

**UNIVERZITA PALACKÉHO OLMOUC**

**PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

Katedra matematiky

**Diplomová práce**

Kateřina Janáková

**Žák s dyskalkulií v prostředí malotřídni školy**

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použila jen literaturu uvedenou v seznamu pramenů a literatury

Podpis

## **Poděkování**

Velké poděkování patří doc. PhDr. Radce Dofkové Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, za nasměrování správným směrem při výběru tématu diplomové práce, za její cenné rady a za čas, který mi věnovala. Dále děkuji vedení základní školy za možnost uskutečnit výzkum právě zde a všem žákům za spolupráci při výzkumu. V neposlední řadě děkuji své nejbližší rodině a přátelům za podporu při psaní diplomové práce.

## Obsah

Úvod .....	7
TEORETICKÁ ČÁST .....	8
1 Specifické poruchy učení .....	8
1.1 Vymezení pojmu specifické poruchy učení .....	8
1.2 Příčiny specifických poruch učení .....	10
1.3 Vývoj matematických schopností .....	10
1.3.1 Rozvoj předmatematických představ v předškolním věku .....	10
1.3.2 Činnosti směřující k vytvoření pojmu přirozeného čísla .....	12
1.3.3 Vytváření pojmu přirozené číslo .....	12
1.4 Poruchy matematických schopností .....	13
1.4.1 Formy poruch matematických schopností .....	14
1.4.2 Příčiny specifických poruch učení v matematice .....	16
2 Dyskalkulie .....	20
2.1 Definice dyskalkulie .....	20
2.2 Klasifikace dyskalkulie .....	21
2.2.1 Klasifikace podle Blažkové .....	21
2.2.2 Klasifikace podle Košče .....	22
2.2.3 Klasifikace podle Nováka .....	23
2.3 Znaký a projevy dyskalkulie .....	24
3 Malotřídní školy .....	27
3.1 Specifika malotřídní školy .....	27
3.2 Typologie malotřídních škol .....	28
4 Vzdělávání dětí se SPU v České republice .....	29
4.1 Diagnostika poruch matematických schopností .....	29
4.1.1 Diagnostika v běžné třídě základní školy .....	30
4.1.2 Diagnostický proces .....	31

4.2	Nápravná péče a vzdělávání dětí s dyskalkulií .....	32
4.2.1	Hodnocení dítěte s dyskalkulií .....	35
4.2.2	Reedukace dětí s dyskalkulií .....	36
4.2.3	Možnosti reedukace využívané na I. stupni ZŠ .....	37
4.2.4	Reedukace v domácím prostředí .....	41
4.2.5	Metody výuky nápravné péče dětí s dyskalkulií .....	43
5	Nestandardní úlohy .....	45
5.1	Hejného metoda .....	45
5.2	Klasifikace nestandardních úloh .....	47
	EMPIRICKÁ ČÁST .....	50
6	Charakteristika výzkumného šetření .....	50
6.1	Cíl výzkumného šetření a výzkumné otázky .....	50
6.2	Metodologie .....	50
6.3	Charakteristika respondenta .....	51
6.3.1	Zvládnuté očekávané výstupy dle RVP ZV .....	52
6.4	Použitý didaktický test .....	54
7	Vyhodnocení výsledků výzkumného šetření .....	60
7.1	Vyhodnocení výsledků Kláry .....	60
7.1.1	Bludiště .....	60
7.1.2	Shodné útvary .....	62
7.1.3	Slovní úloha .....	64
7.1.4	Číselná pyramida .....	67
7.1.5	Tangramy .....	69
7.2	Komparace jednotlivých řešení .....	74
7.2.1	Bludiště .....	74
7.2.2	Shodné útvary .....	76
7.2.3	Slovní úloha .....	77

7.2.4	Číselná pyramida.....	78
7.2.5	Tangramy .....	79
8	Shrnutí výzkumného šetření.....	81
	Závěr .....	83
	SEZNAM LITERATURY A ODBORNÝCH ZDROJŮ .....	84
	INTERNETOVÉ ZDROJE.....	86
	Seznam obrázků.....	88
	Seznam PŘÍLOH .....	89
	ANOTACE .....	106

# ÚVOD

Matematiku lze chápat jako součást lidského života, jelikož matematické schopnosti a dovednosti využíváme již od útlého věku při běžných každodenních činnostech. Pokud se tedy v této oblasti objeví známky odchylky od běžného vývoje, je na místě těmto jedincům poskytnout potřebnou péči a minimalizovat tak důsledky poruch matematických schopností, mezi něž patří i dyskalkulie.

Na základě zkušeností získaných praxí, které jsem nabyla jako učitelka prvního stupně základní malotřídní školy, jsem si pro vypracování diplomové práce zvolila téma mně velmi blízké, jímž je Žák s dyskalkulií v prostředí malotřídní školy. Malotřídní školy jsou pro děti s různými formami a poruchami specifických poruch učení ideální vzdělávací institucí už vzhledem k nízkému počtu žáků ve třídách a následné možnosti větší individuální péče.

Cílem diplomové práce byla analýza řešení nestandardních úloh žákyní třetího ročníku malotřídní základní školy s dyskalkulií, na kterou navazovalo samotné vyhodnocení toho, zda jsou v této oblasti úloh takové, ve kterých může žák s dyskalkulií vyniknout či naopak. Tato práce byla členěna do dvou základních částí, a to na teoretickou a empirickou část. Teoretická část se podrobně zaměřuje na specifické poruchy učení, poruchy učení v oblasti matematiky, dyskalkulii a její podrobnou problematiku a vzdělávání dětí se specifickými poruchami učení v ČR.

Empirická část popisuje kvantitativní výzkum a jeho metodologii, charakteristiku respondenta, analýzu sběru dat, vyhodnocení a komparace jednotlivých řešení a závěrečné shrnutí. Závěrečný výstup neboli závěrečné shrnutí předkládá zhodnocení výsledků řešení žákyně s dyskalkulií a její slabé a silné stránky s ohledem na stanovenou diagnózu.

Diplomová práce byla vypracována na základě informací z odborné literatury, přednášek, vědomostí nabytých v rámci studia i praxe.

# TEORETICKÁ ČÁST

Teoretická část diplomové práce charakterizuje v první části specifické poruchy učení (dále jen SPU), jejich příčiny a postupně se orientuje přímo na problematiku matematických poruch učení a dyskalkulii. Druhá část blíže specifikuje samotné vzdělávání žáků se SPU, nahlíží na proces diagnostiky a možnosti reedukace. Cílem teoretické části je tedy zamyslet se nad provázaností jednotlivých poruch učení, pochopit, že dyskalkulie není jen tzv. poruchou počítání a v neposlední řadě si uvědomit, jak důležitou roli hraje včasná diagnostika a podpora žáka formou poskytnutí podpůrných opatření.

## 1 SPECIFICKÉ PORUCHY UČENÍ

Pojem SPU je s přicházejícími lety velmi rozšiřován a inovován. Této problematice se věnují přední odborníci z pedagogických či psychologických odvětví a její samotná definice je obsažena v mnohých publikacích i materiálech. Proto bude dále daný pojem vymezen.

### 1.1 Vymezení pojmu specifické poruchy učení

Pokorná (2010) se ve své publikaci tomuto tématu věnuje velmi obšírně a do hloubky. Vymezení pojmu věnuje pozornost jak z pohledu pedagogického, medicínského, tak i z pohledu různých světových odborníků. Poukazuje také na to, že v české literatuře není sjednocena terminologie SPU. Jsou používány výrazy jako vývojové poruchy učení, specifické poruchy učení či specifické vývojové poruchy. Tyto termíny jsou nadřazeny specifickým poruchám, kterými jsou dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dysmúzie, dyspraxie a dyspinxie.

Jak uvádí Zelinková (1994), předpona dys znamená jakousi deformovanou funkci. Vývojový ukazatel předkládá, že dysfunkce je neplně vyvinutá oblast, oproti afunkci, kde se jedná o plně vyvinutou oblast se ztrátou této funkce. Druhou částí termínů jsou přejaty řeckými názvy oblastí, které jsou dysfunkcí zasaženy. „*Mezi dys-poruchy nepočítáme pomalé osvojování dovedností číst, psát a počítat u dětí vývojově nezralých, u dětí s inteligencí na hranici mentální retardace. Jako poruchu nelze označovat výskyt pouze jednoho z projevů poruch učení např. záměny krátkých a dlouhých samohlásek.*“ (Zelinková, 1994, str. 12) Výše uvedené poruchy se neprojevují jen v oblastech s nejvýraznějším defektem, ale mají celý



výčet společných projevů. Jedná se o poruchy v oblasti řeči, poruchy soustředění, poruchy v pravolevé orientaci, či nedostatečně vyvinuté sluchové nebo zrakové vnímání.

SPU jsou v literatuře definovány různými způsoby. Definice Národního ústavu zdraví ve Washingtonu z roku 1980 uvádí, že: *„Poruchy učení jsou souhrnným označením různorodé skupiny poruch, které se projevují zřetelnými obtížemi při nabývání takových dovedností jako je mluvení, porozumění mluvené řeči, čtení, psaní, matematické usuzování nebo počítání. Tyto poruchy jsou vlastní postiženému jedinci a předpokládají dysfunkci centrálního nervového systému. I když se porucha může vyskytovat současně s jinými formami postižení (jako např. smyslové vady, mentální retardace, sociální a emocionální poruchy) nebo souběžně s jinými vlivy prostředí (např. kulturní zvláštnosti, nedostatečná nebo nevhodná výuka, psychogenní činitelé), není přímým následkem takových postižení nebo nepříznivých vlivů.“* (Blažková, 2017)

Tato definice poukazuje právě na to, že jednotlivé poruchy mohou být vzájemně velmi úzce provázané. Přesto, že se v názvu SPU vyskytuje termín učení, nejedná se jen o poruchy v oblasti školských dovedností. Mnohdy jsou právě důsledky způsobené právě těmito poruchami nejvážnějším problémem. (Zelinková, 1994)

Vágnerová a kol. (2009) jednoduše vysvětluje, že SPU jsou veškeré výukové problémy, které nejsou způsobené poruchami smyslových orgánů, postižením motoriky, mentálními retardacemi či jinými psychickými poruchami nebo dokonce nepříznivými vlivy prostředí. Popisuje vznik SPU jako následek dílčích dysfunkcí, které jsou potřebné pro osvojení dalších výukových dovedností. Zahrnují např. čtení, psaní, počítání a jiné.

Pokud bychom se zaměřili na tematiku vzniku vzdělávání dětí s SPU, zjistili bychom, že žákům s vysokou intelektuální úrovní, ale jistými výukovými problémy se věnovala pozornost již v 16. století. Mezi významné pedagogy a vědce, kteří se zabývali prací s těmito studenty, byli například Erasmus Rotterdamský či náš přední český pedagog Jan Amos Komenský. Hledali se nejrůznější metody práce, které by žákům s těmito problémy napomohly. Rok 1830 se datuje za počátek podrobného studia poruch chování, čtení a poruch psaní při normálních rozumových schopnostech. Z českých a slovenských odborníků, jež věnovali velké úsilí této problematice stojí za zmínku např. O. Chlup, Z. Matějček, L. Košč nebo J. Langmaier. V současnosti se zabývají SPU převážně V. Pokorná, M. Bartoňová či J. Novák, M. Vítková a O. Zelinková. (Blažková, 2017)

## 1.2 Příčiny specifických poruch učení

Bartoňová (2012) zmiňuje, že do dnešního dne vzniklo mnoho hypotéz a teorií o tom, jaké jsou příčiny vzniku SPU, např. výzkum Kučery z 20. let minulého století, popisuje nejčastější faktory, kterými jsou: lehká mozková dysfunkce (50 % případů), dědičnost (20 % případů), kombinace lehké mozkové dysfunkce (dále jen LMD) a dědičnosti (asi 15 %) a neurotické nebo nezjištěné etiologie (asi 15 % případů).

Současná doba nám poskytuje informace o tom, že dyslexie a dyskalkulie jsou dědičné, což znamená, že pokud jsou rodiče postiženi tímto druhem SPU, je pravděpodobné, že jejich děti tuto poruchu budou mít také. Mnoho dnešních autorů se taktéž domnívá, že příčinou SPU jsou vnější podmínky. Jedná se zejména o prostředí rodiny a školy. Těmto příčinám se budeme věnovat v kapitole níže pod názvem vnější příčiny specifických poruch učení v matematice.

## 1.3 Vývoj matematických schopností

*„Matematická schopnost je připravenost využívat sčítání, odčítání, násobení, dělení a procenta při výpočtech prováděných z paměti nebo v psané podobě k řešení problémů v různých každodenních situacích. Důraz je kladen na proces a činnosti, jakož i na znalosti. Matematická schopnost zahrnuje připravenost a ochotu používat na různých úrovních matematické způsoby myšlení (logické a prostorové myšlení) a prezentace (vzorce, modely, obrazce, grafy/diagramy).“ (Česká školní inspekce, 2011)*

### 1.3.1 Rozvoj předmatematických představ v předškolním věku

Předškolní vzdělávání ještě nezahrnuje systematické vzdělávání, ale jedná se o využívání všech běžných činností z každodenního života. Dítě je rozvíjeno na základě integrovaného systému, jelikož matematické představy ještě nejsou odděleny od konkrétních činností. Je třeba mít stále na paměti individualitu každého dítěte. Každý jedinec má své tempo vzdělávání a potřebuje svůj vlastní čas k pochopení, Avšak dostatek podnětů může v pozdějším věku zčásti eliminovat poruchy učení. (Blažková, 2017) Dle Rámcově vzdělávacího programu pro předškolní vzdělávání (Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání, 2018, s. 20) by mělo dítě postupně zvládat následující dovednosti:

• *chápat základní číselné a matematické pojmy, elementární matematické souvislosti a podle potřeby je prakticky využívat (porovnávat, uspořádávat a třídit soubory předmětů podle určitého pravidla, orientovat se v elementárním počtu cca do šesti, chápat číselnou řadu v rozsahu první desítky, poznat více, stejně, méně, první, poslední apod.)*

• *chápat prostorové pojmy (vpravo, vlevo, dole, nahoře, uprostřed, za, pod, nad, u, vedle, mezi apod.), elementární časové pojmy (teď, dnes, včera, zítra, ráno, večer, jaro, léto, podzim, zima, rok), orientovat se v prostoru i v rovině, částečně se orientovat v čase*

• *řešit problémy, úkoly a situace, myslet kreativně, předkládat „nápady“*

• *nalézat nová řešení nebo alternativní k běžným*

Košč (1972) rozlišuje dvě rozlišné cesty k osvojování si pojmu přirozeného čísla. V prvním případě se jedná o **porozumění a chápání množství** a ve druhém samotné **počítání**.

Problematika týkající se porozumění a chápání množství má prvopočátek v **uvědomění si pojmů „hodně“ a „málo“ a rozdíl mezi „více“ a „méně“**. Při tomto rozlišování ještě nedochází k úplnému uvědomování si pravé podstaty matematické problematiky. Dalším stádiem je **porovnávání množství**. Již u rok a půl starých dětí bylo možno zaznamenat chápání pojmu množství. Avšak postřehnutí i malých rozdílů v počtu nesouvisí přímo v počtu jednotlivých kusů, ale v celkovém zachycení množství. Třetím krokem je **skládání stejných předmětů do řady**. Po většinu případů při hře dítě dle určitých pro něj charakteristických vlastností skládá vedle sebe předměty. Na příkladu si lze vysvětlit porovnávání bonbonu s počtem prstů nebo počtem kuliček seřazených na stole. Neuvědomuje si však opět ještě skutečnou číselnou hodnotu, ale pouze identitu počtu. **Odhadování** začíná ve třetím roce života. Dítě si dovede pomocí seřazování a porovnávání odhadnout počet předmětů, aniž by znalo jeho číselnou hodnotu. I přes to, že dítě již prošlo všemi stádii uvědomování si množství a počtu, stále se nejedná o chápání čísel jako u dospělého člověka. Dítě mnohem dříve ovládá pojem dva, avšak ne v abstraktním pojmu (pár) jako například, dvě uši, dvě oči. Oproti tomu rozumí spojení dvě kuličky, dvě auta a podobně.

**Počítáním** rozumíme vyjmenovávání číslovek ve správném pořadí za sebou. Samotné počítání vyplývá z běžných dětských her a pohybů, jakými jsou kopání, dupání či tleskání a z opakování slabik. Pakliže dítě ovládá počítat do 10, neznamená to, že ovládá pojem číslice nebo číslo.

### 1.3.2 Činnosti směřující k vytvoření pojmu přirozeného čísla

Činnosti směřující k vytvoření pojmu přirozené číslo dělí Blažková (2009) následovně:

**Třídění** neboli klasifikace souvisí v matematice s rozkladem množin. Při rozkladu na podmnožiny musí být splněny jisté podmínky, např. každý prvek základní množiny musí být zařazen do podmnožiny. Třídění probíhá vždy dle určité vymezené charakteristické vlastnosti. Děti dostanou za úkol třídít do skupin předměty s danou vlastností a opačně. Charakteristické vlastnosti musí být určeny vždy jednoznačně s počínajícím vznikem dvou skupin. Určování vlastností je z důvodu jednoduššího pochopení prováděno na předmětech každodenní potřeby. Může se jednat o oblečení, sportovní náčiní, předměty denní potřeby, jídlo (ovoce, zelenina) a jiné.

**Přiřazování** je dalším krokem při osvojování si přirozeného čísla. Děti začínají poznáváním objektů se stejným prvkem a tvořením dvojic. Při hře můžeme jednoznačně pozorovat například skládání aut do garáže či panenek do kočárků. Dovedou taktéž skládat hrníčky na podšálky, přiřazovat přístroje nebo vyjmenovávat kamarády sedící u jednoho stolu. Velmi účinnou hrou je také využití pohádkových postav a tvořit dvojice, např. Spejbl a Hurvínek, Bob a Bobek, Ája a Fík a podobně. Postupně se dostáváme k přiřazování symbolů předmětům, symboly symbolům a v neposlední řadě předmětům a symbolům čísla.

Každá činnost a správný postup, který vede k budování pojmu přirozených čísel je velmi potřebný.

**Uspořádání** je u dětí vnímáno jako zcela přirozená nematematická činnost. V praxi je velmi přínosné využívat pohádek a posloupnosti. Například pohádky O červené řepě, O kohoutkovi a slepičce nebo Boudo, budko vedou děti k velmi snadnému a jednoduchému pochopení pojmů „první, druhý, poslední...“ Dalšími činnostmi, jež je možno využívat pro uspořádání jsou kupříkladu řazení dětí podle velikosti, navlékání korálku dle určitého pravidla, stavění komínu z kostek a jiné.

### 1.3.3 Vytváření pojmu přirozené číslo

Procesu vytváření přirozeného čísla se taktéž věnuje Blažková, Matoušková, Vaňurová a Blažek (2000). Ve školské matematice tento proces nazýváme „numerace“. Jedná se o budování pojmu takovým způsobem, aby byl žák schopen: Počítat předměty v dané

skupině nebo souboru, vytvořit skupinu s daným počtem prvků, psát číslice, zapisovat čísla, orientovat se v číselných řadách, znázornit čísla na číselné ose, porovnávat čísla, zaokrouhlovat čísla.

Každý z nás využívá v běžném životě přirozených čísel v mnoha významech. Ať už je to určování množství (nákup), označení adresy nebo SPZ vozidla. „*Budování pojmu přirozeného čísla souvisí s procesem vysokého stupně abstrakce, neboť dítě musí postupně přestat vnímat viditelné vlastnosti předmětů, jako je např. jejich velikost, barva, materiál, ze kterého jsou zhotoveny, zda jsou živé či neživé a musí začít chápat, že mezi určitými skupinami objektů existuje něco společného, něco, co nesouvisí s viditelnými vlastnostmi těchto objektů.*“ (Blažková, Matoušková, Vaňurová a Blažek, 2000, s. 12). Dítě dokáže ukázat počet předmětů, ale o pojmu číslo nic netuší. K tomu, aby pochopilo pojem číslo, je potřeba, aby získalo zkušenosti. Zejména takové, které mu umožní pochopit počet 2, 3 bez konkrétních předmětů.

Při vytváření chápání pojmu přirozené číslo dochází v této oblasti k problémům, kterými mohou být následující:

- a) Dítě neumí vytvořit skupinu předmětů o daném počtu prvků,
- b) Neumí určit počet prvků dané skupiny,
- c) Při počítání po jedné je vázáno na konkrétní předmět, takže při změně konfigurace těchto předmětů uvádí to číslo, které mu bylo přiřazeno poprvé (např. při počítání panenek počítá: jedna, dva, tři, čtyři, pět, avšak když se panenky přemístí, počítá: jedna, čtyři, dvě, pět, tři),
- d) Dítě neumí vyjmenovat řadu čísel v přirozeném uspořádání vzestupně i sestupně,
- e) Dítě není schopno zbavit se konkrétních představ a nevytvoří se u něj pojem čísla,
- f) Nepochopí podstatu poziční desítkové soustavy.

## 1.4 Poruchy matematických schopností

Desátá revize Mezinárodní klasifikace nemocí (dále jen MKN) uvádí v oddíle F Poruchy psychického vývoje a části F81 Specifické vývojové poruchy školních dovedností.

Specifické poruchy počítání pak mají přímé označení v této klasifikaci F 81.2. (Blažková, 2017)

Problémy dětí v matematice mohou být způsobeny mnoha faktory. Jedná se o různé dysfunkce lehkých až těžkých forem nebo taktéž nesprávné pedagogické postupy, negativní postoj k učení, nedostatečná příprava na vyučování a mnoho dalších. Velké mezery jsou především mezi chápáním rodičů k dětskému postoji a myšlenkovým procesům. Dochází pak k používání nevhodných výchovných i vzdělávacích metod. Ke správnému určení problémů a příčin obtíží v matematice je na místě přihlížet k dalším oblastem, kterými jsou zejména zrakové a sluchové vnímání, jemná i hrubá motorika, lateralita, koncentrace a jiné. Jako účinné řešení problémů dětí s poruchou matematických schopností je považováno to, jenž odhalí pravou příčinu problému a připraví tak cílenou nápravu. Nejedná se jen o pouhá procvičování, ale především o pochopení matematické podstaty.

