu, že má více řešení. Učitelka se možnosti více řešení nevěnovala. Úlohu vyřešila polovina žáků.

Slovní úloha o Lichožroutech se žákům líbila. Učitelka popisovala situaci vlastními slovy. Popisovala a několikrát opakovala, jak Lichožrout postupně spořádá všechny čtyři ponožky, což trvá 28 minut. Kladla důraz na podstatné údaje. Žáci pracovali buď ve dvojicích, či sami. Úloha se zdála snazší oproti předcházející úloze, obě otázky vyřešila většina třídy. Žáci společně diskutovali o různých Lichožroutech z filmu a jaké ponožky jedli.

U třetí úlohy byli nabádáni opět k pečlivému čtení. Učitelka upozornila ještě před čtením úlohy na výskyt nadbytečných informací, které je třeba utřídit. Rovnou se ptala žáků na klíčové informace (kolik ježků, jak je budou rozdělovat, do kolika krabic, kolik misek). Někteří žáci nerozuměli, jak dojít k výsledku. Učitelka je obcházela a opakovaně vysvětlovala situaci, kdy budou „ježečci v kotečcích“. Tady už používala informaci, že budou v devíti kotečkách/krabičkách. Přesto úlohu vyřešila jen polovina žáků. Žáky, kteří byli úspěšní, nejprve zarazil dlouhý text, ale zhodnotili, že nakonec byla poměrně snadná.

Velmi hodnotné je, že všechny úlohy a jejich řešení si učitelka prošla se žáky hned následující hodinu.

### Učitelka **Hodná**

Učitelka řešila se žáky první úlohu frontálně. Slovní úlohu rozdělila žákům na matematickou a jazykovou strukturu. Jasně vymezila vztah mezi neposednými čísly a modelovala tento vztah na jiných příkladech (činitel, činitel, součin). Kontext slovní úlohy sama nijak hlouběji neřešila. Reagovala na dotaz žáka, který se ptal na smysl úlohy. Žáci pracovali samostatně. V průběhu hodiny reagovala na žakovská řešení. Jak sama uvedla v dotazníku, tato úloha vyžadovala logické myšlení a potřebu dát si do souvislostí víc věcí, což bylo pro žáky náročné. Žáci hledali i jiné strategie, než zadala učitelka. Někteří přemýšleli nad podstatou úlohy, např. jak veliké je nádvoří, zda to stihne oběhnout jen jednou. Úlohu vyřešilo 7 žáků.

Řešení úloh se žáky probrala hned následující hodinu. Je podstatné, že se žáky reflektovala „za čerstva“ jejich postupy a řešení.

Druhou úlohu si opět žáci četli. Přístup k zadání úlohy byl stejný. Učitelka zde více pracovala s kontextem. Vtipně popisovala, jak bude Lichožrout požírat jednu ponožku za druhou. Tato úloha byla snadná. Měli ji správně téměř všichni. Domnívám se, že tato úloha je kontextově velmi atraktivní. Ve všech třídách oživila diskusi.

Úlohu o ježčích uvedla jako krátkou slohovou práci, kde je plno informací, které nejsou důležité pro početní výkon. Po přečtení opět dávala otázky na vyhledávání podstatných informací. Sami žáci uváděli, že se jí báli, ale nakonec byla velice jednoduchá, i když tam bylo hodně textu a zbytečného povídání. Učitelka v rozhovoru uvedla, že možným problémem bude vícekový postup. Žáci se velice dobře zorientovali. Některým pomohla systematizace dat na začátku. Téměř všichni úlohu vyřešili správně. Slovní úloha s tímto kontextem se žákům velmi líbila.

#### **Učitelka Veselá**

U první úlohy učitelka vybízela žáky k úvaze nad řešením, nechala je hledat různé strategie (např. hledat hrad Bludov na internetu) či řešit slovní úlohu pomocí logické úvahy spojením s vlastní zkušeností. Žáci nebyli striktně vedeni učitelkou. Tento přístup považuji za až téměř badatelský. Bohužel se žáci nedostali ke konečnému řešení, ke konci paní učitelka sama řešení úlohy ukončila s tím, že nemá řešení, protože není jasně dané, kam dosadit jaká čísla. Pro dosažení čísel správně by se okruhy musely projít, a tím ověřit délku trasy.

Druhou úlohu vyřešili ihned. Žákům se podle jejich výpovědi kontext této úlohy moc líbil.

Řešení třetí úlohy opět nechala učitelka na žácích. V momentě, kdy řešení nebylo správné, je vybízela k vizualizaci na papír. Apelovala na to, aby si situaci představili. Někteří rychlejší žáci vykřikovali řešení a domnívám se, že ostatní neměli příležitost úlohu vyřešit.

#### **Jaký přístup volí učitelé při práci se slovní úlohou – paradigmatický vs. Narativní – a jak se tento přístup projevuje?**

Učitelky měly k dispozici tři různé matematické slovní úlohy. Při řešení slovních úloh se jejich přístupy k práci se slovní úlohou lišily.

Přístup učitelky Bílé vykazoval znaky obou přístupů. Její paradigmatický přístup se pohyboval v úrovni P2 a P3 (viz kapitola 2). Narativní přístup na úrovni N2. Stěžejní v jejím

přístupu byla podpora samostatnosti žáků při práci s úlohou. Po přečtení úlohy reagovala na jejich dotazy, případně sama kladla otázky. Žáky nechala diskutovat a hledat řešení (samostatně či se spolužákem). Podporovala žáky v hledání strategií a nekladla důraz na správný výsledek jako jediný cíl.

Přístup učitelky Hodné inklinoval k paradigmatickému přístupu na úrovni P2. Učitelka má pevně usazený přístup k práci se slovní úlohou. Tento přístup je velmi konzistentní a je identifikovatelný u všech slovních úloh. Ve všech slovních úlohách učitelka vedla žáky k extrakci podstatných údajů, porozumění jejich významu a zasazení do matematické struktury. Některé části úloh popisovala svými slovy, poté dávala podobné příklady k vyvození vztahu čísel a vedla žáky k definování početní operace (sčítání, odčítání, násobení, dělení).

Přístup učitelky Veselé se vyznačoval znaky z obou módů na vysoké úrovni P3 a N4. Stěžejní v přístupu učitelky je zejména podpora vlastní úvahy žáka a jeho samostatnosti. Jako ostatní učitelky se žáky úlohy přečetla, ale žáci dál pracovali samostatně, diskutovali ve skupince či dvojicích. Učitelka žáky nechala rozvíjet všechny teorie a strategie, které navrhovali. Vyzývala žáky, aby si situaci představili. Učitelka byla pouze průvodcem při hledání řešení. V průběhu řešení spíše kladla otázky. Bohužel u jedné úlohy sama předčasně ukončila práci s tím, že úloha nemá řešení (Bílá paní).

### **Závěr a shrnutí šetření první etapy výzkumu**

První etapa výzkumu potvrdila funkčnost vybraného designu výzkumu a metod a poskytla kvalitní data, díky kterým bylo možné odpovědět na výzkumné otázky, jak učitelé pracují s jazykovými a situačně-kontextovými jevy ve slovní úloze a jaký přístup k práci s ní volí.

## **6.6 Úprava výzkumu na základě výsledků první etapy**

Na základě pozorování a rozhovorů byly do druhé etapy provedeny následující změny.

### **Úpravy slovních úloh**

#### **Bílá paní**

První v pořadí byla slovní úloha o bílé paní, která je ze všech nejobtížnější. Na základě výpovědí žáků i práce učitelek o náročnosti této úlohy byla přesunuta na konec. Úlohy byly seřazeny od nejsnadnější po nejobtížnější. Právě slovní úloha o bílé paní je jedinou úlohou

s neposedy, která byla pro žáky i učitelky nová, a navíc ztížená kombinací s číslovkami a obtížným kontextem. Tuto úlohu jsem se rozhodla zjednodušit tím, že jsem do ní dosadila první dvojici čísel tak, aby bylo snazší odhalit vztah mezi ostatními čísly.