#### **1.4.1 Formy poruch matematických schopností**

Úroveň osvojování si matematických dovedností a vědomostí ovlivňují následující poruchy a problémy, jak popisují Blažková (2009), Zelinková a Michalová.

**Poruchy koncentrace** ovlivňují řešení jakéhokoli matematické úlohy. Tato řešení vyžadují plnou koncentraci, a proto neúspěšná řešení bývají často způsobena právě neschopností dítěte se na danou problematiku soustředit. Děti s poruchami pozornosti bývají často unavené, roztěkané, odbíhají od problému, snadno se vyruší vedlejšími podněty nesouvisejícími s aktuální činností. Nejsou dostatečně rychlé a trvá jim déle do podstaty matematických řešení proniknout. Projevem může být například neúspěšnost v soutěžích zaměřených na rychlost provedení úlohy.

**Poruchy pravolevé orientace**, jako například nevyhraněná lateralita, způsobují problémy například v zápisu číslic jednostranně orientovaných, chápání vztahů na číselné ose nebo zápisu víceciferných čísel.

Zkouška laterality je prováděna pracovníky školských poradenských zařízení (dále jen ŠPZ). Na základě daných vyšetření je pak možno posoudit, zda u dítěte s poruchami matematických schopností není příčinou právě nevyhraněná lateralita či zkřížená lateralita. Nevyhraněná lateralita je běžný jev vyskytující se u předškolních dětí, kdy není důvod ke znepokojení. Problémy nastávají až v mladším školním věku, kdy dochází k nácvičku správného psaní. Je potřeba zařazovat uvolňovací cviky ruky a při přetrvávajících potížích

navštívit již zmíněné ŠPZ. Při zkřížené lateralitě dochází k „nesouhlasu“ hemisfér. Chápano tak, že pokud dítě používá dominantně pravé oko, používá při psaní levou ruku a obráceně. (Zelinková, online)

**Poruchy prostorové orientace** se podle Blažkové (2009) projevují v pochopení znázornění prostorové situace v rovině. I přes to, že dítě žije v trojrozměrném světě a vnímá vztahy rozložení předmětů, není schopno pochopit obrazce, jako jsou krychle a podobně.

**Poruchy časové orientace** jsou zaznamenány především v oblasti pochopení času, a to jednak z důvodu, že je základní jednotka 60 (1 hodina = 60 minut) a jednak proto, že některé děti mají problém při čtení kruhového ciferníku. Řešením může být používání digitálních hodinek, ovšem i to může některým jedincům činit potíže. (Blažková, 2009)

**Poruchy sluchového vnímání** v tomto případě neznamují poruchu sluchu ani sluchového orgánu. Jedná se o špatné vnímání slyšeného. Typickým jevem je, že se dítě dotáže právě na to, co bylo v tu danou chvíli vysloveno. U dětí s poruchami sluchového vnímání se jedná zejména o tyto prvky: sluchovou analýzu a syntézu, sluchovou diferenciaci tzv. fonemický sluch, reprodukci rytmických struktur tzv. audiomotorickou koordinaci a rozpoznávání délek. (Michalová, online)

**Poruchy reprodukce rytmu** mohou být podle v matematice zásadním problémem. Vnímání rytmu je totiž pro pochopení matematické podstaty velmi důležité, např. počítání po jedné, orientace v číselné řadě, sledování zákonitosti a jiné.

**Poruchy zrakového vnímání** opět nevyjadřují poruchu zraku nebo zrakového orgánu. I přes to, že dítě dobře vidí, nevnímá plně zrakem to, co by mělo vnímat jako matematické učivo. Příkladem může být to, že vidí 1 m rozdělen na 10 cm, ale matematický poznatek o tomto problému v mozku nevznikne. Dítě není např. schopno orientovat se v geometrickém obrázku a podobně. Pokud má dítě poruchu zrakového vnímání, bývají zpravidla zasaženy tyto oblasti: *diferenciační schopnosti (detaily, útvary), přesnost a rychlost zpracování, zraková paměť, zraková analýza a syntéza, oční pohyby*. (Michalová, online)

**Poruchy řeči** v matematice mohou způsobovat problémy v přesnosti vyjadřování. Zde nastává potíž při vyjádření myšlenky vlastními slovy, a pokud dítě neví přesně odpověď a pouze „tuší“, není pak schopno jej slovně vyjádřit.

**Poruchy jemné a hrubé motoriky** se objevují při manipulačních činnostech, při zápisech čísel, algoritmů a zejména při rýsování. Opět bývají nejčastějším problémem tyto

oblasti: *motorika mluvidel, jemná motorika rukou, vizuální motorická koordinace, koordinace pohybů*. (Michalová, online)

**Poruchy chování jako důsledek poruch učení se projevuje strháváním pozornosti jiným způsobem.** Může se jednat o nekázeň, předvádění se a jiné. Pokud dítě ví a cítí, že v matematice neprospívá, dává se potom bohužel tímto směrem. V jiném a mnohdy horším případě se dítě do sebe uzavře a je velmi těžké navázat znovu kontakt. (Blažková, 2009)

Serfontein (1999) uvádí, že poruchy matematických schopností se vyskytují asi u 20 % všech dětí s poruchami pozornosti (v anglickém názvosloví Attention Deficit Disorders, dále jen ADD). Zde problémy v matematické oblasti přetrvávají déle, než je obvyklé. Největší potíže jsou zejména v krátkodobé paměti, a to například při násobení, kdy je pro dítě velmi náročné si zapamatovat násobilku. Jediným způsobem, jak si tyto dovednosti osvojit je pravidelné každodenní opakování. Potíže v oblasti matematiky jsou způsobeny tedy poruchami krátkodobé paměti a poruchou abstraktního myšlení, kdy tyto faktory mají tendenci dlouhodobě přetrvávat. Zlepšování dochází po nasazení medikace spojené se speciální výukou a taktéž dozríváním mozkových center. Hlavní úspěch však závisí především na touze dítěte vypořádat se s těmito problémy, na jeho vytrvalosti a stupni poruchy.

#### **1.4.2 Příčiny specifických poruch učení v matematice**

Svoboda, Krejčířová a Vágnerová (2009) se přiklánějí k názoru, že příčinami SPU počítání jsou stejně jako u dalších poruch učení deficity v dílčích funkcích, které jsou součástí matematických schopností. Matematické schopnosti jsou přímo závislé na koordinaci při fungování rozdílných mozkových struktur, přičemž jsou lokalizované v pravé i levé hemisféře.

Všeobecné příčiny specifických poruch učení v matematice uvádějí ve své publikaci Babbie a Emerson (2018), které na tyto potíže nahlízejí ze široké perspektivy možných vlivů ovlivňujících matematické schopnosti.

Mezi samotné příčiny matematických schopností řadí **dyskalkulii**, kde pro bližší vysvětlení citují Butterwortha a Kovase (2013, s. 301). „*Děti s dyskalkulií vykazují jádrový deficit ve zpracování čísel, což se projevuje jako pomalejší a méně přesné vyčíslení počtu objektů v malém souboru a také jako potíže s porovnáváním vyčíslení různých souborů či velikostí čísel.*“ (Babbie, Emerson, 2018, s. 46)



Potíže s počítáním také mohou způsobovat **ostatní SPU**, které mohou souviset s dyskalkulií. Také následující kognitivní funkce mohou přímo ovlivňovat matematické schopnosti: Specifická vývojová porucha řeči a jazyka, dyslexie, dyspraxie, zpracování smyslových informací, porucha pozornosti s hyperaktivitou (ADHD), obecné kognitivní faktory, které mají vliv na matematickou gramotnost (úzkost, nedostatečná paměť, vizuomotorické dovednosti, zpracování mluvené formy jazyka, obtíže s prostorovou orientací, smysl pro rytmus, schopnost organizovat, impulzivita)

Dalším faktorem neboli příčinou problému v matematice může být přímo s ní související **úzkost** z matematiky. Ta je rozvíjena tehdy, kdy dítě opakovaně chybuje v příkladech a je z celkové matematické problematiky zmateno. Ve vážnějších případech děti reagují stavem úzkosti při pouhém zmínění se slovem matematika nebo činnostmi s ní spojenými. Úzkost a strach z matematiky vznikají v situacích, kdy dítě nedosahuje očekávané úrovně výsledků a následně v tomto předmětu selhává. Může nastat situace, kdy dítě tzv. zamrzne a není schopno zpracovávat další informace. (Babtie, Emerson 2018)

Nemalou roli v poruchách matematických schopností mají **sociální a kulturní faktory**. Děti ze sociálně slabšího prostředí již nastupují do školy s omezenými získanými dovednostmi, a tudíž jsou od prvopočátku znevýhodněny. Mohou mít problémy s pochopením učiva a nedovedou plnit pokyny učitelů. Celosvětově jsou vydávána kurikula a směrnice se specifikací, co má dítě, ve kterém věku umět a dosáhnout, avšak jsou tvořeny na základě předpokladu, že dítě nastupující do školy má již vytvořeny schopnosti důležité pro učení. Zde nastává i několika letý rozdíl kognitivního vývoje mezi vrstevníky. Rozdílné pohledy na matematiku se vyskytují i mezi kulturami. Např. Čína, Indie či Korea dosahují v matematice skutečně vysoké úrovně. Naopak v některých západních zemích se selhávání v matematice v dospělém věku akceptuje. Vědci ve Stadfordu vytvořily pojmy „růstové nastavení mysli“ a „fixní nastavení mysli“. V praxi to znamená, že děti, které mají pružné nastavení mysli, pracují mnohem efektivněji a věří, že se díky své vlastní snaze dokáží zlepšovat. Opak jsou děti s fixním nastavením mysli, které se bojí „riskovat“, aby nebyla odhalena jejich chyba. (Babtie, Emerson 2018)

### **Vnější příčiny specifických poruch učení v matematice**

Vnější specifické poruchy učení v matematice podrobněji popisují v textu níže Blažková (2009) a Correll (1967).

- **Osobnost učitele**

Nejčastější problémy v této oblasti se týkají nedostatečnou praxí, znalostí nebo nepřipraveností učitele. Proto je na místě, aby se učitel stále vzdělával v nejrůznějších oblastech a uměl doporučit dítě s problémy na speciální pracoviště. Dalším problémem může být styl výuky učitele. Nemusí být špatný, ale nevhodný právě vzhledem k poruše dítěte. Role učitele je náročná a můžou nastat potíže v oblasti komunikace, nedostatečné trpělivosti nebo učitel nezvládá dostatečně dítě motivovat. Motivace je pro dítě moc důležitá k jeho dalšímu snažení. (Blažková, 2009)

Correll (1967) se hodně zaměřuje na přímý vztah učitel – žák. Pokud nejsou dostatečné sympatie žáků k učiteli, dítě může ztrácet o výuku matematiky zájem. Může tedy nastat situace, kdy bere matematiku jen jako „předmět“ ve škole a nezískává v něm zálibu. V opačném případě, pokud je učitel mezi dětmi oblíbený, budují si k matematice vztah i přes „nutnost“ vzdělávání. Pakliže není učitel schopen mluvit spisovně, má nějaký dialekt nebo dokonce je cizí národnosti, může vzniknout v pochopení látky problém z důvodu neporozumění samotného mluveného slova.

- **Obsah učiva matematiky**

Matematika patří mezi předměty, jež pracují s velkým množstvím abstraktních pojmů. Je v ní v tom případě kladena náročnost na psychiku dítěte, jelikož se od něj očekává pochopení dané problematiky. Proces, kdy dochází k přecházení od konkrétních představ k obecnějším, musí být pozvolný. Pro zvládnání školské matematiky se navíc předpokládá, že každý další prvek, který je obsahem učiva předpokládá zvládnutí prvku předchozího. Děti při matematice tedy využívají paměť krátkodobou i dlouhodobou. Musí si pamatovat aktuální početní procesy, jako je počítání z paměti a dlouhodobě naučené prvky, např. násobilku. Učitel musí mít na paměti, že dítě s poruchou matematických schopností musí nejprve plně zvládnout a pochopit každý z matematických pojmů, stanovit míru vědomostí a dovedností, které je dítě vzhledem ke své poruše schopno zvládnout a je potřeba stále procvičovat paměť. (Blažková, 2009)

- **Osobnost žáka**

Každé dítě se vyvíjí individuálně. Některé rozumové schopnosti může mít vyvinuty opožděně i přes to, že nemá snížené rozumové schopnosti a nemusí trpět SPU. Roli při problémech v matematice může hrát pouhá nedozrálост vzhledem k učivu. Další potíže nastávají v problému nezájmu o samotnou vzdělávací oblast. Pokud při chápání

matematických úseků má dítě potíže a v jeho okolí není nikdo, kdo by mu látku vysvětlil, není pak schopno samo navázat na další učivo. S neúspěchem v matematice souvisí také nepozornost, nezáměr, malé sebevědomí, ztráta naděje na úspěch, vnímání mezi ostatními dětmi a jiné. Je důležité vyzorovat psychické bariéry. Učitel se může setkat s tzv. syndromem bílého papíru – obava z pětiminutovky, slovních úloh, některých témat a dalších. Tyto signály jsou varováním a je potřeba je brát velmi vážně.

- **Vliv rodičů**

Reakce rodičů na poruchy učení v matematice se různí a rozdělujeme je do skupin podle vztahu k dítěti. Jsou jimi na jedné straně rodiče, kteří mají pochopení, spolupracují s Pedagogicko-psychologickou poradnou (dále jen PPP), s učiteli a snaží se dítěti být oporou. Na druhé straně pak stojí rodiče, jež jsou nepřiměřeně ctižádostiví, ambiciózní a nedovedou se smířit se stanovenou diagnózou. Odmítají přijmout, že má právě jejich dítě poruchu, litují se nebo naopak na dítě kladou nepřiměřené nároky ve formě doučování. Také je trestají fyzicky či psychicky. Dalším typem rodičů jsou tací, co vymýšlejí „svá“ vlastní řešení a metodické postupy, které jsou však neodborné a dítěti naopak mohou v budoucnu přitížit. Existuje také skupina rodičů, kteří se o dítě zajímají, avšak ponechávají ho bez odborné pomoci většinou se stanoviskem „my také nejsme na matiku“. Posledními jsou rodiče bez zájmu o dítě. Nespolupracují s ním, s učitelem ani s žádným speciálním pracovištěm. (Blažková, 2009)

Je vhodné také zmínit prezentaci vlivu rodičů Corrella (1967), který se touto problematikou zabývá velmi do hloubky. Uvádí jakýsi průřez „rodinnými problémy“, kdy mohou nastat problémy s učením. Rozděluje je na rodiny bez otce, výchovu nevlastním otcem, rodinu bez matky, situaci v rodinách s nevlastní matkou, dále také poukazuje na problémy sirotků a věnuje se i tématu rozvedených rodin.

## 2 DYSKALKULIE

### 2.1 Definice dyskalkulie

Zelinková (s. 11, 2003) definuje dyskalkulii takto: „*Je to porucha multifaktoriálně podmíněná, vzájemně se zde kombinuje působení příčin organických, psychických, sociálních a didaktických.*“ Matematické úlohy a jejich řešení využívají faktory verbální, psané, prostorové, úsudek a další. Pro tuto obsáhlost ve všech oblastech existují různé druhy dyskalkulií a je třeba je správně definovat a využívat správný reedukační postup. Úspěch či neúspěch v matematice ovlivňuje primárně vývoj dítěte od narození až po nástup školní docházky. Osvojení matematických dovedností a schopností se odvíjí od úrovně rozvoje funkcí, jako jsou funkce poznávací, motorika, řeč a další.

Anglický pohled na dyskalkulii prezentují například Patricia Babbie a Jane Emerson (s. 16, 2018.). „*Dyskalkulie je specifická porucha učení, která se týká práce s čísly. Jedná se o neurologickou poruchu, jejíž podstatou je deficit v práci s čísly.*“ Na matematické schopnosti a numeraci má vliv celá řada faktorů než pouhá dyskalkulie. Jedná se především o dyslexii, dyspraxii, ADD, ADHD a jiné.

Termín dyskalkulie se také označuje jako poruchy učení v matematice nebo specifické aritmetické problémy v učení. Jak již bylo zmíněno v první kapitole, MKN vydaná Světovou zdravotnickou organizací má poruchu počítání zařazenou pod kódem F81 a definuje ji takto: „*Tato porucha se týká specifické poruchy schopnosti počítat, která není vysvětlitelná pouze mentální retardací nebo nepostačující výukou. Defektem je především v neschopnosti běžného počítání, sčítání, odečítání, násobení a dělení, spíše abstraktnějších početních úkonů, jako je algebra, trigonometrie, geometrie nebo vyšší matematika.*“ (s. 17, 2018) Diagnostický a statický manuál duševních poruch DSM-5, vydaný Americkou psychiatrickou asociací, vede poruchu počítání pod kódem 315.1: „*Specifická porucha učení: S poruchou počítání. Zapamatování početních pravidel. Přesné nebo plynulé počítání, správné porozumění početním operacím.*“ (s. 17, 2018) DSM taktéž uvádí, že lze použít „*alternativní pojem dyskalkulie, který se používá pro poruchu charakterizovanou obtížemi se zpracováním informací o číslech, učením se matematickým úkonům a neschopností správně a plynule počítat. Pokud používáme pojem dyskalkulie, je nutné specifikovat, co přesně je narušeno. Je také potřeba vyznačit, zda jsou přítomny obtíže i v dalších dovednostech, např. v porozumění matematickým operacím nebo v porozumění významu slov.*“

## 2.2 Klasifikace dyskalkulie

### 2.2.1 Klasifikace podle Blažkové

Blažková klasifikuje poruchy matematických schopností podle matematického obsahu. Tato klasifikace se zaměřuje na jednotlivé oblasti vzhledem k matematickému učivu. Nepochopení jedné oblasti vede k problémům a nepochopení v oblasti další.

Jednou z těchto oblastí jsou **problémy v oblasti vytváření pojmu čísla**. Zde se jedná především o pochopení a představu čísla přirozeného, desetinného, zlomku, čísla racionálního a obecně pak čísla reálného. Dále se jedná o **problémy se čtením a zápisem čísel** týkajících numerace, počítání se správným zapisováním a čtením čísel. Pokud v této oblasti nastávají problémy, dítě si není schopno vytvořit představu o množině přirozených čísel a následně se dále tyto problémy vyskytnout i v oblasti zlomků a desetinných čísel. **Problémy v operacích s čísly** se rozumí operace, kdy dochází ke sčítání, odčítání, násobení a dělení. Tyto potíže jsou nejrozsáhlejší oblastí a zahrnují potíže s pochopením každé jednotlivé operace. Slovní a aplikační úlohy mají také svá úskalí. Klasifikační název **problémy v oblasti řešení slovních úloh** obsahuje zpravidla problémy s přepisem slovního vyjádření do matematického jazyka pomocí rovnic, příkladů a jiných. Dále je to pak samotné řešení úloh a promítnutí do reálného života. Slovní úlohy patří k nejproblematictějšími oblastem školské matematiky a vyžaduje tedy velmi promyšlenou metodiku. **Problémy při vytváření geometrických a prostorových představ** vedou k pochopení vztahů při prostorovém rozmístění předmětů a jejich znázornění v rovině. Taktéž může být pro některé děti velmi problematické, a to především v případě, že dítě špatně zvládá geometrické úlohy, má špatné nebo zkreslené představy o tvarech či poloze a velikosti geometrických tvarů. Paradoxem však je, že některé děti mají navzdory diagnostikované dyskalkulii velmi dobrou geometrickou i prostorovou představivost. I zde mohou nastat **problémy v oblasti výpočtů v geometrii**. Posledním klasifikačním bodem podle matematického obsahu jsou **problémy v pochopení a převodech jednotek měr**. Úlohy a samotná práce s jednotkami měr patří v matematické problematice k nejnáročnějším tématům. Pokud nemá dítě vytvořenou představu o jednotkách jednotlivých měr, není pak schopno naučit se jednotlivé jednotky mezi sebou převádět. (Blažková, 2017)

## 2.2.2 Klasifikace podle Košče

Košč (1972) poukazuje na velkou rozlišnost v názorech a rozlišování druhů dyskalkulií a akalkulie. Zastává názor, že tato dřívější rozdělení spadající do první poloviny 20. století se zabývají více neurologickou stránkou a neberou v úvahu i další možné faktory ovlivňující matematické schopnosti. Z tohoto důvodu navrhl Košč kategorizaci, kde jsou vymezeny ve skupinách poruchy se stejnými znaky. Mezi **verbální dyskalkulie** spadají poruchy, kdy dítě není schopno slovně označit množství, počet, názvy číslic, číslovek, operačních znaků a matematických úkonů všeobecně. Verbální dyskalkulií se rozumí přímo porucha, kdy jedinec selhává nejen v ústní, ale i v písemné reprodukci číslic, znaků a matematické symboliky. Na příkladu lze vysvětlit takto: slovem přečte správně 21 „dvacet jedna“, ale písemně reprodukuje jako 12 apod. **Praktognostická dyskalkulie** značí poruchu v oblasti matematické manipulace s konkrétními nebo graficky znázorněnými předměty. Touto manipulací se rozumí sčítání po jednom, porovnávání počtu nebo odhadování počtu bez sčítání, přiřazování do skupin, párování do řad, porovnávání počtu. Nejedná se však o narušení jemné motoriky a práci s tvary či počtem předmětů. Projevuje se tedy nízkou schopností pro členění s více určitými znaky. Neschopnost číst matematické znaky a symboly (číslíce, operační znaky) označuje jako **lexickou dyskalkulii**. Při tomto typu dyskalkulie dochází k záměně graficky podobných číslic, kterými jsou např. 3 a 8 nebo římské číslice XI a IX. Příčinou lexické dyskalkulie bývá zrková porucha, porucha orientace v prostoru nebo dokonce porucha pravolevé orientace. Tato dyskalkulie se vyskytuje v mnoha případech přidruženě s dyslexií. **Grafická dyskalkulie** se projevuje neschopností psát matematické znaky. Opět se často vyskytuje s jinými druhy dys poruch. Při těžších poruchách tohoto druhu dyskalkulie není jedinec schopen psát kupříkladu diktát čísel nebo číslici napsat opisem. V opačném lehčím případě dochází k záměně pořadí, neschopnosti zápisu čísel pod sebou nebo při rýsování obrazců. Taktéž se zde setkáváme s poruchami pravolevé a prostorové orientace. Poruchy v oblasti pojmové činnosti Košč označuje jako **dyskalkulii ideognostickou**. Již před vytvořením samotného znakového systému každého jedince, je schopen člověk manipulovat s množstvím, pojmy množství a počtů. To vše probíhá hrou, počty na prstech a praktickými každodenními činnostmi. Nejtěžšími poruchami ideognostické dyskalkulie je neschopnost správného zápisu a výpočtů slovních úloh. Dochází zde k špatnému a neúplnému chápání matematických vztahů a pojmů. Posledním klasifikačním bodem podle Košče je **dyskalkulie operační**. Zde je přímo narušená schopnost provádět matematické operace, kterými se rozumí veškeré písemné postupy. Dochází k zaměňování

jednotlivých operací, jako je sčítání a odčítání nebo násobení a dělení. Tito jedinci se přiklánějí k písemnému provádění matematických úkonů i přesto, že se v daném příkladu očekává výpočet z paměti. Pomáhají si také počítáním na prstech.

### 2.2.3 Klasifikace podle Nováka

Podle Nováka (2016) má narušení matematických schopností velké množství příčin a vytvořil proto další škálu klasifikace.

**Kalkulastenie** je druh počtářských obtíží podmíněných nevhodnou nebo nedostatečnou stimulací. Může se jednat o zanedbání ze strany školy, rodiny či sociální deprivace. Veškeré rozumové i matematické schopnosti jsou na přiměřené úrovni a vykazují normální strukturu. Jsou rozlišovány tři typy kalkulastenií, a to následovně: **kalkulastenie emocionální**, kdy jsou matematické obtíže důsledkem nepřiměřených či nevhodných reakcí na počtářské obtíže. Dále se jedná o **kalkulastenie sociální**, přičemž jsou hlavním důvodem sociální vlivy a posledním typem je **kalkulastenie didaktogenní**. Didaktogenní jakožto slovo odvozené od špatného výukového stylu nebo didaktických forem výuky. Kalkulastenie nelze určit jen na základě matematických znalostí, ale je potřeba provést rozbor okolních faktorů. Kalkulastenie není přímo SPU a může prakticky zasahovat do všech odvětví školních dovedností. Rozvíjí se obvykle od nástupu školní docházky. Pakliže není rozumové ani matematické vnímání přímo narušeno, ale pohybuje se v jakési normě a průměru, bývá v mnoha případech snadno řešitelná. Cvičením a opravami chyb se učivo dobře zvládne a chybovost tak nenarůstá.

**Hypokalkulie** se opírá o výrazné obtíže při získávání základních početních dovedností. U hypokalkulie se nejedná o nikterak podprůměrnou znalost matematických schopností, ale mohou být přítomny projevy dysfunkcí centrální nervové soustavy (dále jen CNS). Hypokalkulie taktéž jako kalkulastenie ovlivňuje všechny oblasti učiva matematiky a je poměrně rozšířená. Typickým projevem je častá chybovost jedinců při vykazování velkého objemu práce anebo v opačném případě malým objemem práce a velmi pomalým tempem. Pro tyto žáky je velmi vhodné vedení pedagoga či rodiče. Mají sklon učit se jakousi pomyslnou základní kostru, která obsahuje velmi malé nebo žádné množství detailů. Zde je na místě zadávat menší množství práce či vymezit širší časový prostor pro vypracování úkolů.

**Oligokalkulie** se opět vyznačuje přítomností projevů CNS, avšak oproti hypokalkulii nízkou úrovní IQ a nedosahuje ani pásma podprůměru. U žáků základní školy se vyskytuje

spíše ojediněle a nejčastěji se projeví až v průběhu školní docházky. Je to zejména v období, kdy dochází k nárůstu obtížnosti matematického učiva. Tito žáci se zcela nepřehlédnutelně zapojují do samotných prací, mají velkou vůli se učit. Taktéž rodinné zázemí bývá velmi klidné a trpělivé s dostatečnými názornými pomůckami. K žákům s oligokalkulií je potřeba přistupovat opravdu s odborností.

**Vývojová dyskalkulie** se opírá o klasifikaci poruch matematických schopností podle Košče uvedených výše.

**Akalkulie** nespadá přímo mezi vývojové poruchy učení v matematice. Dochází při ní k úplné nebo částečné neschopnosti zvládat jednoduché matematické a početní dovednosti v důsledku traumatu. Úroveň IQ bývá zpravidla na průměrné hranici. Hlavními znaky jsou zhoršování či úplná ztráta již získaných matematických dovedností. Je potřeba zohlednit, zda dítě neprodělalo autonehodu, nebo nebylo intoxikováno či neproběhl úraz hlavy či páteře. Bývá velmi vhodné, i přes spolupráci s rodiči, doplnit i další vyšetření, například psychologické nebo speciálně pedagogické prostředky.

## 2.3 Znaky a projevy dyskalkulie

První znaky, že není něco v pořádku v oblasti matematiky lze zaznamenat právě při její výuce. Na tyto potíže upozorní učitel nebo samotný rodič. Zpravidla se jedná o ty případy, kdy dítě nezvládá matematické úkony nebo provádí chyby, které jsou v jeho věku odchylkou od očekávaných výsledků. Pro správné popsání potíží je třeba jim nejprve plně porozumět. V této souvislosti se teprve tehdy mohou aplikovat vhodná řešení pro nápravu. Problémem u dyskalkuliků je právě nepochopení konání chyb dítěte, na které učitelé nebo rodiče reagují bezmocí a zoufalstvím, místo uchopení problému ze správného pohledu. Všechny následující projevy se nemusí vyskytovat pouze u dětí se SPU, ale přechodně se mohou objevit i u zdravých dětí. (Simon, 2015)

Simon se ve výčtu projevů a znaků opírá o vlastní zkušenosti z praxe a rozlišuje je následovně:

### **Problémy při počítání po jedné**

Při počítání po jedné rozdělujeme dva typy problémů. Prvním je **vyjmenovávání číselné řady**, kdy mají některé děti potíže při vyjmenovávání číslovek za sebou. Příznaky potíží s vyjmenováváním číselné řady mohou být: vyjmenovávání číselné řady vzestupně do 20



(vynechávání stejných čísel nebo chyby, které se v tom dané věku již nevyskytují), vynechávání čísel 22, 33, 44 atd. (příčina je neosvojení si jednotlivých desítkových skupin), nezvládnutí přechodu před desítku (nechápe uspořádání dekad a jejich opakování nebo nerozpoznává stále jednotlivé názvy jednomístných čísel v názvech desítek), chybování při vyjmenovávání číselné řady po desítkách (10, 20, 30, 20,) váhavost u vzestupném počítání od zadaného čísla (začíná počítat od jemu nápadného místa v číselné řadě, o němž ví, že se nachází před požadovaným), chybné počítání při přechodu přes číslo 100 (jedna a sto, dvě a sto...), sestupné počítání bez přechodu desítky je zdlouhavé, potíže při sestupném počítání s přechodem desítky.

Druhým **problémem je počítání předmětů**. Nápadné u tohoto tytu potíží je, že dítě i přes vypočítání příkladu začne počítat znovu. Může se zdát, že dítě nechápe, že stačí říci výsledek a nemusí je znovu počítat. Mezi příznaky problémů s počítáním předmětů patří opakované počítání již jednou spočítané množiny (je i možné, že dítě počítání zkrátka jen baví nebo bylo nepozorné), dítě počítá na první pohled stejně velké množiny, u přeskupení množiny ji musí znovu přepočítat, absolutně nezvládá odhad množství.

### **Problémy v základních početních úkonech**

Zde jednoznačně nastávají potíže u **sčítání, odčítání, dělení a násobení**. První nápadné projevy možné dyskalkulie lze téměř vždy zpozorovat prvotně při **sčítání**. Některé děti sčítají na prstech, jiné počítají v duchu po jedné. Dále můžeme zaznamenat časté chyby s odchylkou  $+1$  od správného výsledku. Další častou odchylkou jsou  $+5$ ,  $10$ ,  $15$  od správného výsledku. Dyskalkulické dítě také stále zapomíná výsledky sčítání malých čísel (zde není podmínkou porucha matematických schopností). Problémy s **odčítáním** vyvolávají údiv v tom slova smyslu, že dítě, které zvládne hravě sčítat malá čísla, potřebuje na odčítání spoustu času. Často je používáno jen doplňující sčítání, jelikož takové dítě lpí na tom, že je sčítání jednodušší. Dítě zaměňuje čísla např.  $12-4$  nebo  $4-12$  (tato záměna způsobuje potíže v případě, že dítě nedokáže rozhodnout, které z daných čísel je větší a jiné další znaky).

Ve druhé třídě se začíná s **násobením**. Děti se z paměti učí násobilku a později je vyžadován u výpočtů okamžitý výsledek. Zde dochází k problému s dlouhodobou pamětí a velkou chybovostí. Děti nemají ani žádné názorné představy pro násobení (při početní chybě si vyjmenovává postupně všechny násobky daného čísla). Potíže s **dělením** nejsou podmíněny problémy s násobením. Zpravidla zde dochází ke špatnému osvojení si násobilky.

## **Desítková soustava**

Nejznámější chybou prováděnou v matematice je obrácení pořadí číslic čísel, přeházení jednotek, jako jsou desítky a stovky, přesto, že krátce před tím je dokázalo dítě seřadit správně. Stává se také, že dítě má písemný postup správný, ale potíže nastává u postupů, kdy dochází k rozkladu čísel.

## **Písemné provádění výpočtů**

*„Písemné výpočty odporují vnímání dítěte a redukují čísla na bezvýznamné řetězce značek.“* (Simon, s. 39, 2015). Zde se setkáváme se znaky, kdy dítě dělá trvale chyby v jednotlivých krocích. Problém nastává mnohdy i ze stresu, kdy je dítě pod velkým tlakem okolí, které považuje písemné výpočty jako krajně důležité. Dalším znakem je, že si dítě není schopno zapamatovat postup, nebo nepozná, že výsledek je zcela chybný.

## **Počítání z paměti**

Děti, které disponují specifickou poruchou matematických schopností, mají nápadně špatné výkony při počítání z paměti. Výsledky jsou zcela nepochopitelné nebo jim výpočet trvá příliš dlouho.

## **Problémy se slovními úlohami**

Povětšinou je alarmujícím signálem špatná interpretace slovní úlohy dítětem. Používají špatná čísla, operace nebo počítá úplně nesmyslně. Nedovede rozpoznat nereálný výsledek. Většina dětí s dyskalkulií slovní úlohu vyřeší jen tehdy, pokud obsahují jim známá slova.

## **Další znaky a projevy dyskalkulie**

Existují specifické problémy dětí s neúspěchy v matematice, které nelze definovat a přesně zařadit do žádné z předchozích skupin projevů. Patří mezi ně následující. Dítě si obtížně pamatuje výsledky sčítání malých čísel, ale bez námahy se naučí malou násobilku. Dítě píše číslice zrcadlově nebo posloupnost tahů při psaní je nezvyklá. U kombinovaných cvičení, s potřebou sčítání i odečítání si dítě nepřečte pořádně zadání.

### 3 MALOTŘÍDNÍ ŠKOLY

Přínosem pro vzdělávání dětí se SPU mohou být malotřídní školy vzhledem k jejich specifickému charakteru výuky a heterogennímu složení tříd.

V pedagogickém slovníku (Průcha, Walterová a Mareš, 2013, s. 145) je název malotřídní škola charakterizován následovně: „*Za malotřídní se považuje škola, v níž jsou alespoň v jedné její třídě společně vyučováni žáci ze dvou či více ročníků. Ke spojování dochází převážně ve venkovských školách v důsledku malého počtu žáků. Ačkoliv malotřídní školy jsou dosti rozšířeným typem základní školy, školský zákon č. 561/2004 Sb. je neuvádí a na základě toho přestaly být tyto školy vykazovány v statistikách ÚIV1. Podle údajů ke školnímu roku 2004/2005 existovalo v ČR 1484 malotřídních škol s 52 372 žáky, což představuje 10,9 % počtu všech žáků 1. stupně ZŠ. Výzkumné nálezy ze zahraničí dokládají spíše pozitivní efekty malotřídních škol, vzdělávací výsledky jejich žáků jsou srovnatelné s žáky velkých městských škol a v rozvíjení osobnostních vlastností je většinou předčí.*“

#### 3.1 Specifika malotřídní školy

Malotřídní školy se odedávna vyskytovaly především na vesnicích, kdy bylo typickým znakem vyučování dětí různých věkových skupin v jedné třídě. Tématu malotřídních škol věnuje pozornost například Průcha (2001), který se zmiňuje o zahraničních školách, kde se malotřídní školy vyskytují poměrně v hojném počtu. Nejvyšší počty žáků navštěvující malotřídní školy jsou ve Švédsku s 20 %, dále Finsko s 21 % a v Norsku je to až 45 % žáků.

Specifické rysy:

- Vzhledem k nízkému počtu žáků ve třídách, má učitel větší možnost individuálního přístupu k žákům. Žáci mají také mnohem více prostoru k projevu v jednotlivých vyučovacích hodinách.
- Malotřídní školy vedou žáky ke vzájemné kooperaci.
- Mladší žáci se mohou učit od starších.
- Děti jsou více propojené a empatické. V malotřídní škole je větší pocit sounáležitosti mezi spolužáky, a to nejen ve škole.
- Mezi učiteli jsou vztahy taktéž mnohem otevřenější než v kolektivu klasických škol.
- Učitelé velmi často znají rodinné zázemí dětí a mají bližší vztahy s rodiči.
- Rodiče více spolupracují s učiteli.

- Nároky na učitele v malotřídní škole jsou velmi vysoké jak při přípravě výuky, tak při její realizaci. (Zormanová, online)

Jak zmiňuje jeden z bodů specifických rysů, je učitel malotřídní školy vystaven náročnějšímu plánování výuky, kdy musí brát ohled na věkovou i individuální sestavu třídy a dětí. Učitel má větší prostor k diagnostice dětí, a to právě vzhledem k nízkému počtu dětí a individuálnímu přístupu.

Musil (1958, s. 33) prezentuje názor, že: „*Výchovná a vyučovací práce na malotřídní škole vyžaduje soustavné, pečlivé a dokonale promyšlené přípravy po stránce obsahové, metodické a organizační, protože jde o práci složitou, při níž i zkušený učitel musí vynaložit velké úsilí, aby splnil dané úkoly a hospodárně využil každé minuty času. Dokonalá příprava na vyučování je zvláště na malotřídní škole jednou ze základních podmínek úspěchu.*“

## 3.2 Typologie malotřídních škol

Petlák (1998) uvádí rozdělení malotřídních škol do těchto kategorií: jednotřídní školy, dvoutřídní školy, třítřídní školy a čtyřtřídní školy. Typologii malotřídních škol se podrobněji věnuje Tupý (1978), který charakterizuje jednotlivé druhy škol následovně. Jednotřídní škola, jak již vyplývá z názvu, v jedné třídě je složení žáků několika různých ročníků. Zpravidla to bývá první až třetí ročník, první až čtvrtý a v některých případech pouze první a druhý ročník.

Dvojtřídní složení škol uvádí Petlák (1998) jako nejčastější typ malotřídních škol. V dvojtřídních školách již dochází k možnosti komunikace mezi učiteli a nedochází tak k izolovanosti pedagogů ve srovnání s jednotřídní školou. Tupý (1978) jako nejběžnější kombinaci uvádí spojení dvou a tří ročníků. Nejčastěji se jedná o první a druhý ročník a dále pak třetí až pátý. Třítřídní školy se podle Tupého dělí na tři třídy, a to ve složení dvou smíšených ročníků a jednoho samostatného. Posledním typem je čtyřtřídní škola, která se nejvíce svojí charakteristikou výuky přibližuje běžným školám.

## 4 VZDĚLÁVÁNÍ DĚTÍ SE SPU V ČESKÉ REPUBLICE

### 4.1 Diagnostika poruch matematických schopností

Speciálně-pedagogická a psychologická diagnostika dyskalkulie je prováděna dle vyhlášky č. 72/2005 Sb. o poskytování poradenských službách ve školách a školských poradenských zařízeních a dle Metodického pokynu ministryně školství, mládeže a tělovýchovy k vzdělávání žáků se specifickými poruchami učení a chování č. j.: 13 711/2001-24 pedagogicko-psychologická poradna a speciálně-pedagogické centrum se zaměřením na žáky s vadami řeči. Diagnostika je dle Metodického pokynu č. j.: 13 711/2001 prováděna na základě komplexního posouzení případu, speciálně pedagogického vyšetření, psychologického vyšetření, pedagogické diagnostiky a také z rozboru příčin, příznaků a dalších souvislostí v souladu s postupy diferenciální diagnostiky a s akcentem na rozbor nerovnoměrných výsledků žáka v jednotlivých testech a subtestech. (Červinková, 2013)

„V diagnostické činnosti se jedná o souhrn operací, postupů a technik, jejichž cílem je určit diagnózu (psychický stav jedince) podle konkrétního cíle, kterým může být:

- a) určení stupně vývoje
- b) zjištění příčin odchylného vývoje od věkové normy
- c) zjištění individuálních zvláštností osobnosti
- d) zjištění podstaty, podmínek a příčin individuálních rozdílů
- e) prognóza nebo predikce“ (Vágnerová a spol. str. 14, 2009)

Emerson a Babbie (2018) se věnují diagnostice, která má sloužit jako nástroj pro plánování vhodné intervence. Zmiňují interdisciplinárnost diagnostiky SPU v České republice. Jedná se tedy o poměrně obsáhlou problematiku, kterou se u nás zabývají PPP, nebo jiná zařízení spolupracující se školní oblastí, kde je prováděný také jistý druh diagnostiky, spolupracují s rodinou a zdravotnickými zařízeními. Aby proběhla komplexní diagnostika je zapotřebí přítomnost psychologa, speciálního pedagoga, sociální pracovníce a dalších specialistů v případě dalšího doplnění. Diagnostiku je možno provádět pouze se svolením zákonných zástupců dítěte.

Důvodů, proč je vhodné provést diagnostiku pro SPU je celá řada. Aby byla poskytnuta adekvátní podpora je zcela jistě namístě zjistit, jaká je úroveň rozumového vývoje.

Dále je zapotřebí shromáždit důkazy o tom, že dítě ve škole má mít speciální podporu např. formou individuálního vzdělávacího plánu (dále jen IVP). Je třeba zjistit, jakou speciální podporu přímo vyžaduje a potřebuje. Pokud je dítě diagnostikováno, bude mu poskytován dostatečný čas na práci. Může mu být také umožněna podpora ve formě speciálního pedagoga, který například čte a vysvětluje zadání a v neposledním případě je zajišťována i pomoc při vysokoškolském studiu.

Pokorná (2004) dělí diagnostiku na oblast přímých a nepřímých zdrojů. Nepřímé zdroje informací nejsou vedlejší ani druhotné, ale velmi závisí na osobním přístupu toho, kdo stanovuje diagnózu. Na jeho schopnosti vést rozhovor a následně analyzovat jeho obsah. Jedná se totiž právě o rozhovory s rodiči, učiteli a dítětem samotným.

#### **4.1.1 Diagnostika v běžné třídě základní školy**

K diagnostice z pohledu učitele se věnuje ve své publikaci Zelinková (2013). Učitel provádí pedagogickou diagnostiku, která je zaměřena na úroveň psychických funkcí a vědomostí. Při podezření na SPU se učitel zaměřuje na tyto oblasti:

- Úroveň psaní – chybovost, porozumění a chování při čtení,
- Psaní – jeho rukopis, jak drží psací náčiní, tvary písmen a úprava, čitelnost,
- Počítání – dítě nechápe pojem přirozené číslo, neorientuje se na číselné ose, zaměňuje matematické operace...,
- Soustředěnost – zda se žák dobře soustředí, výkyvy v pozornosti,
- Sluchové vnímání – dělení slov na slabiky, zda probíhá rozklad na slabiky, rozlišování slabik a jiné,
- Zrakové vnímání – zda se projevují obtíže při rozlišování figur...,
- Řeč – omezená slovní zásoba, obtížné hledání výrazů, specifické poruchy řeči,
- Reprodukce rytmu – zvládání bez obtíží nebo s obtížemi,

- Orientace v prostoru – opět zvládání a nezvládání,
- Pravolevá orientace,
- Nápaditosti v chování – pokud se vyskytují tak jaké,
- Postavení dítěte v kolektivu – oblíbený, mimo kolektiv...,
- Rodinné prostředí, způsob výchovy.

Kromě předchozího výčtu je potřeba také přihlídnout k rozumovým schopnostem dítěte a jeho výkonům v jiných předmětech. Je totiž potřeba vyloučit další příčiny, které mohou problémy způsobovat.

#### **4.1.2 Diagnostický proces**

Novák (2004) celý diagnostický proces člení na šest kroků, jimž se dále budeme věnovat v podrobnějším výkladu.

Prvním krokem je podrobná diagnostika učitelem přímo ve školském zařízení. Jelikož učitel sleduje žáka již dlouhodobě, má dostatek zkušeností se samotným žákem a může ho objektivně srovnávat s jeho vrstevníky a také je schopen zaměřit se na stále opakující se chyby.

Dalším krokem je rozhovor s rodiči za účelem anamnézy. Diagnostik se zaměřuje na nejranější vývoj dítěte, vývoj v předškolním věku, jak probíhá domácí příprava na výuku. Dále se dotazuje na zájmy dítěte a na názor samotných rodičů na problémy s matematikou. V tomto případě se jedná o subjektivní pohled na věc ze strany rodičů. I přesto se jedná o velmi cenné zdroje informací pro další diagnostický postup.