Na hradě Bludov straší po nocích bílá paní. Během dvou hodin stihne  jedenkrát obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, bílá paní obejde nádvoří  osmkrát,  navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

šestnáctkrát	čtyřicetkrát
tříkrát	dvakrát

Na základě informací od žáků, kteří neměli zkušenost s neposednými čísly, jsem se rozhodla ostatní dvě úlohy také přepracovat do podoby doplňovacích úloh a všechny tři úlohy sjednotit do tohoto typu úlohy. Vznikl pracovní list se slovními úlohami různých obtížností. U úloh o jezcích a Lichožroutech se objevil nový jazykový jev, který ovlivňuje dosazování neposedných čísel.

#### Lichožrouti – nový jazykový jev

V textu je možné dosadit čísla na základě pádových koncovek, např. Lichožrout sežere \_\_\_\_\_ ponožky, žák si doplní jednotlivá čísla, a pomůže si tím k vyřešení. U některých čísel se nabízí více kombinací, např. za \_\_\_\_\_ minut, tam lze dosadit více čísel (za 21, 28 minut).

Vyhládlý Lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? **Na 3 ponožky by potřeboval  minut.**

### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

1	4
21	28

## Ježci – nový jazykový jev

V textu je možné dosadit čísla na základě pádových koncovek, např. přijala do své péče \_\_\_\_\_ ježčích mlád'at (lze vybírat ze tří možností – 27, 18, 9).

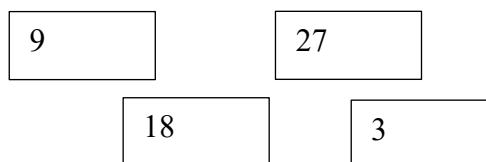
## Úloha č. 2

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mlád'atům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče \_\_\_\_\_

ježčích mlád'at. Ježci budou rozděleni po \_\_\_\_\_ do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo.

**Záchranná stanice potřebuje pro ježky \_\_\_\_\_ krabic a \_\_\_\_\_ misek celkem.**

### NEPOSEDNÁ ČÍSLA



### Upravené otázky pro žáky

Na základě výpovědí žáků vplynuly další otázky, které směřují hlouběji k tomu, jak žáci vnímají slovní úlohy. Otázky jsem změnila takto:

- 1) **Chcete říct něco ke slovním úlohám, které jste řešili?**
- 2) **Jsou to slovní úlohy?**
- 3) **Co je slovní úloha? (Co má obsahovat slovní úloha a jak ji poznáme?)**
- 4) **K čemu jsou slovní úlohy?**
- 5) **Co máte z matematiky nejraději? (aritmetika × slovní úlohy × geometrie)**

### Výzkumný vzorek

V druhé etapě výzkumu byly do výzkumu vybrány učitelky, které se ve výuce zaměřují spíše na kooperativní učení spíše než frontální výuku. Podařilo se mi získat do výzkumu učitelky ze škol, které rozvíjejí klíčové kompetence zejména skrze spolupráci a jsou součástí širších podpůrných projektů, např. Pomáháme školám k úspěchu. Výzkumu se zúčastnily tři učitelky ze škol různých velikostí. Díky jinému typu učitelek ve druhé etapě bylo možné rozšířit vzorek o další přístupy narativního a paradigmatického módu.

## 7 DRUHÁ ETAPA VÝZKUMU

V této etapě nebude výzkum již tak rozsáhlý a bude se zaměřovat na nové pojetí a práce s jevy či nové okolnosti a situace, které práci v hodině provázely.

### 7.1 Profily učitelů na základě rozhovoru, dotazníku a pozorování

#### 1. Informace získané z rozhovoru – učitelka Vínová

Paní učitelka V. má dlouholetou praxi jako třídní učitelka. Nyní je třídní učitelkou ve čtvrté třídě, kde má 20 žáků. Menší vesnická škola, kde učí, má přes 300 žáků. Vyučuje podle učebnic z nakladatelství Fraus – Matematika se čtyřlístkem. Slovní úlohy zařazuje do výuky téměř denně. Na zadání slovní úlohy do hodiny se připravuje tak, že si rozmyslí, jak ji bude prezentovat, jakou zvolí organizaci (jednotlivci, skupiny či celá třída), jaké bude potřebovat pomůcky a zda bude potřebovat vysvětlit význam některých slov. Očekává, že tyto slovní úlohy budou pro žáky novinkou, s určitostí si žáci poradí s první a druhou úlohou, třetí jim pravděpodobně zabere víc času.

#### Popis průběhu hodiny učitelky Vínové

Paní učitelka na začátku hodiny zadala matematickou rozcvičku. Žáci si stoupli do třech řad, žáci tuto hru dobře znali. Učitelka dávala příklady z malé násobilky a týmy sbíraly body. Tým s nejvíce body dostal sladkou odměnu. Potom učitelka řekla žákům, že budou počítat zvláštní, tak trochu kouzelné slovní úlohy. Budou doplňovat nezbedná čísla. Ptá se, co jsou nezbedná čísla. Jednu takovou podobnou úlohu s neposednými čísly připravila na tabuli. Úlohu žáci přečetli nahlas. Žákům ukázala kartičky, které je potřeba doplnit. Ptá se na význam slova „po“ a co to je za slovní druh (předložka), co znamená „**po kolika,**“ **když to neznamená peníze.** Učitelka vyvolává žákyně, která doplňuje čísla. Učitelka používá termíny jako: „**Martinka si myslí, co myslíte vy?**“ Nechává žákyni vysvětlit, proč doplňuje čísla. Ptá se žáků, jak by úlohu zapsali matematicky. Žáci zaznamenávají příklad na tabuli. Poté informovala žáky, že budou pracovat na slovních úlohách ve skupinkách, které společně se žáky vytvořila. Úlohy promítla na tabuli, vybídla je, aby je žáci přečetli a případně se zeptali, čemu nerozumí. Ptá se, co je Lichožrout a žáci vysvětlují. Ptá se, zda našli slovíčko „po“, které už dneska měli. „Co je Bludov? O tom je písnička,“ reagují žáci. Dotazuje se, zda je něco nejasného. „Podívejte, co je napsané na začátku (číslovky).“ Správně dosadíme číslovky, myslím, že si s tím poradíte. Paní učitelka žáky podporuje, ptá

se, zda se na to těší, a říká že to žáci vyřeší a zvládnou. Žáci pracují samostatně, učitelka je obchází. Po ukončení práce se žáci vracejí na svá místa a zbývající část hodiny se vracejí k úlohám a diskutují o strategiích řešení.

### **Komentář k hodině učitelky Vínové**

Paní učitelka V. zadala slovní úlohy ve čtvrté třídě, kde bylo 20 žáků. Nejprve žáky motivovala k práci krátkou týmovou rozcvičkou na násobení. Ve třídě byla příjemná atmosféra a klid, bylo vidět, že jsou žáci zvyklí takto pracovat. Po rozcvičce žáky motivovala na slovní úlohy: „Už se určitě těšíte na zajímavé slovní úlohy, jsou tam takoví nezbedové, kdo je nezbeda?“

Před samotným zadáním úloh dala modelovala podobnou doplňovací úlohu na tabuli. Upozornila žáky na některé jazykové jevy – „**po kolika**“ – a co je to za **slovní druh**. To vše se týkalo modelové úlohy. Po společném čtení úloh promítnutých se ptala na nejasnosti (co se týče slov, zejména kvůli chlapci, který je jiné národnosti). „Víte, kdo je to Lichožrout?“ Nic dalšího k úlohám nevysvětlovala. Rozdělila děti do pracovních skupin. V rámci práce je učitelka obcházela, v případě dotazů je vedla k hledání řešení další otázkou. Po ukončení práce umožnila diskusi o způsobech řešení.

### **2. Informace získané z rozhovoru – učitelka Červená**

Učitelka Č. má 30 let praxe jako třídní učitelka. Poslední roky vyučuje především ve čtvrtém a pátém ročníku ve vesnické škole, která má přes 250 žáků. Vyučuje podle učebnic SPN. Ve své hodině upřednostňuje projektovou výuku, kooperativní učení, metody kritického myšlení a formativní hodnocení. Škola, ve které již 21 let pracuje, je zapojena do několika projektů, např. Pomáháme školám k úspěchu.<sup>6</sup> V této škole je také obvyklé učení venku a tandemová výuka. Učitelka očekává, že žáci si s úlohami poradí dobře, i přestože je takový typ úlohy pro ně nový. Učitelka uvádí, že žáci jsou od první třídy vedeni ke kritickému myšlení a porozumění textu a obecně práce s textem pro ně není problematická. Učitelka zařazuje slovní úlohy dvakrát až třikrát týdně jako rozcvičku, využívá materiály z matematických soutěží (Klokan, Pangea). Pro žáky vybírá různé úrovně obtížnosti pro různě nadané žáky.