Třetí a čtvrtý krok mapují psychologická hlediska. Třetí krok se zaměřuje na zjištění, zda se jedná o problémy primárně v oblasti vnímání, např. vady zraku, sluchu nebo řečové zralosti. Pokud je zde zjištěn pozitivní nález, je potřeba poskytnout dítěti odpovídající formy vzdělávání nejen v matematice, ale ve vzdělávání jako celku.

Čtvrtý krok je vedený psychologem. Zde je úkolem zjistit úroveň a strukturu rozumových schopností a povahových vlastností. Tato fáze je důležitá pro zjištění, zda se jedná o obtíže v charakteru pedagogickém, sociálním, psychickém nebo zcela jiném. Vitásková (2006) považuje za velmi přínosný materiál tzv. „Kaufmanova hodnotící baterie pro děti“. Jedná se o diagnostiku pohotovosti, intelektových schopností, a to nejen u dětí se SPU, ale také pro děti z jiných jazykových skupin, mentálními retardacemi a jiné.

V páté fázi se dle Nováka (2004) využívá speciálních testů. Dále se používají testy zaměřené na rozbor kvalitativních a kvantitativních nálezů. Je sledován rozsah, charakter a efekt pomoci při řešení úloh. Sledována jsou i způsoby řešení jednotlivých úloh a dopady dysfunkcí na proces učení v matematice.

Poslední šestý a sedmý krok se zaměřuje na sumarizaci a závěr. Diagnostik vyhodnocuje nález, vyjádří se k přednostem a zmíní jednotlivé deficity v oblastech všeobecných znalostí. Sedmý krok shrnuje již danou problematiku, uvádí diagnózu a navrhuje podpůrná opatření (dále jen PO).

Diagnostika samotných matematických schopností je, jak uvádí Bartoňová (2005), složitá činnost. Pro tuto formu SPU vydala Psychodiagnostika baterii testů, jež zpracoval Novák. Těmito testy jsou např. Číselný trojúhelník nebo ReyOstheriethova komplexní figura. Těmito testy je možno sledovat následující: prostorovou orientaci, potíže s matematickou pamětí, záměna pořadí čísel, problémy s psaním a čtením čísel, poruchy samotných matematických operací, poruchy matematického porozumění.

## 4.2 Nápravná péče a vzdělávání dětí s dyskalkulií

*„Děti se SPU vzhledem k tomu, že jejich vzdělávání probíhá s obtížemi, jsou omezovány v intelektuálních podnětech. Výrazně se tento handicap projevuje v oblasti slovní zásoby a ve vyjadřovacích schopnostech. Verbální pohotovost a významový obsah slov nejsou dostatečně rozvíjeny, protože si dítě nechte. Můžeme sledovat, jak obtížně čtou méně známá slova, která se v běžné hovorové řeči neužívají. Nerozumějí obsahu mnohých slov. Proto je důležité, abychom u dětí vědomě a systematicky rozvíjeli slovní zásobu a verbální pohotovost. Obvykle povzbuzujeme dítě, aby nám něco vyprávělo. Spontánní vyprávění je však pro dítě velmi náročné a jeho slovní zásoba se takovým způsobem příliš nerozvíjí. Výhodnější je, když cíleněji a systematictěji rozvíjíme řečové schopnosti dítěte.“ (Pokorná, 2001, s. 249)*

Vítková (2004) se věnuje přístupu českého školství k dětem se SPU. Hlavním záměrem školství v ČR je vytvoření ideálního přístupu a prostředí všem dětem tak, aby zajišťovalo všem studentům stejné možnosti a šance na vzdělávání s přihlédnutím na jejich individuální schopnosti, dovednosti, kompetence a předpoklady. České školství má také snahu integrovat děti se SPU do všech druhů školských zařízení. Prvotním záměrem vzdělávání žáků je tedy stejný a rovný přístup k jejich vzdělávání se zohledněním individuálních vzdělávacích potřeb. Proces vzdělávání dětí se SPU by měl být zpravidla



prováděn s jejich vrstevníky, v té samé vzdělávací instituci a místě bydliště. Úkolem společnosti je tedy stejný pohled, stejné šance a rovnost všech dětí na vzdělávání. Je nutností tedy vytvořit ideální prostředí se vzájemným porozuměním, spoluprací a akceptováním individualit. V současnosti se vzdělávání dětí opírá o systém kurikulárních dokumentů. Jedná se o tzv. rámcově vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV), který stanovuje a definuje požadavky na individuální výuku. Zohledňuje schopnosti, dovednosti a potřeby daného jedince. RVP ZV však zároveň doporučuje zachovat vzdělávání v heterogenních skupinách a co nejvíce eliminovat vyčleňování žáků do specializovaných tříd či speciálních škol. (Rámcový vzdělávací program, 2017)

U osob s diagnostikovaným druhem SPU záleží především na stupni a intenzitě postižení. Mnohdy tedy není potřeba zvláštní péče při vzdělávacím procesu a z tohoto důvodu jsou tyto jedinci vzdělávání v běžných třídách základních a středních škol. V současnosti jsou SPU skupinou poruch, která jednoznačně není důvodem pro speciální oblast ve školství. Pro srovnání můžeme použít situaci před rokem 1989, kdy nebyl školský systém natolik zaměřený na individuální potřeby žáků. Ti pak proto byly často přerazováni do speciálních tříd a škol i přes to, že mohli být nadále vzdělávání v běžné třídě. Nyní je tento přístup natolik odlišný, že je respektováno právo dětí na rovnost vzdělávání, ale samozřejmě s přihlédnutím na individuální potřeby každého dítěte, včetně dětí s nějakým druhem handicapu. (Vítková, 2004)

Současná legislativa českého školství se opírá o mezinárodní dokument, a to sice Úmluva o právech dítěte. Státy, které tento dokument schválily, jsou povinny plnit jeho funkce a respektovat jeho požadavky. Česká republika tuto Úmluvu přijala 1. 1. 1993 a je taktéž jako smluvní strana povinna plnit všechny závazky. Nejedná se pouze o přijetí nějakých norem, ale především jde o vytvoření podmínek, kterými pak disponuje školství v praxi. Dalším významným dokumentem je od roku 1992 Listina základních práv a svobod, který je taktéž součástí právního řádu ČR. Článek 33 této Listiny uvádí, že každý občan má právo na vzdělání, bezplatnost vzdělání, které je realizováno na základních a středních školách a také na školách vysokých. Program rozvoje národního vzdělávání zaštituje v ČR tzv. Bílá kniha, která definuje strategii a realizaci současného vzdělávání. Objevují se v ní postřehy a zájmy celé společnosti. Na základě toho udává konkrétní podněty k práci a činnostem školským subjektům. Je velmi významným národním dokumentem ve směru rozvoje výchovně-vzdělávacím. (Urbánková, 2008)

Vzdělávání žáků se SPU v České republice nejčastěji probíhá formou podpory v rámci samotného vyučování kmenovým pedagogem. Jedná se o případy, kdy formy SPU nejsou natolik závažné a dítě je integrováno do běžné třídy. (Bartoňová, Vítková a kol., 2010) V případě těžších poruch je možné začlenění do klasické třídy běžného školského systému pouze v případě, že jsou splněny požadované podmínky. Třetí možností je vzdělávání speciálním pedagogem, kdy jsou zřízeny tzv. třídy individuální péče, kam dítě dochází během vyučování. Jedná se o nejefektivnější způsob individuální práce při klasických základních školách. (Bartoňová, 2012) Při základních školách také vznikají specializované třídy pro děti s poruchami učení a chování a je v nich omezený počet žáků. Jsou vedeny speciálním pedagogem. Posledním zařízením jsou speciální školy, které zajišťují speciálně výchovnou činnost po celou dobu vzdělávacího procesu. V nejtěžších případech existují také dětské psychiatrické léčebny. Poslední možnou formou je individuální nebo skupinová práce v pedagogicko-psychologických poradnách, speciálně-pedagogických centrech a centrech nápravné péče. (Bartoňová, 2012)

**Tento vzdělávací systém se opírá o následující body:**

- Vytvoření koncepce vzdělávacího procesu, přenositelné na další vzdělávací instituce,
- Vytvoření metodických materiálů pro pedagogy,
- Vyškolení pedagogických pracovníků, kteří implementovali nové metody do vzdělávacího systému školy. Musí být nyní schopni prvotní identifikace dětí a následné práce s nimi. To zahrnuje i vytvoření individuálních plánů (dále jen IVP),
- Navázání dlouhodobé spolupráce s partnerskými školami v republice vzdělávajícími žáky se SPU pro získání dobrých příkladů z praxe,
- Vytvoření učebních opor, které žákům se SPU napomáhají při reedukaci dysfunkce či dětem s rizikem vzniku SPU a pomoc při rozvoji deficitních funkcí.

K úspěšnému vzdělávání patří zmapování a zhodnocení efektivních strategií, jež jsou uvedeny výše. Podstatou je vhodně zvolený individuální program s respektováním schopností a možností dítěte, který umožňuje správně rozvíjet dovednosti a kompetence dítěte s minimalizací frustrace. (Bartoňová, 2004)

Speciální pedagog, dle Košče (1975), má zaměření na diferenciatně-diagnostická hlediska. Jeho úkolem je zjistit, jakých strategií žák používá při řešení daných typů úloh, jaké typy kompenzací si osvojil pro maskování deficitů. V praxi to může znamenat, že dítě využívá svých vlastních prostředků k tomu, aby úlohu splnilo i přes daný deficit. Dále musí také diagnostik odhadnout, jaké formy pomoci má poskytnout alespoň pro částečné plnění daných typů úloh.

#### 4.2.1 Hodnocení dítěte s dyskalkulií

Babtie a Emerson (2018) stanovují čtyři základní kroky pro efektivní vyučování.

Prvním krokem je **hodnocení dětí**, abychom zjistili, jak všeobecně přemýšlejí o číslech, co umějí, a naopak co nevědí. Toto diagnostické vyhodnocení výsledků poskytuje přehled matematických schopností dítěte. Tyto informace pomáhají stanovit, co je přesně potřeba děti naučit. Výuka začíná právě v té úrovni, až kdy si je v té dané úrovni zcela jisté. Je to právě ta úroveň, která předchází té, při níž v porozumění došlo k selhání.

Dalším krokem je **stanovení přesných a jasných cílů**, kterých by mělo dítě dosáhnout. Obnáší i určitý odhad časového rámce, kterým mohou být i dlouhodobé cíle.

Ve třetím kroku, kterým je **střednědobý plán** jsou nastíněny pojmy a znalosti, jež mají být obsahem v konkrétním časovém období. Poskytuje také kritéria pro zpětnou vazbu, zda se podařilo daného cíle dosáhnout.

Poslední fází je **vyučovací plán** na danou hodinu. Zde probíhá zaměření se na pojem a znalosti s ním související. Každý daný pojem využívá multisenzorických metod. Než se postoupí k dalšímu matematickému kroku, je třeba si ověřit, zda dítě pojmu skutečně porozumělo.

Zelinková (2003) zahrnuje hodnocení a klasifikaci mezi metody pedagogické diagnostiky. Samotným úkolem hodnocení je zjistit a posoudit úroveň žáků v jistém období. Toto hodnocení se zaměřuje na celou osobnost dítěte a je dlouhodobé. Jednou formou hodnocení může být úplná klasifikace. Druhá je pak motivační, kterou může být pochvala, odměna, souhlas nebo naopak vytčení chyby a trest. Přeceňování některých funkcí klasifikace může negativně ovlivnit psychiku žáka a jeho postoj k další práci.

V současnosti je hodnocení a klasifikaci věnován článek 5 Metodického pokynu č. 13 711/2001-24. Je zde mimo jiné přikládána větší váha školnímu hodnocení a také se

doporučuje informovat spolužáky o individuálním způsobu hodnocení integrovaného žáka. Přesné znění jednotlivých stupňů tohoto slovního hodnocení neexistuje. Slovní hodnocení primárně zachycuje současnou úroveň dovedností žáka a může se tedy výrazně lišit od hodnocení jeho vrstevníků. Není tedy vhodné toto hodnocení převádět na klasickou pětistupňovou klasifikační stupnici. Slovní hodnocení může být navrženo PPP, rodiči žáka i učitelem, přičemž rodiče musí s touto formou hodnocení souhlasit. Číselnou klasifikaci lze použít u dětí se speciálními vzdělávacími potřebami, u nichž není odlišnost příliš velká od jejich vrstevníků. (Zelinková, 2003)

#### **4.2.2 Reedukace dětí s dyskalkulií**

Reedukace ve všeobecném pojetí je procesem, kdy dochází k postupnému rozvoji, zlepšování porušených funkcí potřebných ke čtení, psaní či počítání. Jejím cílem není pouze rozvíjení poškozených oblastí, ale také je zde snaha o kompenzaci dětí se SPU.

Jak uvádí Blažková (2009), obecné postupy v reedukaci se uvádí v tzv. „desateru“, ale je stále mít na paměti, že každé dítě je velmi individuální a potřebuje vlastní postup.

**1. Stanovení diagnózy** – formulování, ve které části matematiky má dítě potíže. Jaké jsou příčiny a jaký má dítě k matematice vztah.

**2. Respektování logické výstavby matematiky a její specifičnosti** – pro zvládnutí vyšší úrovně matematických dovedností je nezbytnost pochopení úrovně nižší.

**3. Pochopení základních pojmů a operací** – všechny pojmy je třeba názorně předvést na konkrétních modelech.

**4. Navození „AHA efektu“** – je to okamžik, kdy dítě samo pochopí poznatek a přijme ho za svůj.

**5. Využití všech smyslů** – zapojujeme všechny smysly, které jsou nápomocny při osvojování si matematických dovedností.

**6. Diskuse s dítětem** – otázka: „Co vidíš?“ pomůže zjistit, zda žák vůbec vidí to, co jeho učitel. Nutno vzít v potaz, že každé dítě má své komunikační cesty.

**7. Pamětné zvládnutí učiva** – určuje, do jaké míry je dítě schopno využívat paměti bez porozumění.

**8. Zvyšování nároků na samostatnost a aktivitu dítěte** – tvorba pomůcek samotným dítětem, kdy si dítě může aktivně uvědomovat nedostatky a podílet se na jejich nápravě.

**9. Neustálá potřeba úspěchu** – dítě potřebuje pozitivní zážitky, pochvalu, zábavnou nápravnou cestu.

**10. Práce podle individuálního plánu** – tyto postupy jsou velmi individuálně zaměřeny na konkrétní potřeby každého dítěte.

Základní podmínky správného reedukačního postupu jsou zejména: Individuální přístup, začínat od úrovně, kterou dítě bezpečně ovládá, respektování již dosažené úrovně, nácvik percepčně-motorických funkcí při každé reedukaci, manipulace s konkrétními předměty, multisenzoriální přístup, tvorba reedukačního plánu, správná volba motivace, hodnocení reedukačního procesu a v neposlední řadě sledování dítěte i po ukončení reedukačního procesu.

Při reedukaci dochází velmi často k následujícím chybám. Zdůrazňování úspěchů spolužáků, kamarádů a jiných vrstevníků, negativní motivace s hrozbou trestu, opakovaná domácí příprava, nesprávné postupy při učení, znevažování domácí přípravy samotného dítěte, nerespektování jeho specifických obtíží, nedostatek chvály nebo nereálné cíle. [online, Šauerová, Špačková, Nechlebová, 2013]

*„Děti se specifickými poruchami učení nejsou handicapovány pouze tím, že s mnohem větším úsilím dosahují určitých výkonů ve škole. Dostávají se také do náročných sociálních situací, a jsou tedy vystavovány dvojnásobné frustraci. Prožívají svůj neúspěch a v důsledku toho nejsou dostatečně pozitivně přijímány svým okolím. Tímto problémem se zabývají mnozí autoři již několik desetiletí, stále se objevují v poradnách dětí, u kterých můžeme zjišťovat neurotické projevy nebo poruchy chování jako následek chronického neúspěchu ve škole a nedostatečné podpory okolí.“ (Pokorná, 2001, s. 121)*

### **4.2.3 Možnosti reedukace využívané na I. stupni ZŠ**

Jak uvádí Zelinková (2003), reedukace pro mladší školní věk začíná již u pojmu samotného čísla. Číslo je základem pro provádění dalších číselných operací. Při reedukaci je velmi nutné věnovat dostatečnou pozornost činnostem pro vytváření pojmu přirozeného čísla. Pokud se postupuje příliš rychle v probírané látce, dítě pak zapojuje pouze paměť, nikoliv pochopení problematiky. Děti se pak dopouští zbytečných chyb a nejsou schopny využít

předchozí zkušenosti a znalosti k osvojování dalšího učiva. Následující výčet činností představuje postup reedukace při práci s žákem s dyskalkulií.

## ČÍSELNÉ PŘEDSTAVY

### a) Utváření pojmu číslo

Číselné představy jsou utvářeny postupně, a to sice do 5, následují čísla do 10, 100, dále v oboru kladných a záporných čísel, zlomků, desetinných čísel. V tomto případě je nezbytné využívat názorné pomůcky a předměty. Zachováváme tento postup:

- Manipulace s předměty s počítáním nahlas. Dítě bere předměty do ruky a počítá po jednom,
- Počítání s pomůckami, ale jen s pomocí zrakového vnímání,
- Počítání z paměti.

Stálým opakováním těchto kroků dochází k zautomatizování početních operací. **Využíváme těchto reedukačních způsobů:** Vyhledávání čísel k množství předmětů a opačně, doplňování čísel v číselné řadě, zapojujeme orientaci v číselné řadě (ukaž číslo a jiné), porovnávání čísel (větší, menší), řazení karet s čísly, rozklad čísel pomocí názorných pomůcek i z paměti, čtení a jmenování číslovek sestupně a vzestupně, zaokrouhlování čísel, grafické znázorňování čísel do mřížky (např. 10x10 čtverců), grafické znázornění zlomků.

### b) Zápis čísel

Zápis čísel podle diktátu, znázorňování čísel na počítadle nebo tabulce, tabulka s čísly. Je vhodné, aby měl pedagog zásobník s pomůckami pro široké možnosti využití nápravy.

## ZÁKLADNÍ MATEMATICKÉ OPERACE

### a) Chápání operací

V tomto případě, kdy se žák snaží porozumět matematickým operacím je potřeba využívat obrazový materiál. Základem pro správné pochopení operací je počítání do 10. Lze uplatnit následující metody reedukace: Učitel říká slovní příklady a žák ukazuje, které matematické znaky by použil (v jedné ruce mám...), vymyšlení slovních příkladů s využitím znaků početních operací, žáci mají hrací kostky s čísly +1, +2... (při házení říkají ubírám, přidávám). Některé děti jsou odesílány na vyšetření s podezřením na dyskalkulii, ale ta často ukáže, že příčinou bývá mnohdy jen nepochopení pod tlakem rychlosti probíraného učiva.

## b) Provádění operací

Při nácvičku matematických operací se zaměřujeme na jednoduchost příkladů a nízkých čísel. Dítě pak není nuceno odvádět pozornost k přemýšlení o náročnějších početních spojích. Cvičení nápomocná k osvojování mohou být: doplňování chybějícího znaménka, doplňování chybějícího čísla, tvoření čtyř typů z daných čísel, matematické operace prováděné ústně, matematické operace prováděné písemně, řešení rovnic. Nezapomínejme na to, že využití kalkulačky je vhodné až tehdy, pokud dítě chápe samotný smysl početních operací. Pokud tomu tak není, ztrácí kalkulačka svoji funkčnost.

Zelinková rovněž uvádí doporučované didaktické pomůcky a publikace, které vytvořil Novák. Konkrétně např. pomůcka *Barevné hranolky*, jež je zaměřena jak pro žáky běžných škol, tak pro děti ze speciálních škol. Velmi dobrých výsledků u využití této pomůcky prokazují právě děti s dyskalkulií. Součástí této didaktické pomůcky je příloha *Metodika rozvíjení základních početních dovedností* (Tobiáš, 2000). Druhým pomocníkem je publikace *Specifické poruchy počítání* (Tobiáš, 2000). Jedná se o metodiku rozvíjení početních představ, jejichž součástí jsou Pracovní listy.

### SLOVNÍ ÚLOHY

Není pravdou, že dítě s dyskalkulií nezvládá slovní úlohy. Ty se převážně opírají o situace z běžného života. Postupy a základní metody reedukace jsou tyto: přečtení úlohy, vyčlenění důležitých údajů a otázky (porozumění je základ pro plnění slovních úloh, proto je tedy vysvětlování doplňováno graficky a manipulací), určení všech známých údajů v úloze, numerický záznam pomocí rovnic, samotný výpočet (možno použít kalkulačku), odpověď a kontrola správnosti řešení. Žáci disponující dyskalkulií mohou řešit stejné úlohy jako jeho vrstevníci, ale používá nízkých čísel. Další možnosti reedukace jsou využití herních situací, tvoření slovních úloh k příkladům, řešení snadných numerací na základě běžných situací, řešení úloh pomocí manipulace s předměty.

### GEOMETRIE

Geometrie počítá se zvládnutím jiných dovedností, kterými mohou být pravolevá orientace, prostorová představivost, grafomotorika a prostorová orientace. Jako pomůcka je využíváno modelování, které umožňuje pochopit podstatu jevu. Simon (2006) se ke geometrii staví spíše s negativním pohledem na ni. Vnímá, že ji děti příliš nepovažují za

matematickou činnosti i přes to, že řešení geometrických problémů vyžaduje právě stejné schopnosti jako klasická aritmetika.

### PŘEVODY JEDNOTEK

Zelinková (2003) popisuje převody jednotek jako velmi náročné učivo. Pouze pomocí intenzivního procvičování a opakování je možno si toto učivo osvojit. Opět je třeba využívání pomůcek a názorných materiálů. Zjišťujeme, jakou má dítě představu o konkrétních jednotkách, jak je schopno zvládat úkoly s použitím předmětů a s použitím tabulek.

### ODHADY VÝSLEDKŮ

I tato forma matematických dovedností je důležitou součástí vyučování matematiky. Právě odhady ukazují na dosaženou úroveň orientace v desítkové soustavě a později zvládnutí matematických operací.

### DALŠÍ OBLASTI SOUVISEJÍCÍ S MATEMATIKOU

#### a) Orientace v čase

- Dny v týdnu a jejich pojmenování (určování pořadí pomocí návodných otázek),
- Měsíce v roce a jmenování charakteristických rysů,
- Roční období a jmenování charakteristických rysů,
- Určování hodin,
- Úkoly na hodinách (nastav, kolik je, je...),
- Převody časových jednotek,
- Znat dnešní datum, datum narození,
- Vyhledávání v jízdních řádech,
- Praktická řešení úloh z běžného života,
- Využívání budíku,
- Časová pásma,
- Užívání časových údajů k určení rychlosti, vzdálenosti,
- Obrazový materiál pro sestavování časové posloupnosti.

#### b) Bankovky, mince a jejich hodnota

Procvičujeme následující dovednosti k jejich upevnění



- Poznáváme bankovky, dítě je schopno měnit např. 500 na stokoruny....,
- Zná přibližnou cenu běžných potravin,
- Uvádí ceny v desetinných číslech,
- Odhaduje životní náklady,
- Vyplní poštovní poukázku.

### c) Další údaje

- Míry pro oděvy a obuv,
- Čtení a porozumění teplotním údajům na teploměru,
- Využívání jednotek váhy v praxi,
- Práce s měřítkem na mapě.

Nejen při reedukaci, ale i v běžných hodinách matematiky je využíváno velké množství příkladů z běžného života. Složité postupy členíme na další co nejmenší, aby byl úkol co nejlépe zvládnutý. Pokud dítě opět chybuje v úkolu, vracíme se zpět k pomocným krokům, jako jsou manipulace a verbalizace.

### NESTANDARDNÍ MATEMATICKÉ ÚLOHY

Jako další možnost pro reedukaci či pouhé zpestření výuky se nabízí využití nestandardních matematických úloh, kterých bylo následně využito právě pro výzkumné šetření této diplomové práce. Tyto aplikační úlohy jsou určeny právě ke zjištění aktuální úrovně u žáků s poruchami učení nebo pro práci s žáky nadanými. Zahrnují se také do matematických soutěží, či jak již bylo zmíněno výše „zpestření“ běžné výuky matematiky.

#### 4.2.4 Reedukace v domácím prostředí

Děti disponující poruchami matematických schopností nebo pouhou obavou z matematiky jsou vystaveny značné zátěži. Každý den ve škole, při hodině matematiky zažívají hodinu bezmoci, strach, nepochopení a cítí se oproti ostatním vrstevníkům méněcenné. Tyto stavy dětí se SPU čím dál více ovlivňují život dané rodiny. Je proto bezpochyby nutné pomoci dítěti zvládnout matematiku. (Simon, 2006) Stejného názoru, kdy rodina je pro dítě právě vztyčným bodem při řešení problému, je například i Matějček (2013), který ve své publikaci právě klade důraz na primární funkci rodiny. Tou je právě zajištění a zabezpečení individuálních potřeb všech jedinců rodinného společenství. Matějček (2013) a Dunovský (1999) se pak podrobněji věnují jednotlivým funkcím, které má rodina plnit. Jsou

jimi následující čtyři. Biologicko-reprodukční, která jak již nese v názvu, má zajistit udržení života již od početí jedince. Ekonomicko-zabezpečovací funkce se netýká pouze dítěte, ale všech členů domácnosti. V nejširším pojetí této funkce ji lze chápat jako zabezpečení životní jistoty nejen v rodivě materiální, ale také spirituální, mentální a sociální. (Matějček, 2013) Emocionální funkce je velmi významná. Dunovský a kol. uvádějí, že „*emocionální funkce v rodině je vázána na plně rozvinutého člověka, zralého, odpovědného, pro něhož citový vztah není něčím chvilkovým, ale trvalou bází jistoty a citovým zázemím pro všechny její členy.*“ (Dunovský a kol., 1999, s. 93). Funkce socializačně-výchovná vypovídá právě o tom, že pozitivní nálada a vztahy v rodině jsou východiskem k možnosti naplnění této nejdůležitější funkce samotné rodiny.

V případě, že nastane situace, kdy nejsou plněny výše uvedené funkce, mohou nastat poruchy v oblasti vývoje a současně zde vzniká riziko vzniku dysfunkcí. (Dunovský a kol. 1999).

Simon (2006) publikuje doporučení, která lze praktikovat doma na ulehčení života dětem s problémy v matematické oblasti. Jako první klade důraz na rodiče a jejich trpělivost. Není potřeba na dítě vyvíjet zbytečný tlak. Je důležité si uvědomit, že dyskalkulie má na chápání matematiky vliv, který nelze nijak snadno ovlivnit. Navíc vyvíjení takového tlaku působí na dítě opačným efektem a to sice, že se matematický vývoj dále více brzdí. V danou chvíli je pro rodiče důležité nesnažit se dohánět látku za měsíce či roky, ale dát mu najevo, že mu práci ulehčí ihned. Cílenou pomocí (například nápovědou řešení) mu poskytne rodič více volného času pro hru nebo k dalšímu využití didaktických cvičení. V knize Dyskalkulie: Jak pomáhat dětem, které mají potíže, udává příklady možností reedukace pro rodiče přímo na doma. Ve své práci vyzdvihnu jen pár z nich, které jsou z mého pohledu nejpraktičtější a nejužitečnější.

#### **a) Matematika v každodenním životě**

Zde stojí určitě za zmínku využití běžných nákupů, sestavování denního rozvrhu. Dále se může jednat o vaření, starání se o domácího mazlíčka a jiné. Zpravidla se jedná o to, že se všechny tyto běžné činnosti převádějí do matematického pohledu. Při vaření používáme převody jednotek, pro zvířátko nakupujeme potravu atd. V těchto možnostech reedukace se rozhodně meze nekladou a rodiče mohou tak využít své kreativity.

#### **b) Čísla v přírodě**

Velmi prosté, a přesto tolik účinné. Počítat můžeme květiny, zvířata a další prvky nacházející se v přírodě na procházce. V lese lze báječně procvičit prostorovou orientaci, zapojit lze také práci s mapou, kompasem. Dětem je třeba dopřát dostatek času na vlastní myšlenku a správnou odpověď. Opět nesmí chybět motivace, v případě, že si dítě neví rady, využijeme nápovědy.

#### **c) Deskové a společenské hry, hračky**

Tuto formu vzdělávání děti milují. Základními hrami jsou bezpochyby Člověče, nezlob se, Dámy, věž Jenga nebo Twister. Je vhodné vybírat i hry takové, kde dítě musí využívat logického myšlení a strategie. V oblasti hraček jsou to na prvním místě různé kostky jako Lego, Lego duplo, Cheva, Geomag, korálky a spousta dalších.

### **4.2.5 Metody výuky nápravné péče dětí s dyskalkulií**

Výuka počítání stejně jako učení této dovednosti vyžaduje notnou dávku trpělivosti. Numerace není složitá, pokud zvládneme pojmenovat jednotlivé objekty, určovat jejich počet, mluvit o nich, kombinovat je, či poznatky znázorňovat pomocí symbolů. Komplikace nastávají v případě, kdy naléháme na dítě k překročení dalšímu úkolu přesto, že nedošlo k pochopení základních poznatků. Další potíží je, pokud je dítě srovnáváno s ostatními nebo je na něj hubováno pro jeho neúspěchy. Proces učení zahrnuje experiment. Toho dosáhneme při práci s názornými pomůckami, vedeme děti k tomu, aby je používaly a mluvily o své práci. Tento postup se nazývá multisenzoriální učení. Během názorného učení také získává dítě novou slovní zásobu. Důležité je dodržet postup, kdy učitel nejprve využívá tradičních symbolů a znázornění pro výpočty tak, že jej názorně předvedou a teprve poté použijí k danému postupu vysvětlení. Pokud je v dětech vytvořena zvědavost pro to, jak je svět uspořádán, budou dobře připraveny na učení početních operací. (Babtie, Emerson, 2018)

Základní početní úkony dle Babtie a Emerson (2018) je třeba vyučovat třemi metodami viz níže.

**Forma strukturovaná** značí, že daná témata jsou představována v logickém pořadí. Také značí jasně danou strukturu každé hodiny: Zopakování předchozího učiva, seznámení s novým tématem a představení nových poznatků podle jasných postupů s využitím grafického a písemného znázornění.

**Kumulativní forma** učení je taková, kdy se každý nový koncept staví na základě toho předchozího. Tedy je velmi důležité, aby děti pochopily a zvládaly předchozí učivo, než se

seznámí s novým. Neměly by na čem stavět. Důležitá je například znalost posloupnosti čísel před samotným počítáním. V kumulativní formě seznamování probíhá nejprve práci s reálnými objekty, teprve poté jsou znázorňovány pomocí grafického či obrazového vyjádření a následně písemným zápisem.

**Multismyslová forma** zahrnuje využití tolika smyslů, kolik je možno k zaktivování různých oblastí mozku k vytvoření spolehlivé paměťové stopy. Je velmi podstatné, aby děti při znázorňování čísel a numerizace měly možnost pomocí pomůcek pojmenovávat právě to, co dělají. Tímto způsobem jsou zdokonalovány rozumové schopnosti jako zraková percepce, logické myšlení, paměť nebo schopnost organizovat si úkoly. Základní součástí multismyslového přístupu je také možnost si zapisovat poznatky pomocí grafů, tabulek a jině.

Doporučené pomůcky dle Babbie a Emerson mohou být tyto:

- **Počítací tyčinky** – jedná se o sadu tyčinek, které pomáhají znázornit čísla od jedné do desíti.
- **Velké korále** – jsou výbornou pomůckou pro znázorňování přechodu přes desítku a měly by být v různých barvách.
- **Žetony** – žetony a jiné podobné předměty lze využít pro počítání a znázorňování čísel. Měly by mít stejnou barvu a velikost, kterou lze snadno uchopit.
- **Počítací desky** – mají na sobě deset kolíků, na něž se navlékají kuličky, jednotlivé kolíky pak znázorňují taktéž čísla od 1 do 10.
- **Hrací kostky** – jedná se o klasické kostky a lze je využít pro znázornění vztahů mezi čísly.
- **Číselné osy** – využívají se například při znázornění přechodu přes desítku nebo pro nácvik základních početních operací.

## 5 NESTANDARDNÍ ÚLOHY

Nestandardní úlohy byly využity v didaktickém testu pro získání potřebných dat kvalitativního výzkumu této práce, a z tohoto důvodu je jim věnována následující kapitola.

*„Důležitou součástí matematického vzdělávání jsou 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 v průběhu celého základního vzdělávání. Žáci se učí řešit problémové situace a úlohy z běžného života, pochopit a analyzovat problém, utřídit údaje a podmínky, provádět situační náčrty, řešit optimalizační úlohy. Řešení logických úloh, jejichž obtížnost je závislá na míře rozumové vyspělosti žáků, posiluje vědomí žáka ve vlastní schopnosti logického uvažování a může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní.“* (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2017, s. 30)

Jako nestandardní úlohy lze chápat i výukové metody prof. Hejného.

### 5.1 Hejného metoda

Jak lze vyčíst z názvu, zakladatelem Hejného metody byl Milan Hejný, avšak vznik principů datujeme již dříve. Již otec Milana Hejného, Vít Hejný, se zabýval problematikou nestandardních úloh a testoval je na žácích. Zjišťoval právě situace, proč si žáci raději pamatují vzorečky, než aby logicky uvažovali nad samotnou úlohou a jejím řešením. Své poznatky Vít Hejný nestihl publikovat vzhledem k politické situaci, avšak na jeho práci navázal právě jeho syn Milan a v roce 1987 tyto poznatky společně s dalšími kolegy publikoval. V devadesátých letech byla tato metoda postupně rozšiřována, začaly se vydávat publikace pro I. stupeň a od roku 2013 funguje organizace s názvem H-Mat založená právě M. Hejným. Ta nadále tuto poměrně novodobou metodu stále rozvíjí a šíří mezi pedagogy.

#### **Klíčové principy metody**

Všechny principy, na kterých metoda Hejného vznikla a je prezentována, jsou založeny především na vztahu dětí k matematice, aby se s ní žáci rádi setkávali. V následujícím přehledu se lze seznámit se všemi dvanácti principy. (Vzdělávací centrum Populo, online)

## **1. Budování schémat** – dítě ví i to, co se neučilo

Schémat mají jisté vlastnosti, mezi něž patří jejich utváření na základě potřeb a zkušeností člověka nebo výhoda společného řešení problému, které může vést k lepšímu řešení, než je řešení jednotlivce. Princip schémat využívají žáci v představování si určitých situací a následně si je spojují s čísly.

## **2. Práce v prostředích** – výuka opakovanou návštěvou

Princip, který je založený na využívání různorodého prostředí pro úlohy, které však mají stejný námět a vzájemně na sebe navazují. Všeobecně je tedy známo, že pestré úlohy jsou pro žáky výzvou a vedou je k touze po odhalení řešení.

## **3. Prolínání témat**

Stálé opakování témat vede u žáků k pochopitelnému řešení a úlohy se pro ně stávají srozumitelnější a zábavnější. Například sčítat a odčítat se žáci mohou učit v odlišných prostředích, jako jsou činnosti při využívání tleskání, počítání cestujících v autobuse, krokování při hře a spousty dalších.

## **4. Rozvoj osobnosti** – samotné uvažování žáků

Výuka je založená na učení se argumentovat, vyhodnocovat a diskutovat. Učitel by se tak měl vyvarovat tomu, aby žákům nepředával již hotové poznatky, ale k tomuto poznávání je vedl sám pomocí schopnosti se umět rozhodovat. Právě z tohoto hlediska lze říct, že Hejného metoda rozvíjí i osobnost po stránce společenské a učí pozornosti, porozumění, inspiraci druhými pro vlastní úspěch a v neposlední řadě sebehodnocení.

## **5. Skutečná motivace** – nevím a toužím vědět

Veškeré úlohy jsou navrženy tak, aby byly pro žáky zábavou a k výsledku si došli sami díky své vlastní snaze a úsilí. Děti mají všeobecně velmi silnou touhu po vědění, a právě motivace okamžitého vyřešení problému je vede k uspokojení této potřeby poznání.

## **6. Reálné zkušenosti**

Žáci se učí od sebe navzájem nápodobou. Jeden z nich spočítá například počet dveří ve třídě a další na základě této zkušenosti spočítá okna. Učí se od sebe také způsob vyjádření, ať už písemný nebo například počítáním na prstech.

## **7. Radost z matematiky**

Je dokázáno, že žáci, kteří se učí právě metodou Hejného, mají oblibu ve složitějších úkolech. Vidí příležitost se zlepšovat a úspěch v nich vyvolává pocity radosti. Právě radost žáky posouvá k lepším výsledkům.

## **8. Vlastní poznatek**

Úlohy jsou sestaveny tak, aby žáci měli možnost poznávat matematiku, objevovat nové informace a sbírat poznatky. Každá situace, kterou se žák naučí sám, mu dodá větší radost než poznatek, který získá pouhým mechanickým naučením. Vlastní zkušenost s řešením úlohy také lépe podporuje zapamatování si řešení a vede k lepšímu porozumění.

## **9. Učitel jako průvodce**

Učitel je osobou, která zadává úkoly a povzbuzuje žáky v jejich řešení. Žáci tyto problémy řeší, diskutují a předávají si získané poznatky.

## **10. Práce s chybou**

Stejně jako chybování v životě, které vede k ponaučení, je to s chybami v matematice. Pokud chybu objevíme, po druhé ji neuděláme. Jestliže žák zvolí takové řešení, kdy se nedopočítá ke správnému výsledku, při dalším řešení zvolí logicky jinou cestu. Žák se učí hledat sám chyby a vysvětlit, proč je udělal a jak měl správně postupovat.

## **11. Přiměřené výzvy**

Předkládané úlohy jsou voleny s ohledem na individualitu žáků.

## **12. Podpora spolupráce**

Cílem metody Hejného je, aby všichni žáci dělali pokroky a uměli se radovat z úspěchu. Všichni žáci diskutují o problému a berou si navzájem ze sebe příklad a rozšiřují si tak své poznatky.

## **5.2 Klasifikace nestandardních úloh**

V odborné literatuře neexistuje jednotná klasifikace nestandardních úloh, proto se autorka této diplomové práce rozhodla klasifikovat tyto úlohy pomocí RVP ZP, kde jsou uvedeny následující typy úloh.

## Slovní úlohy

Slovní úlohy lze definovat jako matematické problémy, jež jsou vyjádřeny slovně, nikoli pouze numerací. Řešení tohoto typu úloh je jednoznačně jedním z nejobtížnějších v osnovách učiva matematiky I. stupně ZŠ, jelikož vyžadují i míru abstraktního myšlení, jenž je v období mladšího školního věku teprve v rozvoji. Pro správné vyřešení slovních úloh je nezbytné pochopení textu, který se následně vyjadřuje právě převodem do matematického jazyka. (Babáková, 2007)

## Magické čtverce

Magické čtverce jsou velmi zábavné a zajímavé typy úloh, a to nejen pro děti. Již v dávné historii byly tyto čtverce využívány astrology pro předpovědi budoucnosti, což ovšem přímo s matematickými problémy dnešní doby nesouvisí.

*„Magické čtverce jsou matice nebo mřížky o rozměrech  $n \times n$ , kde v každém řádku, v každém sloupci a v úhlopříčce dávají čísla stejný součet.“* (Metodický portál RVP, online)

Využití magických čtverců při výuce matematiky nabízí velké množství benefitů, při kterých se rozvíjí následující schopnosti:

- Rozvíjí se logické myšlení,
- Rozvíjí se vytrvalost v řešení problémů,
- Rozvíjí se aktivita,
- Děti mají možnost realizovat vlastní typ řešení,
- Závěrečné společné diskuse nad možnostmi řešení,
- Rozvíjí se vnímání čísel,
- Procvičují se jednotlivé matematické operace,
- Rozvíjí se matematické schopnosti.

Při volbě typu magického čtverce je nutno dbát na dosažené schopnosti žáka a dle toho následně zvolit náročnost čtverce, který může být částečně doplněný čísly nebo zcela prázdný. (Metodický portál RVP, online)



## **Číselné, logické a obrázkové řady**

Znakem číselných řad je především logický princip, ve kterém je číselná nebo obrázková řada sestavena. Je zřejmé, že tento princip není přímo viditelný či dohledatelný, ale je potřeba k tomuto řešení dojít právě pomocí správně zvoleného postupu. (online)

## **Číselné a obrázkové analogie**

Analogii chápeme jako určitou podobnost. Při řešení obtížné úlohy je vhodné najít analogickou úlohu, s podobným analogickým objektem. Nalezení a vyřešení tohoto problému, může být nápomocno k vyřešení původního problému. Právě strategie analogie má při řešení matematických úloh nezastupitelnou roli a většinou je žáky využívána intuitivně. Jako nevýhodu lze chápat špatný odhad analogických vlastností, který vede ke špatnému výsledku. (Melicharová, 2017)

## **Logické a netradiční geometrické úlohy**

I při řešení geometrických úloh je nezbytné, stejně jako u slovních úloh pochopení textu a vztahů mezi jednotlivými subjekty, jež se vyskytují v zadání.

Geometrickou představivost vnímá Molnár (2014) jako: „*Schopnost rozeznávat rovinné útvary, představy o některých vztazích mezi útvary v rovině, schopnost rozeznávat základní tělesa v prostoru, představy o vzájemné poloze těles a rovin v prostoru*“.

## **EMPIRICKÁ ČÁST**

Empirická část diplomové práce podrobně popisuje charakteristiku výzkumného šetření, jehož součástí je cíl výzkumného šetření a stanovené výzkumné otázky, metodologie práce, výzkumný vzorek a použitý didaktický test zaměřený na nestandardní aplikační úlohy. Druhá část předkládá vyhodnocení výsledků ve dvou rovinách, a sice vyhodnocení postupů řešení žákyně s dyskalkulií a komparace jednotlivých řešení jejich vrstevníků. V samotném závěru je práce zaměřena na výsledky výzkumného šetření.

## **6 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ**

### **6.1 Cíl výzkumného šetření a výzkumné otázky**

Cílem diplomové práce byla analýza řešení nestandardních aplikačních úloh žákyní třetího ročníku malotřídní základní školy (dále jen Klára) s dyskalkulií. Dílčím cílem byla komparace jejích postupů řešení úloh s řešením žáků malotřídní školy.

V rámci výzkumu byly stanoveny následující výzkumné otázky:

VO1: Jaké postupy při řešení úloh Klára použila? VO2: Jak velká intervence byla potřeba ze strany pedagoga? VO3: Jaké závěry přinesla komparace řešení Kláry s jejími vrstevníky?

### **6.2 Metodologie**

Empirická část se zabývala zjišťováním úrovně matematických schopností Kláry při řešení nestandardních úloh. Tato skutečnost byla důvodem zvolení kvalitativní metody výzkumu, jehož postup předkládají například publikace Hendla (2005) či Chrástka (2007). Kvalitativní výzkum byl proveden na základě zpracovaného didaktického testu. Celý proces řešení úloh a poskytnuté intervence byl zaznamenáván na diktafon, jehož plný záznam předkládá příloha diplomové práce.

## 6.3 Charakteristika respondenta

Pro výzkumný vzorek byla vybrána Klára, žákyně třetího ročníku malotřídní základní školy, neboť se jedná o dívku s diagnostikovanou dyskalkulií. V době výzkumu měla Klára 9 let a 2 měsíce.