---

<sup>6</sup> Projekt podporující vzdělávání ve veřejných základních školách. Nadace byla založena v roce 2002 pod hlavičkou – Nadace The Kellner Family Foundation.

### **Popis průběhu hodiny učitelky Červené**

Paní učitelka rozdala žákům slovní úlohy a upozornila je, že se jedná o trochu jiné slovní úlohy, u kterých musí **důkladně číst text**. Žáci pracovali samostatně, každý si úlohu přečetl a řešil samostatně. Paní učitelka je procházela a v případě, že rychlejší žáci měli hotovo, vybídla je k tomu, aby šli pomoci jinému spolužákovi, který si nevěděl rady. Po chvíli již všichni žáci pracovali ve dvojicích. V průběhu práce učitelka nezasahovala do myšlení či diskuse. Poté žáky učitelka vyzvala k tomu, aby se sešli do čtveřic a společně si vysvětlili svoje strategie řešení a případně pomohli dalším žákům, kteří dosud úlohy nevyřešili. Celkem řešení slovních úloh trvalo pouhých 15 minut. Po ukončení řešení bylo pár žáků, kteří úlohy nedořešili. Učitelka se dotazovala na jednotlivé slovní úlohy a zjišťovala, jaké strategie žáci volili.

### **Komentář k hodině učitelky Červené**

Třída paní učitelka byla skvěle organizovaná, bylo vidět, že žáci jsou zvyklí pracovat ve skupině i dvojici. Překvapilo mě, že rychlejší „pomocníci“ svým spolužákům pomáhali k vyřešení úlohy tak, že jim kladli otázky: „Jak bys to udělal?“ – „Co myslíš, že tam bude?“ – „Proč?“ Atmosféra ve třídě byla velice příjemná. Celá aktivita se slovními úlohami byla velice rychlá, je vidět, že žáky nezaskočila ani nestandardní slovní úloha. Po ukončení této práce učitelka žáky vyzvala, aby sdělili (jí i ostatním) strategie řešení. Žáci řešení sdíleli ve třídě a ostatní se přidávali k diskusi. Atmosféra byla příjemná a klidná, žáci se nepřekřikovali. Učitelka přijímala všechna řešení, zaznamenávala je na tabuli, chválila žáky i jejich aktivitu.

### **3. Informace získané z rozhovoru – učitelka Modrá**

Učitelka M. má 5 let praxe jako učitelka. Poslední roky také jako třídní učitelka, nyní v páté třídě. Vyučuje na městské škole, která má přes 900 žáků. Vyučuje podle učebnic Matematika a její aplikace z nakladatelství Prodos. Ve své hodině střídá frontální výuku, práci ve skupinách či ve dvojicích. Výuku doplňuje úlohami z H-matu, matematických soutěží či si je sama vymýšlí. Slovní úlohy zařazuje téměř každý den. Slovní úlohu nejprve některý žák přečte. Poté žáci nabízejí svoje nápady na řešení. Žáci pracují ve dvojicích. Svoje strategie porovnávají. Očekává, že ve dvojicích většina žáků úlohám porozumí a vyřeší je. Nechá žáky pracovat samostatně, nebude vstupovat do jejich řešení.

### **Popis průběhu hodiny učitelky Modré**

Paní učitelka nejprve se žáky udělala malou matematickou rozcvičku, zadala jim slovní úlohu „myslím si číslo“. Žáci psali na tabulky a ukazovali výsledky. Učitelka se doptávala, jak k výsledku došli. Nic ale neříkala o výsledku. Tato aktivita byla frontální. Poté se ptala na strategie řešení a žáci reprezentující různá řešení chodili k tabuli, kde je zapsali a vysvětlili. Poté žákům oznámila, že budou pokračovat se slovními úlohami, které jsou zajímavé. Požádala je, aby se otočili tak, aby vytvořili trojici či čtveřici. Upozornila je, že úlohy mají hodně textu a také tam chybí některé údaje. **„Taková cvičení jsem dělali například v českém jazyce.“** Požádala žáky, aby všichni ve skupině spolupracovali na vyřešení slovní úlohy. V průběhu je obcházela a v případě dotazů reagovala dotazem. Neprozrazovala žádné informace týkající se řešení úlohy. Spíše podporovala komunikaci ve skupině. Po ukončení práce s žáky otevřela debatu ohledně jejich přístupu k řešení úloh a problémům, které měli.

### **Komentář k hodině učitelky Modré**

Paní učitelka K. velmi podporovala aktivní práci žáků. Na počátku hodiny připravila krátkou aktivizační úlohu. Poté uvedla práci s úlohami tak, že je označila jako zajímavý text, kam je třeba doplnit chybějící údaje. Žákům o **slovních úlohách nic neprozrazovala a neřešila žádné jevy**. Žáky zorganizovala do skupinek, ve třídě byl poměrně klid. Žáci jsou zřejmě takto zvyklí pracovat. Žákům dala prostor pro samostatnou práci, do jejich přemýšlení nezasahovala, pouze obcházela skupinky a případně se ujišťovala, že jsou všichni zapojeni. Po ukončení této práce dala prostor k diskusi.

## **7.2 Analýza jednání učitele při práci se slovní úlohou**

V následující analýze se zaměřuji na ty jevy, které se nově objevily ve druhé etapě výzkumu. Ty jsou členěny podle jevů a učitelek. Uvedené jazykové, situačně-kontextové a matematické jevy jsou popsány detailněji v teoretické části.

	Jazykové jevy (J1)	Situačně-kontextové jevy (J2)	Matematické jevy (J3)
Učitelka Vínová (4. třída)	<b>Modelová úloha</b>		
	Učitelka zadává svoji vymyšlenou modelovou slovní úlohu. U: „Abychom se v úloze správně zorientovali, tak já se zeptám na tohle. Mohu se zeptat na tohle?“ (ukazuje na slovo <b>po</b> ) Ž: „Že jeden stojí něco.“ U: „Co to je z hlediska <b>slovních druhů</b> ?“ Ž2: „Jako že jeden stojí něco, <b>je to předložka</b> .“ <i>Učitelka opakuje jakože, to Kuba dobře vysvětlil, ale <b>nejedná se o peníze</b>. Je tam <b>po kolika</b>.</i>	U: „Všimli jste si, že ta úloha je zvláštní? C v ní chybí?“ Ž: „Otázka.“ U: „Ano, stačilo doplnit čísla do úlohy.“	<i>Učitelka se ptá žáků, zda by to zvládli zapsat <b>matematicky, tak, jak jsou zvyklí, tedy příkladem</b>. Žáci chodí psát příklad na tabuli.</i>
	<b>1. úloha: Bílá paní</b>		
	U: „ <b>Nejsou tady žádná čísla</b> , co je napsané na začátku. Proč říkám, že tam nejsou žádná čísla. <b>Správně máme dosadit ne čísla, ale číslovky</b> . Umíme je vyjádřit pomocí čísel? Určitě s tím poradíte.“	Ž: „Co je Bludov?“ <i>Učitelka odpovídá, že hrad. Žákyně zpívá písničku Okoř. Učitelka popisuje hrad a že bílá paní je obvykle duch.</i>	-----
	<b>2. úloha: Ježci</b>		
U: „Ve druhé úloze je jaké důležité slovíčko?“ Žáci odpovídají „po“.	-----	-----	
<b>3. úloha: Lichožrouti</b>			

	U: „Víte, <b>kdo je Lichožrout?</b> “ Žáci odpovídají, postavy znají.	-----	-----
	<b>Všechny slovní úlohy</b>		
Učitelka Červená (5. třída)	<i>Učitelka neřeší jazykové jevy.</i>	<i>Učitelka při zadávání práce klade důraz na to, aby žáci četli pozorně, <b>aby jim úloha dávala smysl.</b></i>	<i>Učitelka neřeší matematické jevy.</i>
	<b>Všechny slovní úlohy</b>		
Učitelka Modrá (5. třída)	<i>Učitelka neřeší jazykové jevy.</i>	<i>Při zadávání práce učitelka klade důraz na <b>porozumění textu.</b></i>	<i>Učitelka neřeší matematické jevy.</i>

### 7.3 Identifikace přístupu učitele při práci se slovní úlohou

V tabulce jsou zaznamenány přehledně oba přístupy, které jsou vysvětlen v teoretické části této práce.