U Kláry se první potíže v oblasti matematických schopností objevily již v prvním ročníku. Na základě včasného vypořádání těchto obtíží kmenovou učitelkou, byl vypracován Plán pedagogické podpory (dále jen PLPP). Přestože tato opatření byla uplatňována důsledně, včetně pedagogické intervence, zásadní úspěch se nedostavoval. Po následné konzultaci a domluvě se zákonnými zástupci navštívila Klára PPP k podrobnému vyšetření jejích potíží. Vyšetření v PPP odhalilo následující nedostatky v těchto oblastech:

- intelektové schopnosti ve středním pásmu průměru,
- narušená schopnost koncentrace,
- celková nezralost,
- pomalé pracovní tempo,
- oblast matematických schopností oslabena (není vytvořena představa o čísle, potřeba opory v názoru),
- kapacita bezprostřední sluchové paměti je snížena do podprůměru,
- pomalý písemný projev, oslabena grafomotorika,
- podprůměrné čtenářské schopnosti,
- velmi dobrý výkon ve zkoušce koordinace oko-ruka, schopnosti abstraktního myšlení.

Na základě závěru z vyšetření v PPP byl Kláře přidělen druhý stupeň PO, zahrnující individuální vzdělávací plán a pedagogickou intervenci. Po doporučení PPP pro PO druhého stupně byly využívány tyto metody výuky: slovní, názorně-demonstrační i metody praktické s přizpůsobením k obtížím v koncentraci pozornosti a pomalejším tempem. Ve výuce byla nadále nezbytná častá aktivizace pozornosti, např. při příznacích nesoustředěnosti zařadit přestávku, umožnit pohybové uvolnění, změnu aktivity, změnu polohy při práci. Při práci v hodině byl poskytován delší časový limit, Klára byla vedena ke zpětné kontrole, byla poskytována dopomoc prvního kroku a kontrola porozumění zadání.

Při kontrolním vyšetření byly zaznamenány lehčí projevy dysortografie, dále narušená matematická výkonnost – hypokalkulické až dyskalkulické vývojové obtíže s výrazným

podílem obtíží vnímat látku. Bylo doporučeno využívat pomůcek (tabulky součtu, násobilková křížová tabulka a stovková tabulka, případně i kalkulačka), podporovat vnímání a činnosti více smysly a zabránit při počítání ulpívání na dočítání v řadě. Nadále zůstala doporučená pedagogická intervence a nově byly navrženy předměty speciálně pedagogické péče.

V důsledku vyhodnocení nastavených PO, která se jevila jako neúčinná a nedostačující, bylo zákonným zástupcům doporučeno využití vyšetření jiným ŠPZ, a to v prvním čtvrtletí třetího ročníku. Při vyšetření byly zjištěny závažné SPU (dyslexie, dysortografie, dysgrafie, dyskalkulie).

#### **Závěrem vyšetření byly shledány tyto dyskalkulické potíže:**

- dosud nezpevněny číselné řady,
- potíže v orientaci vzestupných i sestupných řad,
- potíže při přechodech řádů,
- výrazné potíže v určování čísel o 1;10 menších, větších,
- poziční hodnota číslice v čísle je nejistá,
- potíže se zápisy i čtením čísel,
- porovnávání čísel,
- záměna operačních znaků.

Škole bylo nadále navrženo spolupracovat s PPP v místě bydliště Kláry a využívat již nastavených PO.

### **6.3.1 Zvládnuté očekávané výstupy dle RVP ZV**

Níže uvedené očekávané výstupy jsou vyňaty ze Školního vzdělávacího programu (dále jen ŠVP) kmenové školy Kláry, který je zpracován podle zásad stanovených v RVP ZV. ŠVP je součástí přílohy (Příloha 1) diplomové práce. Následující výčet všech očekávaných výstupů poukazuje na fakt, že žák s dyskalkulií nemusí nutně selhávat ve všech rovinách matematiky.

#### **Očekávané výstupy pro 1. ročník**

Všechny následující očekávané výstupy ze ŠVP byly vyhodnoceny jako splněné a zvládnuté.

- ovládá psaní číslic do 10,

- ovládá počítání předmětů, vytváření souborů s daným počtem prvků do 10 a porovnávání,
- seznámení se zápisem čísla do číselné osy 0-10,
- zvládá s jistotou jednoduché početní operace s čísly do 10,
- zvládá řešit úlohy, v nichž aplikuje osvojené početní operace,
- používá přirozená čísla do 20, ovládá počítání předmětů, vytváří soubory s daným počtem prvků do 20.

Učivo prvního ročníku Klára zvládla, nutno ale podotknout, že za velkého úsilí jak Kláry, tak i pedagogů. Veškeré postupy PO a metody práce se osvědčily jako plně upotřebitelné.

### **Očekávané výstupy pro 2. ročník**

Při osvojování těchto výstupů již nastávaly výrazné potíže. Za **splněné byly** považovány tyto:

- ovládá z paměti sčítání a odčítání přirozených čísel v oboru do 20 s přechodem přes desítku. (pouze s dopomocí pedagoga a názorných pomůcek),
- používá přirozená čísla 0-100 k modelování reálných situací, počítá předměty v oboru do 100,
- ovládá čtení, psaní a porovnávání číslic do 100,
- seznámení se s písemným sčítáním a odečítáním do 100,
- seznámí se s jednoduchými grafy a tabulkami a snaží se v nich orientovat (s dopomocí prvního kroku),
- zvládá s jistotou řešit a tvořit úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace,
- ovládá pojmenovat tělesa a rovinné obrazce.

Naopak **nesplněné výstupy**, které Kláře činí nadále potíže, byly následující:

- nezvládá řešit a tvořit úlohy, v nichž aplikuje osvojené početní dovednosti,
- na předchozí výstup navazuje zvládání řešit a tvořit úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace. Plnění slovních úloh nezvládá ani s dopomocí a početní operace s přirozenými čísly 20-100 pouze s tabulkou,

- nezvládá pamětné sčítání a odčítání v oboru do 100.

### **Očekávané výstupy pro 3. ročník**

Z důvodu nařízení vlády o uzavření škol nebyly osvojeny všechny očekávané výstupy. Distanční výuka nebyla povinná a pouze probíhalo opakování učiva prvního pololetí.

**Splněné** očekávané výstupy byly následující:

- zná symboly pro násobení a dělení,
- násobí a dělí v oboru malé násobilky (samostatně zvládá násobit v oboru 2, 5, 10, nezvládá dělit, využívá křížové tabulky násobení),
- umí narýsovat a označit bod, přímkou, polopřímku, úsečku, trojúhelník, obdélník a čtverec.

Mezi **nezvládnuté** výstupy patřily:

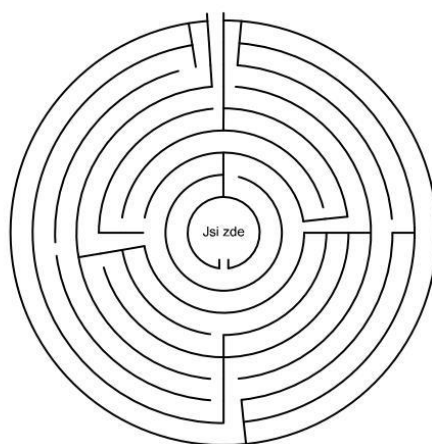
- řeší slovní úlohy s pomocí malé násobilky,
- seznámí se s diagramy.

## **6.4 Použitý didaktický test**

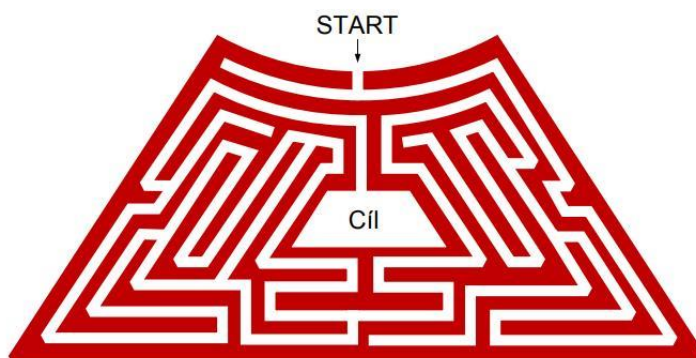
Didaktický test pro výzkumné šetření využíval nestandardních úloh, jež byly zaměřeny na prostorovou orientaci, objevování a uplatnění číselných vztahů, rozvíjení geometrické představivosti a řešení slovních úloh logickým úsudkem. Použité nestandardní úlohy byly čerpány z následujících zdrojů: publikace Nestandardní aplikační úlohy a problémy pro I. Stupeň ZŠ (Bludiště a Shodné útvary, Slovní úloha), webová stránka [www.tangram-channel.com](http://www.tangram-channel.com) (barevné tangramy) a vlastní vytvořené úlohy na základě inspirace z webových stránek [www.detskestranky.cz](http://www.detskestranky.cz) (Početní pyramidy), [www.pinterest.com](http://www.pinterest.com) (Tangramy – raketa).

## 1. Bludiště

Prvním zadáním testu bylo hledání vhodné cesty ve třech bludištích (Bludiště A, Bludiště B, Bludiště C Obrázek 1, 2 a 3)<sup>1</sup> se stupňující se obtížností, zaznamenávání odhadů úspěšnosti a zápis výsledků. Úloha byla zaměřena na prostorovou orientaci a zrakové vnímání. Předmětem zkoumání bylo, zda žák dokáže sám přijít na různé varianty možností, jak se v případě neúspěšného hledání vhodné cesty ven, neztratit v tzv. změti čar např. využitím více barev. Dále zkoumala schopnosti žáků v ověřování vlastních hypotéz a ve vyslovení závěrů na základě své činnosti.

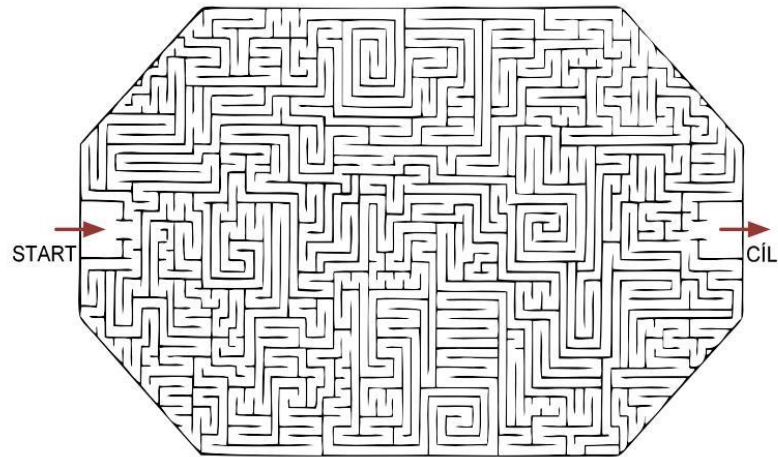


Obrázek 1 Zadání Bludiště A



Obrázek 2 Zadání Bludiště B

<sup>1</sup> Zdroj: Nestandardní aplikační úlohy pro I. Stupeň ZŠ, 2008, s. 8-9

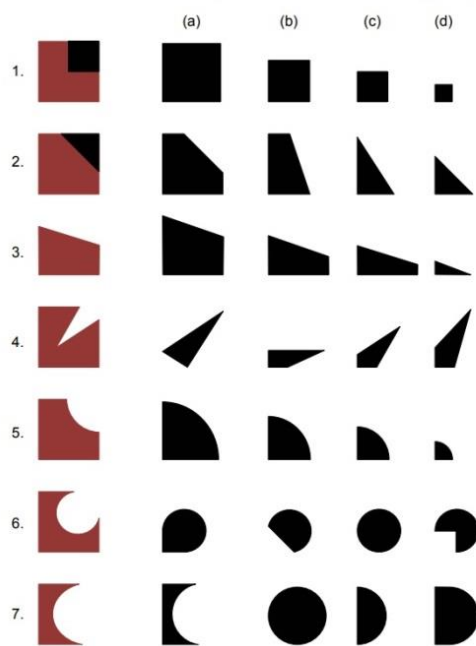


Obrázek 3 Zadání Bludiště C

## 2. Shodné útvary

Druhá fáze testu byla zaměřena na určení tmavé nebo chybějící části čtverce z nabízených možností (Obrázek 4)<sup>2</sup>. Tato úloha byla zaměřena na geometrickou představivost a rovněž na zrakové vnímání. Zkoumala, zda je žák schopen představit si chybějící část čtverce a najít své řešení v nabízených možnostech, v několika případech pak i to, zda je schopen si chybějící část představit ve správném měřítku, a to pouhým vnímáním zraku. Součástí této úlohy byla také názorná manipulační pomůcka připravena k okamžitému použití v případě, že by žák selhával od samotného začátku řešení.

Úloha 1: Určete tmavou nebo chybějící část čtverce z možností (a), (b), (c), (d).



Obrázek 4 Zadání Shodných útvarů

<sup>2</sup> Zdroj: Nestandardní aplikační úlohy pro I. Stupeň ZŠ, 2008, s. 15



### 3. Slovní úloha

Třetím bodem didaktického testu byla slovní úloha (Obrázek 5)<sup>3</sup> se zadáním určit počet vyskytujících se prasat a slepic na dvoře za pomoci jediné informace o celkovém počtu noh. Ověřovala schopnost žáků vyvodit řešení úlohy logickým úsudkem, tzn. určit vztahy mezi jednotlivými subjekty vyskytujícími se v textu úlohy a následně použít vhodné početní operace ve správném pořadí. Tyto tzv. diafantovské úlohy mívají obvykle více řešení, v některých případech jsou neřešitelné. Právě možnost více východisek byla dalším předmětem zkoumání, kdy bylo pozorováno, zda si žák tento fakt uvědomí, nebo si vystačí pouze s jedním možným řešením.

Na dvoře pobíhaly slepice a prasata, dohromady to bylo 12 noh. Kolik bylo slepic a kolik prasat? (Předpokládáme, že žádnému zvířeti nechyběla nějaká noha.)

<b>Počet slepic</b>					
<b>Počet prasat</b>					

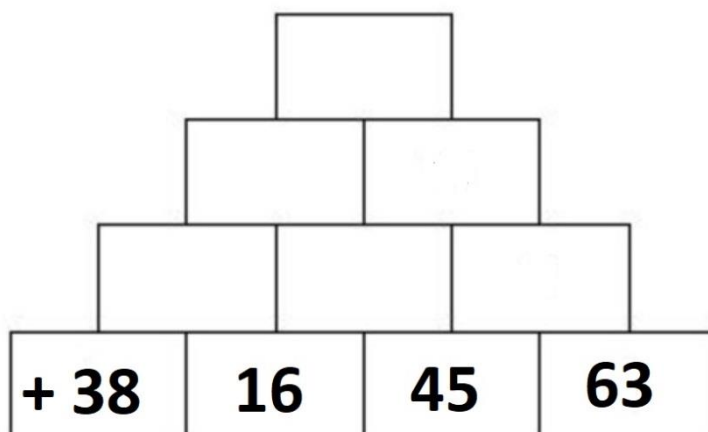
**Obrázek 5 Zadání Slovní úlohy**

### 4. Číselná pyramida

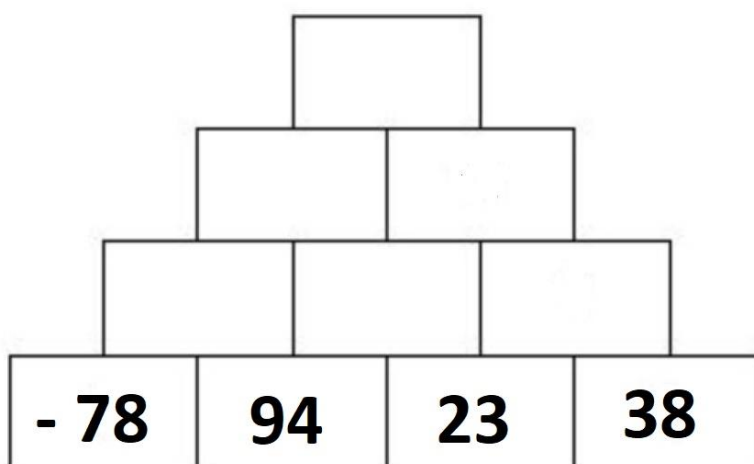
Zadáním číselné pyramidy (Obrázek 6 a 7)<sup>4</sup> bylo doplnit do prázdných políček přirozená čísla tak, aby každé číslo bylo součtem nebo rozdílem dvou čísel uvedených pod ním. Úloha byla zaměřena na objevování a uplatnění číselných vztahů v tom smyslu, zda si žák, především u početní operace odečítání, uvědomí, že není možné odečítat větší číslo od menšího. Dále zkoumala početní postupy, které žáci uplatňovali. Cílem bylo zjistit, jestli dokáží provádět početní operace pamětně či potřebují využít počítání z paměti s rozkladem nebo počítání písemné pod sebou.

<sup>3</sup> Zdroj: Nestandardní aplikační úlohy pro I. Stupeň ZŠ, 2008, s. 45

<sup>4</sup> Zdroj: <https://www.detskestranky.cz/matematicke-pyramidy/> Byla použita pouze šablona pyramidy, čísla byla volena pedagogem s ohledem na zvolený věk respondentů.



Obrázek 6 Zadání Číselné pyramidy na sčítání



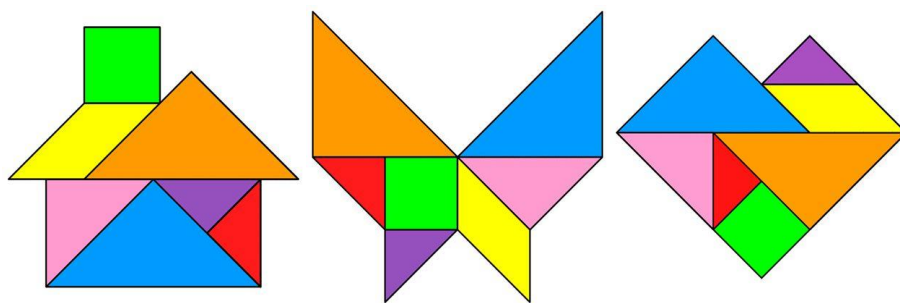
Obrázek 7 Zadání Číselné pyramidy na odčítání

## 5. Tangramy

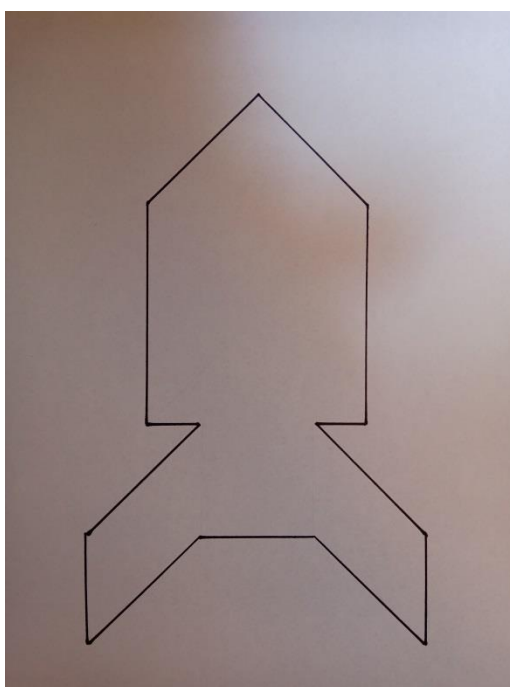
První fáze manipulace s Tangramy zahrnovala sestavení obrazců podle barevné předlohy (Obrázek 8)<sup>5</sup>. Zde bylo zkoumáno přesné dodržení postavení jednotlivých geometrických tvarů a taktéž průměrná délka skládání obrazců. Druhá náročnější fáze (Obrázek 9)<sup>6</sup> spočívala ve vyplnění prázdné plochy obrazce bez předlohy. Obě tyto varianty byly zaměřeny na geometrickou představivost. Skládání podle předlohy mělo žákům poskytnout náhled na variabilitu jednotlivých dílků, kdy využitím několika stejných či různých tvarů může vzniknout jeden velký geometrický tvar.

<sup>5</sup> Zdroj: <https://www.tangram-chanell.com/tangrams-pages/tangram-house-solution-20/>  
<https://www.tangram-chanell.com/tangrams-pages/tangram-butterfly-solution-246/>  
<https://www.tangram-chanell.com/tangrams-pages/tangram-heart-solution-60/>

<sup>6</sup> <https://m.ok.ru/group/47337259335685/album/53823353978885/896698248197>



**Obrázek 8 Zadání Barevné tangramy – předloha**



**Obrázek 9 Zadání Tangramy raketa**

## 7 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Tato část práce je věnována přímému výzkumu se zadáním nestandardních aplikačních úloh. S Klárou byly úlohy řešeny osobně v rámci pedagogické intervence. S ostatními žáky probíhalo řešení v rámci distanční výuky online formou z důvodu vládního nařízení o uzavření škol. Analýza zahrnovala sběr dat z řešení didaktického testu Klárou a následnou komparaci s výsledky řešení jejích vrstevníků.

### 7.1 Vyhodnocení výsledků Kláry

S přihlédnutím ke kolísavým výkonům, snadné ztráty koncentrace Kláry a časové náročnosti didaktického testu, byly jednotlivé nestandardní úlohy rozděleny do tří dnů. V následujícím textu jsou použity pasáže přepisu pořízeného záznamu. Tyto pasáže byly vybrány se záměrem poukázat na úroveň kognitivních funkcí Kláry, jejího aktuálního psychického rozpoložení a způsob komunikace s pedagogem. Zápis celého pořízeného záznamu je součástí příloh (Příloha 2).

#### 7.1.1 Bludiště

První reakce Kláry byla velmi pozitivní a s nadšením se chtěla vrhnout do práce, jelikož vnímá tyto druhy úloh jako zábavu a něco, v čem je úspěšná. Avšak hned zpočátku byla Kláře poskytnuta intervence ze strany pedagoga, a to z důvodu nedostatečné orientace v časových intervalech, k názorné ukázce byly využity stopky. Při práci s tabulkou pro zápis odhadu a skutečnosti působila nejistě a nepamatovala si instrukce, proto byly zadávány postupně.

U: „*Myslíš si, že zvládneš najít cestu ven z bludiště za dvě minuty?*“

K: „*Hmm, jo.*“

U: „*Tak vyplň v kolonce odhad u bludiště A Ano.*“

Stejný postup následoval i u dalších kolonek. Záznam uvedený níže poukazuje na rychlé změny v Klářině psychické pohodě, která se měnila s přibývajícím obtížností.

K: „*Už, to bylo jednoduchý.*“

U: „*Vidíš, a dokonce jsi to stihla za 16 sekund.*“

Klára byla pochválena se záměrem motivace.

Při plnění Bludiště B si nebyla úplně jista, zda úkol splnila, bylo využito stopek pro zrakovou stimulaci.

K: *„Mám to, ale nějak jsem se tam zamotala.“*

U: *„Takže jsi to stihla nebo ne?“*

Stopky zobrazovaly čas jedné minuty, 1:00.

K: *„Ne“.*

Zde se ukázalo, že nerozumí jednotkám času. Během vysvětlení a názorné ukázky bylo zjištěno, že Klára nedokáže určit jednotky času pouze na digitálních hodinách, kdežto na analogových ano.

Při řešení Bludiště C mírně propadla panice, chytala se za hlavu, hlasitě vzdychala a mluvila si sama pro sebe.

K: *„Mám to. Jen jsem tady trochu zmatkovala.“*

Ukazovala na velmi nepřehledně zaznamenanou cestu bludištěm.

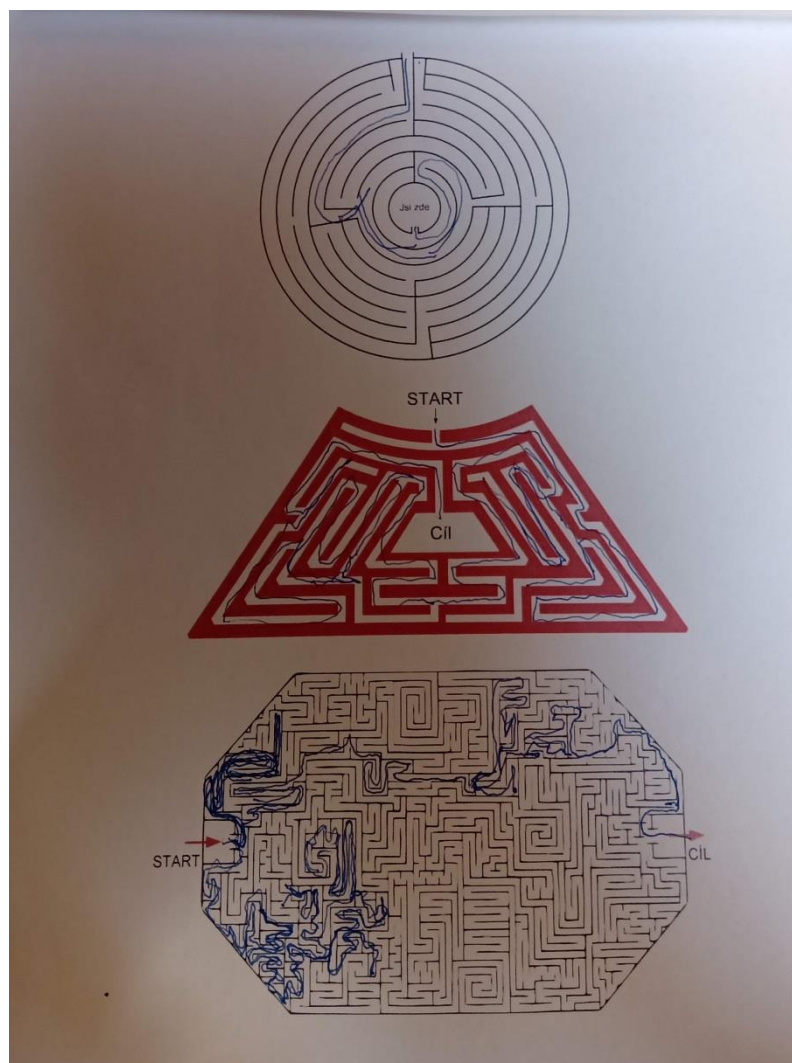
U: *„Šikula. Tak, Kláři, za dvě minuty jsi to nestihla.“*

K: *„Hm.“*

Z jejího výrazu bylo znát zklamání.

U: *„Stihla jsi to přesně za jednou tolik, to znamená za čtyři minuty.“*

Společně s pedagogem byly zhodnoceny výsledky z tabulky. Následující obrázky předkládají samotné zpracování jednotlivých bludišť Klárou, včetně tabulky odhadů.



Obrázek 10 Řešení úlohy Bludiště

	BLUDIŠTĚ 1	BLUDIŠTĚ 2	BLUDIŠTĚ 3
odhad	ANO	NE	odhad NE
skutečnost	ANO	skutečnost ANO	skutečnost NE
	0:16	1:00	4:00

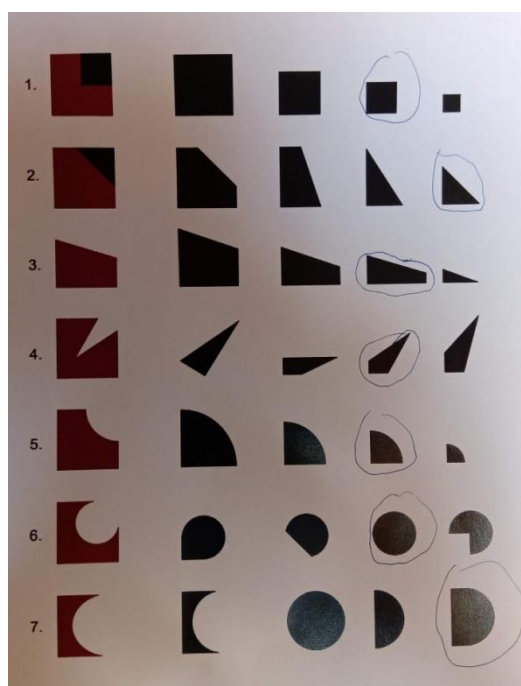
Obrázek 11 Tabulka odhadů k úloze Bludiště

### 7.1.2 Shodné útvary

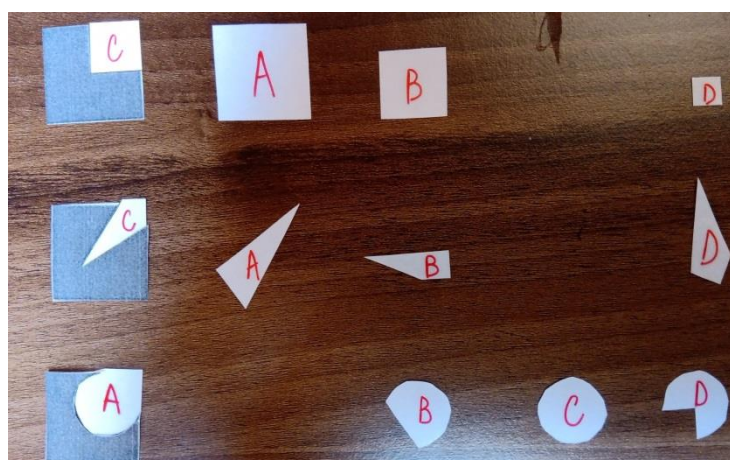
K řešení úlohy byla připravena názorná manipulační pomůcka, která záměrně nebyla v první fázi řešení úlohy využita. Cílem bylo pozorovat, zda si Klára v oblasti geometrické představivosti dokáže poradit i bez intervence pedagoga.

U: „Klári, teď musíš najít správný tvar, který nám vyplní to tmavé nebo prázdné místo tak, aby ti vznikl čtverec.“

Ihned po zadání začala Klára samostatně pracovat, úloha byla dokončena za 34 sekund. Při společné kontrole byla nalezena jedna chyba Obrázek 12, která byla za pomoci názorné manipulační pomůcky (Obrázek 13) opravena. Klára dostala předem připravené jednotlivé tvary ve zvětšeném měřítku, jež byly obsahem dané úlohy. Pomocí přímé manipulace, kdy přiřazovala jednotlivé varianty tvarů na chybějící části čtverce, došla ke správnému řešení.



Obrázek 12 Řešení úlohy Shodné útvary



Obrázek 13 Názorná manipulační pomůcka

### 7.1.3 Slovní úloha

Vzhledem k projevům dyslexie, kdy Klára není schopna v textu slovních úloh vyhledat podstatné informace pro její řešení, byla od počátku poskytnuta intervence pedagoga. Následující text popisuje skutečnost, že Klára opravdu nezvládá samostatně vyřešit slovní úlohu a taktéž poukazuje na její zbrklý přístup při řešení. Ze záznamu je patrná okamžitá změna nálady při jakémkoli menším selhání.

U: „*Klári, napadá tě, jak to můžeme vypočítat?*“

K: „*Ne*“.

Byla nervózní a působila sklesle.

U: „*Nic se neděje. Proto to děláme spolu, abych ti mohla pomoci. Nejdříve si musíme položit otázku, kolik noh má slepice a kolik prase.*“

K: „*Jo, no. Tak to je jednoduchý. Slepice má dvě a prase čtyři. Takže dohromady je to 6 noh.*“

U: „*Ale my musíme mít dohromady 12 noh.*“

Nyní probíhala práce s tabulkou, která byla součástí slovní úlohy. Jako dopomoc bylo využito barevné rozlišení, kdy jedna barva zaznamenávala počet slepic a prasat a barva druhá znamenala počet noh, což předkládá níže uvedený přepis záznamu.

U: „*Když jedna slepice má dvě nohy, kolik noh mají dohromady 2 slepice?*“

K: „*Čtyři.*“

Násobilku dvou má Klára mechanicky naučenou.

U: „*Super, takže teď používáme početní operaci násobení, je to tak?*“

K: „*Jo.*“

Pochopila postup řešení a plynule pokračovala v počítání se zadáním slepic až do konce. Samotné řešení u slepic bylo rychlé, jelikož násobilku dvou má Klára, jak již bylo uvedeno výše, mechanicky naučenou. Následně došlo k zahájení výpočtů se zadáním prasat.

U: „*Když jedno prase má 4 nohy, kolik noh mají dvě prasata?*“

K: „*Osm.*“

U ostatních příkladů si Klára až do konce pomáhala počítáním na prstech.



U: „*Jak teď přijdeme na to, kolik můžeme mít slepic a prasat dohromady?*“

Tato situace opět ukázala, že slovní úlohy ji činí velké potíže. Klára nedokázala na řešení přijít, nepochopila význam tabulky, do které si vše zapisovala a nevěděla, k čemu nám mohou čísla z tabulky být momentálně nápomocná. Neuměla vytvořit konkrétní příklad, když před sebou měla více čísel.

U: „*Tak teď musíš sečíst ta červená čísla, která máš pod sebou.*“

Bylo využito barevného rozlišení v tabulce.

U: „*Takže jedno prase a jedna slepice mají dohromady kolik noh?*“

K: „*Šest.*“

U: „*Dobře, teď si pod ta červená čísla napiš výsledek šest. A stejným způsobem budeš pokračovat dál.*“

Pouze první příklad zvládla vypočítat bez počítání na prstech, což poukázalo na fakt, že nezvládá z paměti sčítat s přechodem přes desítku, a proto bylo využito matematické pomůcky.

U: „*Klárko, zkusíme to místo prstů se stovkou tabulkou, ano?*“

Názorná pomůcka Obrázek 14<sup>7</sup> byla natolik nápomocná, že tabulka byla vyplněna během chvilky.

---

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120

---

**Obrázek 14 Pomůcka Stovková tabulka**

<sup>7</sup> Zdroj: [https://eshop.didactive.cz/plakat\\_stovkova\\_tabulka](https://eshop.didactive.cz/plakat_stovkova_tabulka)

Následující přepis záznamu byl použit, aby bylo upozorněno na okamžitou ztrátu koncentrace, která je u Kláry obvyklá. I minimální podnět odpoutává její pozornost a komunikace je vedena úplně jiným směrem.

U: „Vezmi si barevnou pastelku a zakroužkuj si sloupečky, které ti vyšly 12.“

K: „Maminka mi koupila nové pastelky, mám je tady v tom druhém pouzdře. Mám jedno pouzdro na pastelky a jedno na fixy.“

V tuto chvíli Klára ztratila koncentraci, bylo tedy potřeba znovu zopakovat zadání a opět zaktivizovat pozornost. Následovalo pokračování ve společném řešení úlohy.

K: „Takže to můžou být jenom dvě slepice a dvě prasata.“

U: „Jenom? Zkus v tabulce najít i jiné kombinace než ve sloupci. Hledej číslo čtyři a číslo osm a zakroužkuj si to jinou barvou.“

K: „Našla jsem u jednoho prasete a čtyř slepic.“

U: „Takže odpověď na otázku je?“

Klára znovu přečetla celé zadní úlohy, ale nedovedla sama vytvořit odpověď. To je patrné z poslední části přepisu záznamu.

U: „Na dvoře mohly být dvě slepice...“

Klára byla nabádána k nahlédnutí do tabulky.

K: „A dvě prasata.“

U: „Nebo jedno prase...“

K: „A čtyři slepice.“

Obrázek 15 ukazuje řešení této úlohy vypracované Klárou.

Na dvoře pobíhaly slepice a prasata, dohromady to bylo 12 noh.  
Kolik bylo slepic a kolik prasat? (Předpokládáme, že žádnému zvířeti nechyběla nějaká noha.)

Počet slepic	1 2	2 4	3 6	4 8	5
Počet prasat	1 4	2 8	3 12	4 16	5 20
		12	18	24	

B

Obrázek 15 Řešení slovní úlohy

## 7.1.4 Číselná pyramida

Klára měla postup při řešení číselné pyramidy osvojen z vyučovacích hodin matematiky, nebylo jej třeba znovu vysvětlovat. Na první pohled bylo zřejmé, že si v těchto typech úloh věří, byla znatelná radost z toho, že k řešení dostala právě číselnou pyramidu.

Klára měla možnost využít čistý papír k vizuální podpoře a ihned zvolila písemné sčítání a odčítání. Úlohu řešila samostatně v poměrně delším časovém úseku, ale společná kontrola řešení odhalila, že právě podpůrné opatření v podobě poskytnutí vyšší časové dotace je jí velkou oporou. Jakmile se dostala k početním operacím přes desítku, pomáhala si počítáním na prstech velmi nenápadným způsobem. Lze tedy usoudit, že se za počítání pomocí prstů stydí a nechtěla, aby tato situace byla postřehnutá. Pyramidu zaměřenou na sčítání zvládla bez sebemenších obtíží. Ukázka níže je popisuje průběh číselné pyramidy na sčítání.

U: „Řekni mi, jaké číslo ti vyšlo na vrcholu pyramidy?“

K: „Dva.“

Zde se zarazila, občas má potíže s pojmenováním čísel v řádu stovek.

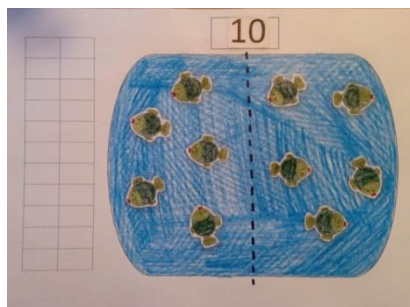
K: „Dvě sta osmdesát čtyři.“

U: „Výborně, jen jsem si všimla, že používáš prsty. Zkusíme si jeden příklad vypočítat s rozkladem, ano?“

K: „Já jsem takhle ale naučená.“

U: „To nevadí, zkusím ti ukázat jiný způsob a možná ti bude příjemnější. Pokud ne, budeš pokračovat v tom, který ti vyhovuje. Důležité je, že se dostaneš ke správnému výsledku. Ne jakým způsobem k němu dojdeš.“

V tuto chvíli byla použita pomůcka na rozklad čísla rybník s rybičkami Obrázek 16.



Obrázek 16 Pomůcka na rozklad čísla

Následovala číselná pyramida zaměřená na odčítání. Záměrem pedagoga bylo zjistit, zda si Klára uvědomí, že nemůže odečítat větší číslo od menšího. Z tohoto důvodu řešila úlohu v první fázi samostatně. Do záznamu byly vybrány části rozhovoru, které přímo souvisely s chybným zápisem příkladu, a to dosazení menšího čísla na první řádek a většího čísla na druhý řádek.

K: „*Mám, sedmdesát devět.*“

U: „*To není správně. Zkusíme společně najít, kde se stala chyba. Říkej mi, jak si postupovala od začátku.*“

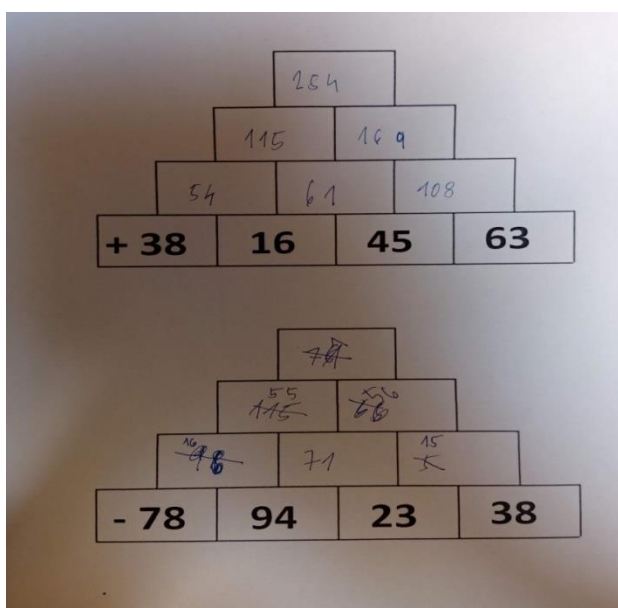
K: „*Tady jsem si napsala 78-94.*“

U: „*A můžeme odečítat větší číslo od menšího?*“

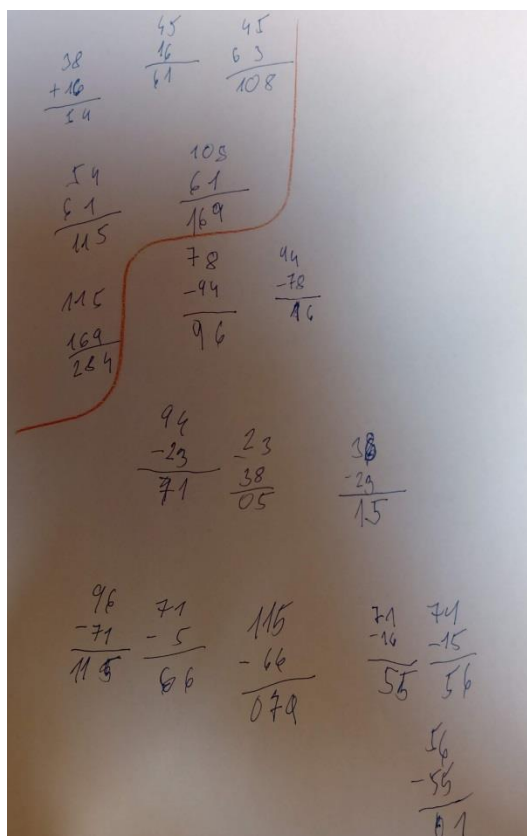
K: „*Aha, nemůžeme, takže to bude 94-78.*“

Po přehození čísel došla ke správnému výsledku, avšak u dalších příkladů vyžadujících přehození čísel musela být znovu upozorněna na tento krok. Je tedy možné, že Klára některé informace neudrží ve své mysli příliš dlouho a prozatím ji bude muset vždy být poskytnuta dopomoc v podobě prvního kroku.

Vypracované pyramidy jsou součástí Obrázku 17. Obrázek 18 předkládá samotný postup a zvolenou strategii při sčítání a odčítání.



Obrázek 17 Řešení úlohy Číselná pyramida



Obrázek 18 Pomocný papír Kláry

### 7.1.5 Tangramy

Na Kláře byla znát lehká únava, koncentrace rychle klesala, proto byla úloha započata jinak, než bylo plánováno. Na koberec byly rozloženy jednotlivé obrazce, které jsou součástí tangramů.

U: „*Tak a teď, protože jsi byla opravdu šikovná a vydržela jsi spolupracovat tak dlouho, tak si jako odměnu zahrajeme hru. Ať se trochu rozhýbeme.*“

K: „*Jo, už jsem si říkala, kdy budeme dneska končit.*“

U: „*Jen se trochu proběhneš a už to bude, neboj. Takže, Kláři, vzadu na koberci máš rozložené různé geometrické tvary, které budeš podle pokynů nosit sem na lavici. Co nejrychleji. Připravena?*“

K: „*Ano.*“

U: „*Dva trojúhelníky.*“

Následující pokyn byl zvolen záměrně i s přihlédnutím k faktu, že název i samotný tvar kosodélníku není pro žáky třetího ročníku příliš známý. Záměrem bylo zjistit, jak si Klára poradí se situací, která je pro ni neznámá.

U: „*Ted' pozor. Kosodélník.*“

Klára se na koberci zarazila, dlouze přemýšlela, který tvar má uchopit. Pedagog si byl vědom, že neúspěch by mohl u Kláry způsobit neklid, negativní rozpoložení, a proto ihned nabídl pomocnou ruku.

U: „*Klári, jedeme vylučovací metodou. Který z těch tvarů jako jediný neznáš?*“

K: „*Paní učitelko, tady ten.*“

Klára zvedla a ukázala tvar kosodélníku.

U: „*Tak honem zpátky k lavici.*“

U: „*Tři trojúhelníky.*“

Na koberci zbýval poslední tvar a nabízelo se i ověření zrakové paměti.

U: „*Klári, dokážeš si vzpomenout, který tvar tam zůstal jako poslední?*“

K: „*Ten... Nemůžu si vzpomenout.*“

U: „*Má všechny čtyři strany stejně dlouhé a je to...?*“

K: „*Jo já vím. Ten... čtverec.*“

Na Kláře bylo zjevné, že ji změna polohy i činnosti opět zaktivizovala a byla připravena k další části didaktického testu.

U: „*Super, vydechni a jdeme skládat, souhlasíš?*“

Kláře byla podána předloha barvených tangramů. Opět se projevila její spontánnost a potřeba věci a situace komentovat.