	Narativní mód (J4)	Paradigmatický mód (J5)
Učitelka Vínová	<b>1. úloha. Lichožrouti</b>	
		<b>P2: Učitelka pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nejprve matematický problém modeluje na podobné slovní úloze.</li> <li>• Kategorizuje a systematizuje data „<i>Kdo by to zvládl zapsat matematicky, tak, jak jste zvyklí, tedy příkladem?</i>“</li> </ul>
	<b>2. úloha: Ježci</b>	
		<b>P2: Učitelka pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nejprve matematický problém modeluje na podobné slovní úloze.</li> <li>• Kategorizuje a systematizuje data. „<i>Kdo by to zvládl zapsat</i></li> </ul>

		<i>matematicky, tak, jak jste zvyklí, tedy příkladem?“</i>
	<b>3. úloha: Bílá paní</b>	
		<p><b>P2: Učitelka pomáhá žákům vyhledat matematickou strukturu z kontextu.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nejprve matematický problém modeluje na podobné slovní úloze.</li> <li>• Kategorizuje a systematizuje data. „Kdo by to zvládl zapsat <i>matematicky, tak, jak jste zvyklí, tedy příkladem?“</i></li> </ul>
<b>Učitelka Červená</b>	<b>1. úloha. Lichožrouti</b>	
	<p><b>N3: Učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Učitelka podporuje porozumění kontextu a smyslu úlohy.</li> <li>• Podporuje diskusi ve skupině.</li> </ul>	<p><b>P3: Učitelka vede žák k samostatnému vyhledávání matematické struktury a nechává je diskutovat svoje řešení a porozumění.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podporuje různá řešení, postupy a odůvodnění ve skupině.</li> </ul>
	<b>2. úloha: Ježci</b>	
	<p><b>N3: Učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Učitelka podporuje porozumění kontextu a smyslu úlohy.</li> <li>• Podporuje diskusi ve skupině.</li> </ul>	<p><b>P3: Učitelka vede žák k samostatnému vyhledávání matematické struktury a nechává je diskutovat svoje řešení a porozumění.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podporuje různá řešení, postupy a odůvodnění ve skupině.</li> </ul>
	<b>3. úloha: Bílá paní</b>	
	<p><b>N3: Učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Učitelka podporuje porozumění kontextu a smyslu úlohy.</li> <li>• Podporuje diskusi ve skupině.</li> </ul>	<p><b>P3: Učitelka vede žák k samostatnému vyhledávání matematické struktury a nechává je diskutovat svoje řešení a porozumění.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podporuje různá řešení, postupy a odůvodnění ve skupině.</li> </ul>
	<b>1. úloha: Lichožrouti</b>	

<b>Učitelka Modrá</b>	<b>N3: Učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Učitelka podporuje porozumění kontextu a smyslu úlohy.</li> <li>• Podporuje diskusi ve skupině.</li> </ul>	<b>P3: Učitelka vede žák k samostatnému vyhledávání matematické struktury a nechává je diskutovat svoje řešení a porozumění.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podporuje různá řešení, postupy a odůvodnění ve skupině.</li> </ul>
	<b>2. úloha: Ježci</b>	
	<b>N3: Učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Učitelka podporuje porozumění kontextu a smyslu úlohy.</li> <li>• Podporuje diskusi ve skupině.</li> </ul>	<b>P3: Učitelka vede žák k samostatnému vyhledávání matematické struktury a nechává je diskutovat svoje řešení a porozumění.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podporuje různá řešení, postupy a odůvodnění ve skupině.</li> </ul>
	<b>3. úloha: Bílá paní</b>	
<b>N3: Učitelka nechává žáky diskutovat o problému.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Učitelka podporuje porozumění kontextu a smyslu úlohy.</li> <li>• Podporuje diskusi ve skupině.</li> </ul>	<b>P3: Učitelka vede žák k samostatnému vyhledávání matematické struktury a nechává je diskutovat svoje řešení a porozumění.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podporuje různá řešení, postupy a odůvodnění ve skupině.</li> </ul>	

## 7.4 Rozhovor s učitelkami a žáky

**Rozhovor s učitelkami** jsou hodnotným zdrojem informací. Učitelka zde blíže popisuje svůj přístup k práci se slovní úlohou a reflektuje vyučovací hodinu.

### Učitelka Vínová

1. Jak obvykle pracujete s kontextem ve slovní úloze? (cílem je zjistit, na jaké jevy se učitel soustředil při přípravě na tuto konkrétní úlohu)

*Vzhlede k tomu, že mám ve třídě 2 žáky vietnamské národnosti, jsem zvyklá vysvětlovat před řešením úloh význam některých slov či poskytovat další informace k obsahu. Od první třídy se učíme vytřídit z úloh potřebné a nepotřebné informace, píšeme si zápis (případně místo zápisu děláme nákres) v první a druhé třídě bývalo ještě součástí řešení znázornění, sestavujeme příklad a úlohu končíme odpovědí. Spoustu času jsme strávili v distanční výuce,*

*na začátku roku jsme museli hodně procvičovat učivo matematik z předešlého ročníku. Mám v učebnici moc zajímavé tzv. integrované úlohy, ale mně nezbyvá než je přeskakovat s tím, že s k nim, věřím, vrátíme, až „naženeme“ časový plán pro tento ročník.*

2. Která úloha Vám přišla neobvyklá a proč? (cílem je zjistit, kterou úlohu učitel nezná či ji nezařazuje do výuky, příp. z jakých důvodů)

*Úlohy pro mé žáky byly neobvyklé všechny, vybočovaly formálně z úloh, na které jsou zvyklí.*

3. Co Vám na úlohách přišlo těžké? (zjišťujeme, jaké jevy jsou problematické)

*Úlohy byly opravdu zajímavé, pro žáky je určitě náročné pochopení poměru ve třetí úloze (Bílá paní).*

4. Jaká řešení úloh vás překvapila? (zjišťujeme pohled učitele na řešení žáků, které lze porovnat s pohledem žáků)

*Asi žádná. Pokud jde o řešení žák v mé třídě, to mě nikterak nepřekvapilo. I když se snažíme hodně posilovat logické myšlení a překonávat pohodlnost, slovní úlohy nepatří k oblíbeným částem matematiky v této třídě patří k nejoblíbenější matematické disciplíně geometrie.*

### **Učitelka Červená**

1. Jak obvykle pracujete s kontextem ve slovní úloze? (cílem je zjistit, na jaké jevy se učitel soustředil při přípravě na tuto konkrétní úlohu)

*Snažím se, aby žáci pochopili text, situaci, ze které slovní úloha vyplývá. Vysvětlíme si slova a informace, kterým nerozumí.*

2. Která úloha Vám přišla neobvyklá a proč? (cílem je zjistit, kterou úlohu učitel nezná či ji nezařazuje do výuky, příp. z jakých důvodů)

*Všechny úlohy byly jiné, než které většinou řešíme.*

3. Co Vám na úlohách přišlo těžké? (zjišťujeme, jaké jevy jsou problematické)

*Že se žáci museli hodně zaměřit na text.*

4. Jaká řešení úloh vás překvapila? (zjišťujeme pohled učitele na řešení žáků, které lze porovnat s pohledem žáků)

*Překvapilo mě, že někteří žáci zkoušeli kombinovat různá řešení, a jiní naopak hledali matematické řešení.*

## **Učitelka Modrá**

1. Jak obvykle pracujete s kontextem ve slovní úloze? (cílem je zjistit, na jaké jevy se učitel soustředil při přípravě na tuto konkrétní úlohu)

*Obvykle nechám žáky úlohy přečíst a dám jim čas jí porozumět. Poté se ptám, zda jí rozumí a požaduji, aby mi ji „přetlumočili“. Vysvětlíme si slova, která neznají. Bud' vysvětluji já, nebo spolupracují ve dvojicích. Snažím se, aby větší část práce byla na žácích.*

2. Která úloha Vám přišla neobvyklá a proč? (cílem je zjistit, se kterou úlohu učitel nezná či ji nezařazuje do výuky, příp. z jakých důvodů)

*Neobvyklá byla slovní úloha o bílé paní, protože tam byly číslovky, a ne čísla. To je pro žáky nové.*

3. Co Vám na úlohách přišlo těžké? (zjistíme, jaké jevy jsou problematické)

*Kombinace informací u Bílé paní. Nebyly to klasické slovní úlohy, žáci museli přemýšlet jinak, hledat jiná řešení.*

4. Jaká řešení úloh vás překvapila? (zjistíme pohled učitele na řešení žáků, které lze porovnat s pohledem žáků)

*Když žáci řešili, jak je bílá paní rychlá a jak to stihne. Vžili se do problému.*

## **Shrnutí rozhovor s učitelkami**

Rozhovor po ukončení hodiny dal zajímavou zpětnou informaci o tom, že učitelky velice dobře znají svoje žáky a dobře odhadly, jak s úlohami poradí. Také je zde oproti předchozímu vzorku učitelek patrný rozdíl v přístup k zadávání slovní úlohy. Žáci pracují více samostatně a hraje zde větší role spolupráce.

## **Rozhovor se žáky po hodině**

Po ukončení jsem opět uskutečnila rozhovor se žáky. Uvádím pouze některé komentář k úlohám, které jsou nejprínosnější a nejzajímavější. Ve druhé etapě prošlo rozhovorem 30 žáků ze čtvrtého a pátého ročníku.

Úlohu o Lichožroutech označilo opět nejvíce žáků jako nejjednodušší, vyřešilo ji 49 žák z 51 žáků. Úlohu o jezcích označila také velká část žáků jako snadnou. Tu vyřešilo 43 žáků. Bílou paní zvládlo vyřešit 35 žáků. Je potřeba vzít v úvahu zjednodušení úloh a skupinovou práci. Tento výsledek je spíše orientační a nebyl cílem výzkumu.

## Reakce žáků

Zde jsou vybrány pouze ty reakce žáků, které přinesly nové, zajímavé informace.

Žáci se ve většině shodli v definici slovní úlohy. „*Slovní úloha je rozepsaný příklad, zápis a odpověď, něco v pracovním sešitě, musíme vypočítat nějaký příklad,*“ nebo „*Příklad, zápis, výpočet, děj, otázka, pojmenování věcí a lidí, informací.*“ Žáci mají v definici slovní úlohy podobný konkrétní pohled. Hlavní roli tu má paní učitelka, která u nové úlohy žákům pomáhá při orientaci v textu. „*Slovní úlohy děláme často,*“ souhlasí společně, i když později přiznávají, že mají nejraději aritmetiku a geometrii.

Přístup k řešení slovních úloh byl podobný Z důvodu gradace slovních úloh všichni úspěšně vyřešili Lichožrouty i Ježky. Lichožrouti opět žáky zaujali. Úloha o jezcích měla také vysokou úspěšnost, zejména když paní učitelka připomněla svého ježečka, kterého přes zimu opečovávala.

U Bílé paní se řešení různila. „*Do věže vystoupila míňkrát, protože tam vedou vysoký schody,*“ řešili žáci dle své zkušenosti. I u Lichožroutů je zaujal kontext, nad kterým uvažovali. „*Viděl jsem ten film, ale že by snědl 4 ponožky za 28 minut, to je dost dlouhá doba. To byly nějaký velký podkolenky.*“

Případně hledali vztah čísel. „*Dvacet čtyři jsem tam dala, aby to bylo dělitelné, protože dvacet čtyři děleno osmi jsou tři.*“

Překážkou při řešení se ukázala i opakující se slova. „*Pletlo mě, že je tam dvakrát hladomorna, nepochopila jsem, jestli tam bude dvakrát stejné číslo.*“

Část žáků doplňovala podle pádových koncovek. „*Lichožrout sežere ponožky – je to podle koncovky. Jednu ponožku. U ježků se to špatně hledalo, neviděl jsem jednotný a množný číslo, všechno byl v množném čísle.*“

## Shrnutí rozhovorů se žáky

Z rozhovorů vyplývá, že pro žáky byly upravené gradované úlohy snazší pro řešení. Většina žáků vyřešila první i druhou úlohu. Strategie u prvních úloh byly různé, některé skupinky pracoval s pádovými koncovkami nebo, jak uvádějí s jednotným či množným číslem. Bílá paní pro ně v upravené verzi byla obtížnější, ale opět kolem ní vznikla největší debata. Někteří žáci řešili konkrétní situaci, vzpomínali na návštěvu hradu apod. Zajímavou strategií bylo zkusit aplikovat svoji znalost řešení slovní úlohy. Jedna skupinka zkusila, zda

**Ize řešit úlohu tak, jak jsou zvyklí, tedy zápisem, výpočtem a odpovědí s výsledkem, což se neukázalo jako úspěšná strategie.**

Žáci se neshodli na tom, zda se jedná o slovní úlohy. Někteří trvali na přítomnost otázky v textu, jiní tvrdili, že slovní úloha může být i doplňovací. Podle názoru žáků se zdá, že oblíbenost slovních úloh souvisí s věkem či ročníkem, ve kterém jsou. Názor na oblibu slovních úloh se proměňuj s ohledem na věk žáků. Žáci v pátém ročníku se více zaměřují na řešení problémů než geometrii a „pouhé“ počítání, zatímco žáci ve čtvrtém ročníku mají v oblibě spíše „klasické“ počítání a geometrii.

## **7.5 Výzkumná zjištění**

Závěr z druhé etapy výzkumu shrnují získané informace a odpovídají na výzkumné otázky ve vztahu k nově získaným datům.

### **1. Jakým způsobem učitelé pracují s jazykovou a situační rovinou slovní úlohy?**

Učitelka Vínová upozornila žáky na některé jazykové jevy a kontext „jiné“ slovní úlohy skrze modelovou úlohu, kterou žákům zadala. Problematické spojení „po (kolika)“ nechala vysvětlit žáky. Kladla důraz na porozumění kontextu slovní úlohy a její převedení do matematické struktury. V případě nejasností dala prostor žákům, aby si podali svoje vysvětlení. Žákům práce ve skupině prospěla, větší část vyřešila všechny úlohy. Při závěrečné reflexi byl odlišný přístup skupinek. Některé skupiny pracovaly s jazykem (koncovkami) a jiné zvažovaly reálnost situace.

Stejnou svobodu při práci získali i žáci učitelek Červené a Modré. Učitelky se při zadání práce zaměřily na porozumění textu a konkrétním jevům se nevěnovaly. Při závěrečné reflexi se potvrdil stejný přístup k řešení, jako u paní učitelky Vínové.

### **2. Jaký přístup volí učitelé při práci se slovní úlohou – paradigmatický vs. narativní – a jak se tento přístup projevuje?**

Všechny učitelky nepoužívaly metodu frontální výuky. Jejich přístup k práci se slovní úlohou byl postaven na spolupráci ve skupině.

Přístup učitelky Vínové vykazoval znaky paradigmatického módu na úrovni P2. Skrze matematickou strukturu modelované úlohy s žáky vyhledala podstatné informace, které byly převedeny do matematických výpočtů. Řešení zadaných úloh nechala již na žácích a její

přístup inklinoval a k módu P3. Vedla žák k samostatnému vyhledávání matematické struktury.

Přístup učitelky Červené i učitelky Modré jednoznačně ukazoval na vysokou míru vedení žák k samostatnosti. Přístupy obou učitelek jsem identifikovala na úrovni P3 a N3. Učitelky podporovaly různé přístup k řešení, postupy a odůvodnění, což se potvrdil v závěrečné diskusi V pozorované hodině byly učitelky v roli průvodce, který potvrzuje, že jeho žáci jsou dostatečně samostatní a zkušení pro autonomní práci, když je potřeba.

Při hodnocení přístupu je potřeba vzít v úvahu ročník, ve kterém byl výzkum proveden Z realizovaných výzkumů lze vysledovat, že přístupy učitelů odpovídají ročníkům, ve kterých byly úlohy zadány.

## ZÁVĚR

V teoretické části této práce jsem se zaměřila na vymezení slovní úlohy a její klasifikaci na základě odborné literatury. Téma diplomové práce bylo orientováno na situačně-kontextové a jazykové hledisko a tímto směrem jsem provedla analýzu jevů, které se mohou vyskytovat ve slovních úlohách. Další vliv na řešení slovní úlohy má myšlenkový proces řešitele, proto jsem se zaměřila na popis poznávacího procesu, a to na základě několika teorií. Stěžejní pro tuto práci je teorie dvou přístupů pedagoga a psychologa J. S. Brunera, která je dále rozvíjena současnou matematickou O. Chapmanovou. Uvádím její členění narativního a paradigmatického přístupu učitel k práci se slovní úlohou, ze kterého vychází v této práci.

Řešení slovní úlohy je více než jen hledání odpovědi na položenou otázku nebo aplikace matematiky na slovně popsanou situaci, ale je dobrým prostředkem k rozvoji schopností, dovedností a postojů, které překračují hranici matematiky. Slovní úlohou může učitel prohlubovat schopnost žáků porozumění textu, vyhledání a třídění informací a jejich pochopení, hledání způsobů řešení, výměny názor s ostatními v neposlední řadě rozvoje metakognice.

Ve výzkumné části jsem se proto zaměřila na to, jak se slovní úlohou pracují různí učitelé, zda kromě matematické vrstvy vnímají také její jazykové a situačně kontextové charakteristiky a zda a já s nimi v hodině pracuji. Výzkum byl založen na přímém pozorování práce učitele a žák v hodině matematiky a rozhovorech s nimi. Určitým limitem výzkumu bylo krátkodobé pozorování práce s konkrétními úlohami. Pozorování učitele delší dobu při práci s různými úlohami by pomohlo přesněji určit, ke kterému přístupu učitel inklinuje.

Ve výzkumu jsem narazila nejen na učitele inklinující více buď k paradigmatickému, neb k narativnímu přístupu, ale i na učitele, kteří oba přístupy kombinovali. Jedna z učitelek byla silně vyhraněná paradigmaticky. Dalším zajímavým zjištěním bylo, že některé úlohy vyvolávaly u učitelů větší potřebu věnovat se kontextu nebo jazyku. Učitelky směřující žák k porozumění skrze příběh a navázání na vlastní zkušenost lze přiřadit k narativnímu přístupu. Učitelky, které se zaměřují pouze na údaje nutné k vyřešení (čísla, číslovky, vztah mezi čísly), lze přiřadit k paradigmatickému přístupu. Paradigmatický a narativní přístup nelze od sebe oddělit. Jak uvádí J. S. Bruner a O. Chapmanová k úspěšnému vyřešení

problému (slovní úlohy) se nelze omezit na využití pouze jednoho přístupu. Záměrnou redukcí jednoho přístupu na úkor druhého lze negativně ovlivnit řešitelský proces žáka.

Významnou roli pro provedení takového výzkumu také mají nestandardní slovní úlohy, které vyžadují logické uvažování a autentická řešení. Na takových úlohách je přístup učitelek patrnější než na běžných slovních úlohách, které se vyskytují v učebnicích a jejich zadávání může být stereotypní. Výpovědi žáků potvrdily, že u řešených úloh jim naučené postupy řešení slovních úloh nepomohly. U řešených úloh je zaujala možnost uplatnění logického myšlení a kombinatoriky. Žáci uvedli, že v běžné výuce nemají příležitost takové úlohy řešit. Žáci celkově vnímají slovní úlohy jako nutnou součást matematiky. Většina žák v rozhovoru uvedla, že je nejvíce baví aritmetika a geometrie. Slovní úlohy žáci uváděli na posledním místě.

Hodnota této diplomové práce spočívá v analýz z různých pohledů z pohledu učitele z pohledu na učitele (paradigmatický, nebo narativní přístup) z pohledu žáka. Cílem práce bylo zjistit, jak učitelé pracují se slovními úlohami. Díky uskutečněnému výzkumu bylo možné získat hodnotná data, která ukazují to, jaký přístup učitelky volí, což vedlo ke naplnění cílů této práce. Výzkum navíc poukázal na to, jak odlišnou úroveň samostatnosti učitelky žákům poskytují. Další, navazující výzkum by dál mohl rozvinout pohled na učitele ve smyslu, jakou míru samostatnosti žákům poskytuje a jaký efekt to má na proces řešení žáka.

Díky možnosti vstoupit a nerušeně pozorovat učitele při jeho práci jsem si uvědomila, jak různé jsou přístupy jednotlivých učitel k téže úloze a kolika různými způsoby lze se slovní úlohou pracovat. Některé přístupy učitelek mě obohatily zejména v oblasti didaktické. Ráda bych poznatky získané prostřednictvím této diplomové práce použila ve svojí učitelské praxi.

## SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- Bruner, J. (1985). Chapter VI: Narrative and Paradigmatic Modes of Thought. *Teachers College Record*, **86**(6), 97-115. <https://doi.org/10.1177/016146818508600606>.
- Bruner, J. S. (1963). *Vzdělávací proces*. Praha: SPN nakladatelství. ISBN neuvedeno.
- Bruner, J. S. (1986). *Actual minds, possible words*. Harvard university press, cambridge, Massachusetts and London, England. ISBN 978-067-4003-668.
- Bruner, J. S. (1986). *O podstate a problémoch vyučovania*. SPN Bratislava. ISBN neuvedeno.
- Fuchs, E. a E. Zelendová (2015). *Matematika v médiích: využití slovních úloh při kooperativní výuce na základních a středních školách*. Praha: Jednota českých matematiků a fyziků. ISBN 978-80-7015-145-7.
- Havličková, R. (2020). Vliv atraktivity kontextu matematické slovní úlohy na řešitelský proces. *Scientia in Education*, **11**(1), 2-21. <https://doi.org/10.14712/18047106.1715>
- Hejný, M. (1990). *Teória vyčovania matematiky 2*. Bratislava: SPN nakladatelství. ISBN 80-7290-189-3.
- Hejný, M. (1995). Pedagogický výzkum a transformace vzdělávací soustavy. *PEDAGOGIKA: Časopis pro vědy o vzdělávání a výchově*, **45**(4), 307-308. ISSN 0031-3815.
- Hejný, M. (2012). Pedagogické schopnosti učitele v matematice – příběh. In: KOHNOVÁ, Jana. *Profesní rozvoj učitelů a cíle školního vzdělávání*. 1 vyd. Praha: Univerzita Karlova v Praze, s. 245–252. ISBN 978-80-7290-625-3.
- Hejný, M. (2014). *Vyučování matematice orientované na budování schémat: aritmetika I. stupně*. Vydavatelství PedF. ISBN 978-80-7290-776-2.
- Hejný, M. a F. Kuřina (2009). *Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál. Pedagogická praxe (Portál). ISBN 978-80-7367-397-0.
- Hejný, M., J. Novotná a N. Vondrová (2004). ed. *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. ISBN 80-7290-189-3.
- Hendl, J. (2005). *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Praha: Portál. ISBN 80-7367-040-2.

Hendl, J. (2016). *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0982-9.

Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of mathematics word problems. *Educational Studies in Mathematics*, **62**(2), 211-230. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-7834-1>.

Juklová, K. (2012). *Základy obecné psychologie: studijní text*. Vyd. 5. Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 978-80-7435-221-8.

Klimeš, L. (2010). *Slovník cizích slov*. 8. vyd., V SPN vyd. 3. - rozš. a dopl. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství. ISBN 978-80-7235-446-7.

Konforovič, A. G. (1989). *Významné matematické úlohy*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. Odborná literatura pro učitele. ISBN 80-04-21848-2.

Novák, B. a A. Stopenová (1993). *Slovní úlohy ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ*. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého. ISBN 8070672943.

Novotná, J. (2000). *Analýza řešení slovních úloh*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Kapitoly z didaktiky matematiky. ISBN 80-7290-011-0.

Švaříček, R. a K. Šed'ová (2014). *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách*. Vyd. 2. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0644-6.

Švihnosová, K. (2021). *Slovní úlohy s více řešeními a jejich místo na 1. stupni ZŠ*. Praha. Diplomová práce. Univerzita Karlova, pedagogická fakulta.

Vondrová, N. (2019). *Matematická slovní úloha: mezi matematikou, jazykem a psychologii*. Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-4516-2.

Vondrová, N. (2019). *Matematická slovní úloha: mezi matematikou, jazykem a psychologii*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-4516-2.

Vondrová, N. a M. Rendl (2015). *Kritická místa matematiky základní školy v řešeních žáků*. V Praze: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-3234-6.

### **Učebnice matematiky:**

Hejný, M. (2009). *Matematika: pro 3. ročník základní školy*. Ilustroval Lukáš URBÁNEK. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7238-824-0.

### **Kurikulární dokumenty:**

RVP PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ: RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ – 2021 (2021). *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>

STRATEGIE VZDĚLÁVACÍ POLITIKY ČR DO ROKU 2030+ (2020). *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolstvi-v-cr/strategie-2030>

### **Elektronické zdroje:**

Berinderjeet, K. (2009). *Pathways to Reasoning and Communication in the Primary School Mathematics Classroom: A Resource for Teachers by Teachers*. National institute of education: Centre for research in pedagogy and practice. ISBN 978-98-108-063-30.

Fuchs, E. a E. Zelendová (2015). Metodické komentáře ke Standardům pro základní vzdělávání. *Národní ústav pro vzdělávání* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/wp-content/uploads/prilohy/20617/matematika.pdf>

*Grantová agentura České republiky* (©2022). [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://gacr.cz/>

Hejného metoda: BLOG O HEJNÉHO METODĚ (©2018). *H-mat o.p.s.* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <http://blog.h-mat.cz/>

Hejný, M. (1995). Zmocňování se slovní úlohy. *Pedagogika: Časopis pro vědy o vzdělávání a výchově*, **45**(4), 386-399. Dostupné z: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=3229&lang=cs>

Hejný, M. (2003). Anatomia slovnej úlohy o veku. *Disputationes Scientifcae Universitatis Catholicae in Ružomberok*, **3**(3), 21–32. Dostupné z: <http://math.ku.sk/data/konferenciasub/pdf2003/Hejny.pdf>

Hendl, J. (2006). KVALITATIVNÍ VÝZKUM V PEDAGOGICE: Současné metodologické přístupy a strategie pedagogického výzkumu. *Capv.cz* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://capv.cz/wp-content/uploads/2020/05/Hendl.pdf>

- Kuřina, F. (2011). TŘI POKUSY ŘEŠIT NEŘEŠITELNÉ. *STATI: PEDAGOGIKA* roč. LXI. Dostupné z:  
doi:[https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/files/2013/11/P\\_11\\_02\\_T%C5%99i\\_pokusy\\_5\\_12.pdf](https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/files/2013/11/P_11_02_T%C5%99i_pokusy_5_12.pdf)
- Mareš, J. (2015). Tvorba případových studií pro výzkumné účely. *Pedagogika: Metodologická studie*, **65**(2), 113-142. Dostupné z: <https://docplayer.cz/29271719-Tvorba-pripadovych-studii-pro-vyzkumne-ucely-1.html>
- Součtové trojúhelníky (©2018). *Blog H-mat* [online]. [cit. 2022-04-03]. Dostupné z: <http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi/souctove-trojuhelniky>
- Stehlíková, N. a M. Tichá (2011). Didaktika matematiky a její proměny. *Pedagogická orientace*. Brno: Masarykova univerzita, **21**(2). ISSN 1805-9511.
- Šmejkalová, M. (2017). Jazyk matematiky v slovních úlohách jako ve specifickém typu didaktického komunikátu. *NOVÁ ČEŠTINA DOMA A VE SVĚTĚ 1/2017* [online]. [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: [https://sites.ff.cuni.cz/ncds/wp-content/uploads/sites/109/2017/11/Martina\\_Smejkalova\\_74-82.pdf](https://sites.ff.cuni.cz/ncds/wp-content/uploads/sites/109/2017/11/Martina_Smejkalova_74-82.pdf)

## **SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha 1** – Slovní úlohy pro první etapu výzkumu

**Příloha 2** – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Hodné

**Příloha 3** – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Bílé

**Příloha 4** – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Veselé

**Příloha 5** – Slovní úlohy pro druhou etapu výzkumu

**Příloha 6** – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Vínové

**Příloha 7** – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Červené

**Příloha 8** – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Modré

## Příloha 1 – Slovní úlohy pro první etapu výzkumu

### Úloha č.1 Bílá paní

Doplň neposedná čísla/číslovky zpět do slovní úlohy:

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne \_\_\_\_\_ obejít nádvoří, \_\_\_\_\_ navštívit hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří \_\_\_\_\_, navštíví \_\_\_\_\_ hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupá do věže.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

šestnáctkrát

osmkrát

jedenkrát

tříkrát

čtyřiadvacetkrát

dvakrát

### Úloha č.2 Lichožrout

Čtyři ponožky sežere vyhládlý Lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? Kolik času by potřeboval na tři ponožky?

### Úloha č. 3 Ježci

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Kolik misek pro ježky potřebuje záchranná stanice celkem?

## Příloha 2 – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Hodné

Doplň neposedná čísla/číslovky zpět do slovní úlohy:

1. Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne 1x obejít nádvoří, 1x navštívit hladomornu a 3x vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří 8x navštíví hladomornu a 24x vystoupá do věže.

### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

16x 8x 1x 3x 24x 2x

šestnáctkrát

osmkrát

jedenkrát

tříkrát

čtyřicetkrát

dvakrát

2. Čtyři ponožky sežere vyhládlý lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? Kolik času by potřeboval na tři ponožky?

*Jednu ponožku sežere za 7 min. Na tři ponožky potřeby 21 min.*

3. Záchraná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Kolik misek pro ježky potřebuje záchraná stanice celkem?

*27 ml.  
3 do k.  
2 m.*

$$27 : 3 = 9$$

$$9 \times 2 = 18$$

*Záchraná stanice potřebuje 18 misek*

Doplň neposedná čísla/čísllovky zpět do slovní úlohy:

- 1 Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne 3x obejít nádvoří, 2x navštívit hladomornu a 1x vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří 24x a 16x navštíví hladomornu a 8x vystoupá do věže.

$$\begin{aligned} 3 \times 8 &= 24 \\ 1 \times 8 &= 8 \\ 2 \times 8 &= 16 \end{aligned}$$

### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

šestnáctkrát	osmkrát	jedenkrát
tříkrát	čtyřiaadvacetkrát	dvakrát

$$\begin{aligned} 24x & 16x \\ 3x & 8x \\ 2x & \\ 1x & \end{aligned}$$

- 2 Čtyři ponožky sežere vyhládlý lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? Kolik času by potřeboval na tři ponožky?

$$\begin{aligned} \text{p. 4 za 28 min} & \quad x = 28 : 4 = 7 \\ \text{p. 3 za } x \text{ min} & \quad 7 \times 3 \\ & \quad x = 21 \end{aligned}$$

Na tři ponožky potřebuje 21 min.

- 3 Záchraná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Kolik misek pro ježky potřebuje záchraná stanice celkem?

$$\begin{aligned} \text{j. 27} & \quad x = 27 : 3 = 9 \\ \text{do k. po 3} & \quad 9 \times 2 \\ \text{v 2h 2 m.} & \quad x = 18 \\ \text{misek celkem } x & \end{aligned}$$

Záchraná stanice potřebuje 18 misek.

**Příloha 3 – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Bílé**

• / • •  
• • •  
• • •  
• • •

**Doplň neposedná čísla/číslovky zpět do slovní úlohy:**

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne \_\_\_\_\_  
obejít nádvoří, \_\_\_\_\_ navštívit hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupat do věže. V  
zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ navštíví hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupá do věže.

NE CHÁPŮ  
NE CHÁPŮ  
NE CHÁPŮ

**NEPOSEDNÁ ČÍSLA**

šestnáctkrát	osmkrát	jedenkrát
tříkrát	čtyřiaadvacetkrát	dvakrát

LICHOŽROUTOVI 1 PO NOŽKU 7 MIN

Čtyři ponožky sežere vyhládlý lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? **Kolik času by potřeboval na tři ponožky?**

KRABÍČKA, MISEK 18,

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. **Kolik misek pro ježky potřebuje záchranná stanice celkem?**

Doplň neposedná čísla/číslovky zpět do slovní úlohy:

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne 7x obejít nádvoří, 8x navštívit hladomornu a 3x vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří 16x navštíví hladomornu a 7x vystoupá do věže.

### NEPOSEDNÁ ČÍSLA



Čtyři ponožky sežere vyhládlý lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? Kolik času by potřeboval na tři ponožky?

1 PONOŽKA 7MINUT



2 PONOŽKY 14MINUT  
3 PONOŽKY 21MINUT

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Kolik misek pro ježky potřebuje záchranná stanice celkem?

#### Příloha 4 – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Veselé

Doplň neposedná čísla/číslovky zpět do slovní úlohy:

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne \_\_\_\_\_ obejít nádvoří, \_\_\_\_\_ navštívit hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří \_\_\_\_\_ navštíví hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupá do věže.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

šestnáctkrát

osmkrát

jedenkrát

tříkrát

čtyřicetkrát

dvakrát

Čtyři ponožky sežere vyhládlý lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? Kolik času by potřeboval na tři ponožky?

$$\begin{array}{l} 28 \\ 4 \\ \hline 7 \end{array}$$

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Kolik misek pro ježky potřebuje záchranná stanice celkem?  $54:3=$

$$9 \cdot 2 = 18$$

Doplň neposedná čísla/číslovky zpět do slovní úlohy:

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne \_\_\_\_\_  
obejít nádvoří. \_\_\_\_\_ navštívit hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupat do věže. V  
zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří  
\_\_\_\_\_ navštíví hladomornu a \_\_\_\_\_ vystoupá do věže.

### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

šestnáctkrát

osmkrát

jedenkrát

třikrát

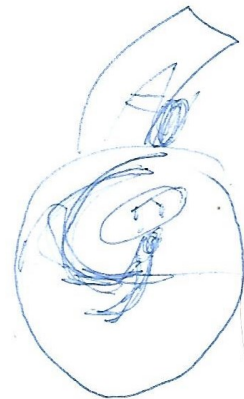
čtyřnadvacetkrát

dvakrát

$$16 : 2 = 8$$

Čtyři ponožky sežere vyhládlý lichožrout za 28 minut. Za jak dlouho sežere jednu ponožku? Kolik času by potřeboval na tři ponožky?

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče 27 ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po třech do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Kolik misek pro ježky potřebuje záchranná stanice celkem?



## Příloha 5 – Slovní úlohy pro druhou etapu výzkumu

**Neposedná čísla/číslovky utekla ze slovní úlohy. Pochyť je a doplň zpět do slovní úlohy:**

### Úloha č. 1

Vyhledlý lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? Na 3 ponožky by potřeboval  minut.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

### Úloha č. 2

Záchraná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče  ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po  do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Záchraná stanice potřebuje pro ježky  krabic a  misek celkem.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

### Úloha č. 3

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne  jedenkrát obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří  osmkrát,  navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

**Příloha 6 – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Vínové**

Neposedná čísla/čísllovky utekla ze slovní úlohy. Pochytej je a doplň zpět do slovní úlohy:

**Úloha č. 1**

Vyhledlý lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? Na 3 ponožky by potřeboval  minut.

**NEPOSEDNÁ ČÍSLA**

1	4
21	28

**Úloha č. 2**

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče  ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po  do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Záchranná stanice potřebuje pro ježky  krabic a  misek celkem?

**NEPOSEDNÁ ČÍSLA**

9	18	27	3
---	----	----	---

**Úloha č. 3**

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne  obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří ,  navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

**NEPOSEDNÁ ČÍSLA**

šestnáctkrát	čtyřadvacetkrát
tříkrát	dvakrát

16 24 3 2

Neposedná čísla/číselky utekla ze slovní úlohy. Pochyťte je a doplň zpět do slovní úlohy:

Úloha č. 1

Vyhledlý lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? Na 3 ponožky by potřeboval  minut.

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

Úloha č. 2

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče  ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po  do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Záchranná stanice potřebuje pro ježky  krabic a  misek celkem?

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

Úloha č. 3

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne  obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří   navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

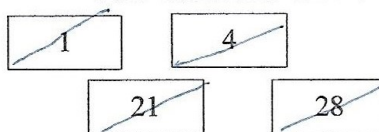
## Příloha 7 – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Červené

Neposedná čísla/číselky utekla ze slovní úlohy. Pochytej je a doplň zpět do slovní úlohy:

### Úloha č. 1

Vyhledávy lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? Na 3 ponožky by potřeboval  minut.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA



### Úloha č. 2

Záchraná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče  ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po  do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Záchraná stanice potřebuje pro ježky  krabic a  misek celkem?

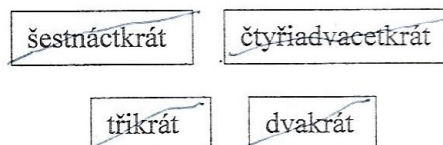
#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA



### Úloha č. 3

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne  obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří   navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA

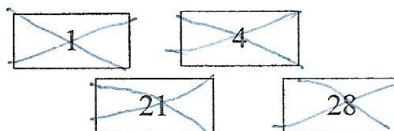


Neposedná čísla/číselky utekla ze slovní úlohy. Pochyť je a doplň zpět do slovní úlohy:

### Úloha č. 1

Vyhledlý lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? Na 3 ponožky by potřeboval  minut.

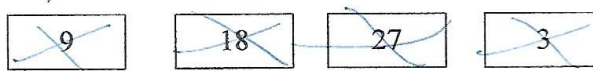
#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA



### Úloha č. 2

Záchraná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče  ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po  do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Záchraná stanice potřebuje pro ježky  krabic a  misek celkem?

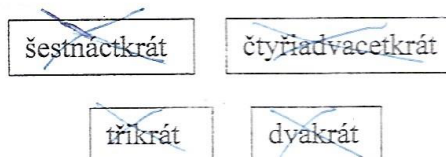
#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA



### Úloha č. 3

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne  obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří   navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

#### NEPOSEDNÁ ČÍSLA



## Příloha 8 – Ukázka řešení žáků třídy učitelky Modré

Neposedná čísla/čísllovky utekla ze slovní úlohy. Pochyťte je a doplň zpět do slovní úlohy:

Úloha č. 1

Vyhlídlý lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? Na 3 ponožky by potřeboval  minut.

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

Úloha č. 2

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče  ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po  do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Záchranná stanice potřebuje pro ježky  krabic a  misek celkem?

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

Úloha č. 3

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne  obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří  ,  navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

Neposedná čísla/číselovky utekla ze slovní úlohy. Pochyťte je a doplň zpět do slovní úlohy:

Úloha č. 1

Vyhlídlý lichožrout sežere  ponožky za  minut. Za jak dlouho sežere  ponožku? Na 3 ponožky by potřeboval  minut.

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

1	4
21	28

Úloha č. 2

Záchranná stanice pro živočichy v Praze Jinonicích pomáhá přežít zimu mimo jiné i mláďatům ježka obecného. Letos na podzim přijala do své péče  ježčích mláďat. Ježci budou rozděleni po  do krabic se senem a domkem na spaní. V každé krabici jsou potřeba také dvě misky, jedna na vodu a jedna na jídlo. Záchranná stanice potřebuje pro ježky  krabic a  misek celkem?

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

9	18	27	3
---	----	----	---

Úloha č. 3

Na hradě Bludov straší po nocích Bílá paní. Během dvou hodin stihne  obejít nádvoří,  navštívit hladomornu  vystoupat do věže. V zimě, kdy noc trvá nejdéle z celého roku, tedy 16 hodin, Bílá paní obejde nádvoří   navštíví hladomornu a  vystoupá do věže.

NEPOSEDNÁ ČÍSLA

šestnáctkrát	čtyřadvacetkrát
tříkrát	dvakrát