K: „*A můžu si vybrat, který chci?*“

U: „*Zkusíme je všechny, ale můžeš si vybrat, kterým chceš začít.*“

K: „*Tak asi ten domek.*“

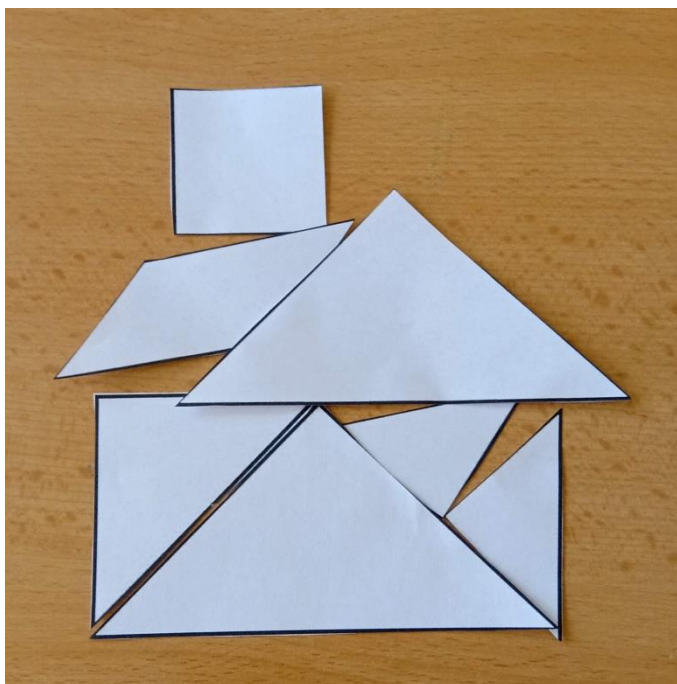
Klára začala spodní částí domečku, působila velmi sebejistě od začátku do konce. Při řešení úlohy si nahlas předříkávala svůj postup.

K: „*Tohle bude, tady. Tak. Tohle dám sem. Toto...ehm, jo tady.*“

K: „*Už to mám.*“

U: „*Zkontroluj si to s předlohou, je to opravdu správně?*“

Byla nabádána ke zpětné kontrole, jelikož její řešení nebylo zcela přesné (Obrázek 19).



**Obrázek 19 Řešené úlohy Tangramy - dům**

K: „*Ano. Já myslím, že jo.*“

U: „*Klári, zkus trochu změnit polohu toho kosodélníku.*“

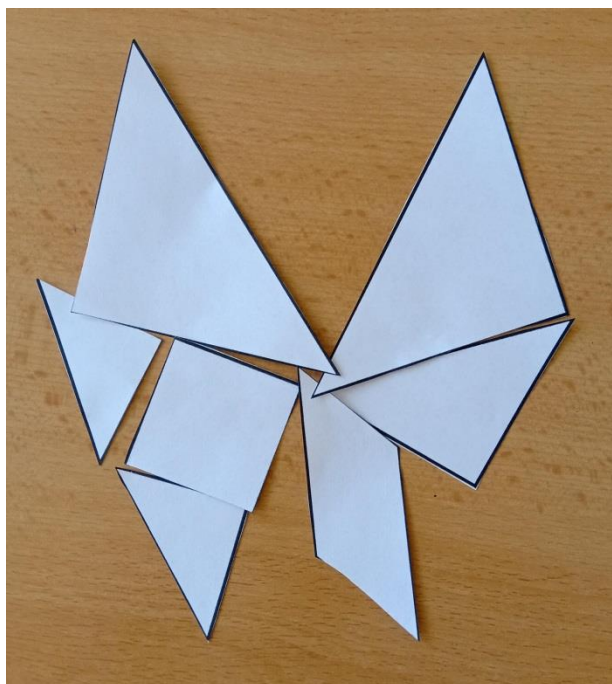
Klára tvarem otáčela několika způsoby, což konkrétně u kosodélníku nevedlo k očekávanému efektu. Ani na vteřinu ji nenapadlo tvar obrátit, jak předkládá přepis záznamu níže.

U: „*Dobře Klári, teď zkus ten tvar obrátit, ne otočit.*“

K: „*Aha, tak to mě teda vůbec nenapadlo.*“

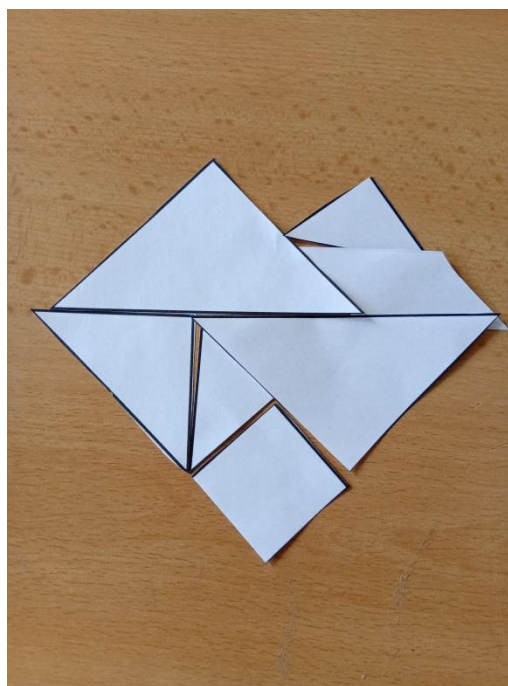
U skládání motýla nastal úplně stejný problém s kosodélníkem, i když ji bylo před pár sekundami vysvětleno, že tvar může i obrátit. Celkový výsledek působil dost neuspořádaně (Obrázek 20). I v tomto se případě se potvrdila pedagogova hypotéza, že Klára má problém udržet čerstvé nabyté informace v hlavě.





**Obrázek 20 Řešení úlohy Tangramy – motýl**

Tvar srdce působil nejspůsobivěji, dokonce si sama od sebe uvědomila, že tvary může obracet. Třetí pokus byl tedy nejúspěšnější (Obrázek 21).



**Obrázek 21 Řešení úlohy Tangramy – srdce**

Tato část přepisu ze záznamu popisuje poslední fázi práce s tangramy, a to vyplnění prázdné plochy rakety.



U: „*Klári, jdeme do finále. Tohle pro tebe byla celkem brnkačka, tak co takhle zkusit trochu těžší verzi?*“

Byl jí podán pracovní list s obrysem vesmírné rakety, nikoli již s přesným návodným zobrazením geometrických tvarů.

K: „*To asi nezvládnou.*“

Dlouze až zoufale si obrázek prohlížela.

U: „*Neboj se, já ti pomůžu. Vidiš na té raketě místo, kam by přesně pasoval jeden z těchto geometrických tvarů?*“

Byla nasměrována na horní část rakety.

Klára okamžitě reagovala na poskytnutou radu a sama doplnila do šablony trojúhelník, čtverec a kosodélník.

K: „*Jo, aha. Takže tady dám trojúhelník, tady bude ten čtverec a tady patří toto (ukazovala na kosodélník).*“

U: „*Vidiš tam další jasný geometrický tvar?*“

K: „*Velkej čtverec.*“

U: „*A zbyl ti ještě nějaký čtverec?*“

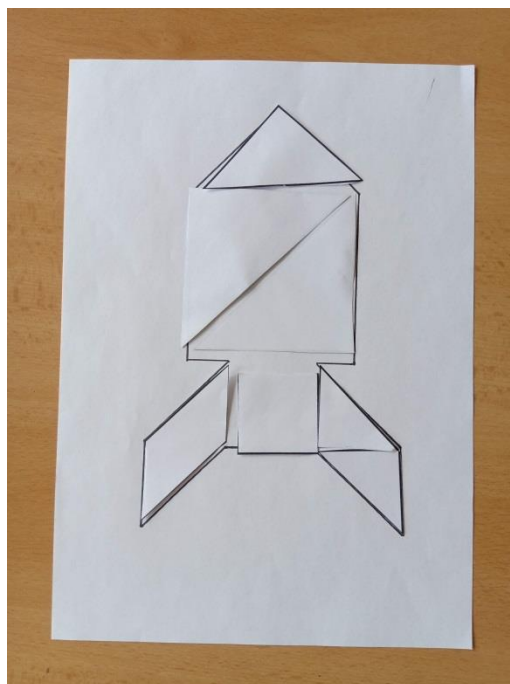
K: „*Ne.*“

U: „*Správně, my ten čtverec musíme sestavit z těch zbylých tvarů. Zkus do plochy toho čtverce vložit jeden ten velký trojúhelník tak, aby tam přesně pasoval.*“

Klára tvar umístila správně do volné plochy.

U: „*A teď ti tady jasně vznikl další geometrický tvar, který musíš doplnit.*“

Klára pochopila princip sestavení jiného geometrického tvaru spojením dvou trojúhelníků a raketu dokončila bez další dopomoci (Obrázek 22).



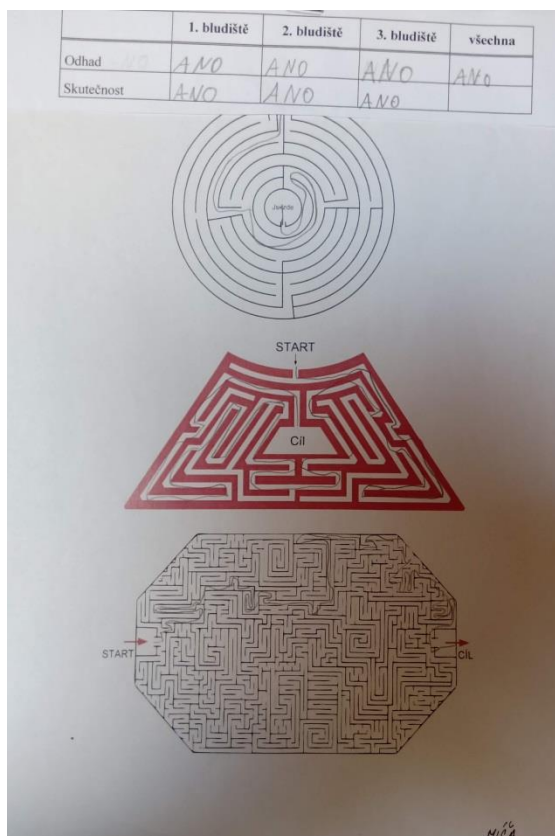
Obrázek 22 Řešení úlohy Tangramy – raketa

## 7.2 Komparace jednotlivých řešení

Skupina respondentů byla složena z celkem devíti žáků, z toho tří děvčat a šesti chlapců ve věku osm až devět let. Řešení didaktického testu ostatními žáky bylo rovněž rozděleno do tří dnů. Podklady k testu žáci obdrželi v tištěné formě a samotný průběh práce probíhal online přes webkameru z důvodu vládního nařízení o uzavření škol. Jednotlivé nestandardní úlohy byly zahrnuty do úvodní části vyučovací jednotky v rámci zpestření distanční online výuky.

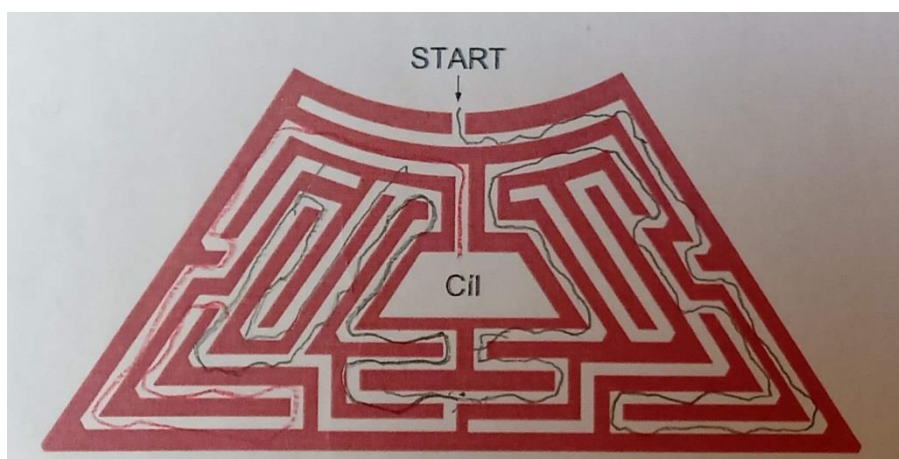
### 7.2.1 Bludiště

Reakce všech žáků byla pozitivní, všichni tento typ úlohy vnímali jako zábavu. Oplývali sebevědomím do té doby, než se dozvěděli, že na každé bludiště mají pouze dvě minuty, především na Bludiště C. Výjimkou byli pouze dva žáci Martin a Michaela, kteří si od počátku věřili a jako jediní vyřešili všechna tři bludiště v daném časovém limitu (Obrázek 23).



**Obrázek 23 Bludiště řešené Michaelou**

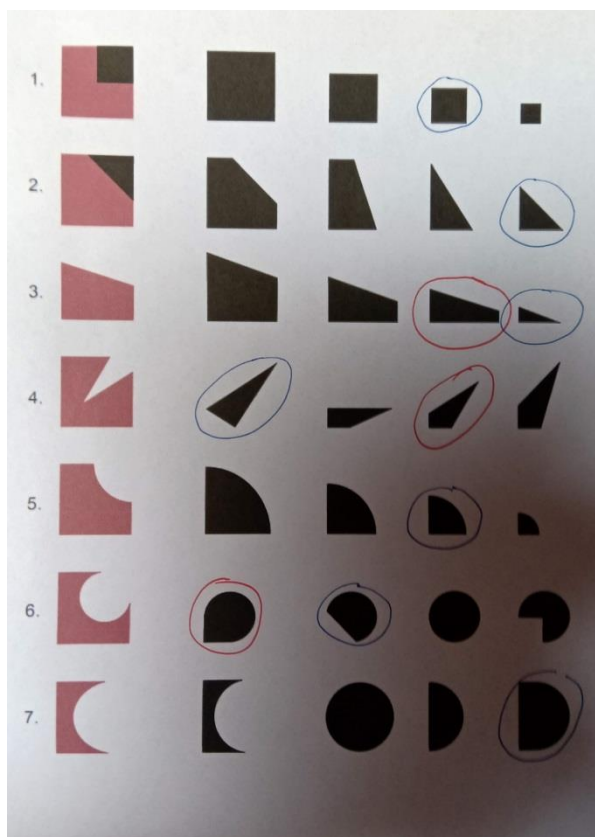
Jiní při řešení již zmiňovaného Bludiště C projevovali známky nervozity, zmatečného chování a beznaděje jako například Jan, který před uplynutím časového limitu úlohu vzdal. Matěj byl jediný, který použil techniku více barev, aby se v bludišti lépe orientoval (Obrázek 24).



**Obrázek 24 Bludiště řešené Matějem**

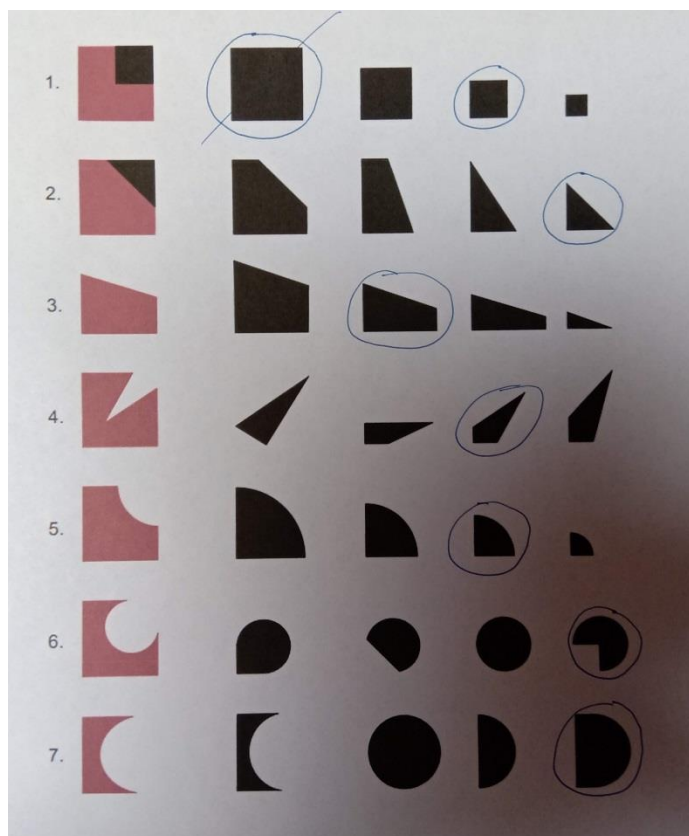
## 7.2.2 Shodné útvary

Tato část didaktického testu měla rovněž kladné ohlasy. Oproti předchozí úloze, se kterou se žáci setkávají mnohem častěji např. v dětských časopisech, křížovkách či hlavolamech, bylo hledání shodných útvarů něco nového a netradičního. Ne všichni žáci dosáhli stoprocentních výsledků jako např. Václav (Obrázek 24), i tak byla radost z řešení této úlohy znatelná.



Obrázek 25 Shodné útvary řešené Václavem

Pouze Monika vyřešila správně všech sedm příkladů a společně s Davidem jako jediní využili zpětné kontroly k vyhledání případných chyb, což bylo patrné z Obrázku 26.



**Obrázek 26 Shodné útvary řešené Davidem**

Tomáš selhával ihned u prvních nejjednodušších variant úlohy, proto bylo využito názorných manipulačních pomůcek, které všichni obdrželi spolu s vytištěnými materiály. Tyto pomůcky se projevily jako účinné. Ostatní jednali velmi impulsivně, někteří působili přehnaně sebevědomě. U těchto žáků byla intervence ze strany pedagoga poskytnuta až při samotné kontrole výsledků.

### 7.2.3 Slovní úloha

Slovní úlohy nikdy nepatřily u většiny žáků této skupiny k oblíbeným částem vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace. Činilo jim potíže vyhledat v textu zadání podstatné informace, které tvoří základ každé slovní úlohy. Proto tato úloha probíhala od samého počátku s intervencí ze strany pedagoga. Své nadání na logické úlohy projevila pouze Václav, který ihned pochopil princip tabulky a během pár sekund znal odpověď. Vyplněná tabulka měla žákům usnadnit vyhledávání různých kombinací počtu slepic a prasat. Níže uvedené obrázky nám jasně ukazují, že některým žákům stačila pouze jedna z možných variant, která byla na první pohled viditelná ve druhém sloupci, např. Monika (Obrázek 27), jiní hledali další varianty i na řádcích jako např. Matěj (Obrázek 28).

Na dvoře pobíhaly slepice a prasata, dohromady to bylo 12 noh. Kolik bylo slepic a kolik prasat? (Předpokládáme, že žádnému zvířeti nechyběla nějaká noha.)

MONIKA

Počet slepic	1 2	2 4	3 6	4 8	5 10
Počet prasat	1 4	2 8	3 12	4 16	5 20

Obrázek 27 Slovní úloha řešená Monikou

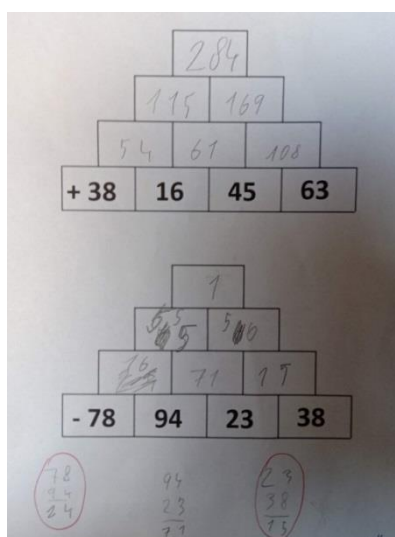
Na dvoře pobíhaly slepice a prasata, dohromady to bylo 12 noh. Kolik bylo slepic a kolik prasat? (Předpokládáme, že žádnému zvířeti nechyběla nějaká noha.)

Počet slepic	1 2	2 4	3 6	4 8	5 10
Počet prasat	1 4	2 8	3 16	4 20	5

Obrázek 28 Slovní úloha řešená Matějem

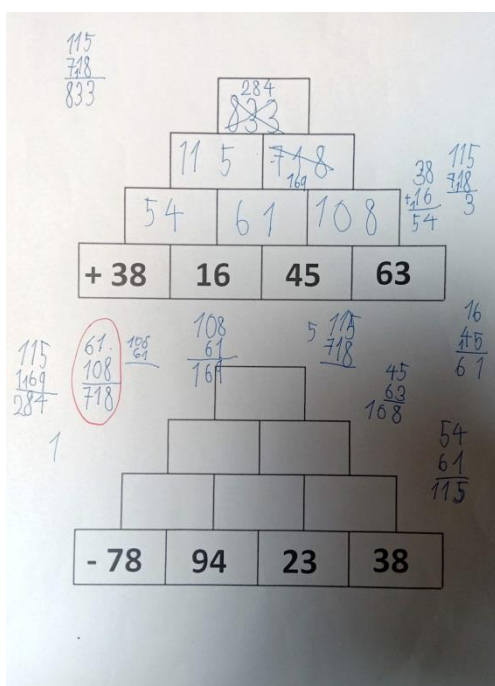
### 7.2.4 Číselná pyramida

Počtení operace řešené klasicky písemným či pamětním sčítáním nebo odčítáním v dětech neprobouzí takové nadšení jako číselné pyramidy. U první pyramidy působila většina žáků sebejistě, počítali z paměti, ačkoli jsou v hodinách nabádáni k tomu, aby využívali písemný záznam ke snadnější kontrole při hledání případných chyb. Při sčítání to v zásadě ničemu nevadilo, ovšem u odčítání, u kterého mívají většinou častější chybovost, již ano. Nejčastější chybou se ve většině případů ukázalo odčítání většího čísla od menšího (Obrázek 29).



Obrázek 29 Číselná pyramida řešená Davidem

Mnohem menší úspěšnost, než ostatní žáci měla Helena. Jako jedna z mála příklady počítala písemně pod sebou, což jí výrazně pomohlo. Udělala však zásadní chybu, kdy nedodržela řád jednotek, desítek a stovek pod sebou při sčítání dvojčiferného čísla k trojčifernému (Obrázek 30). Jako jediná nevyřešila celé zadání úlohy po dobu jedné vyučovací hodiny ve srovnání se spolužáky, kteří obě pyramidy vypočítali v průměru za osm minut.

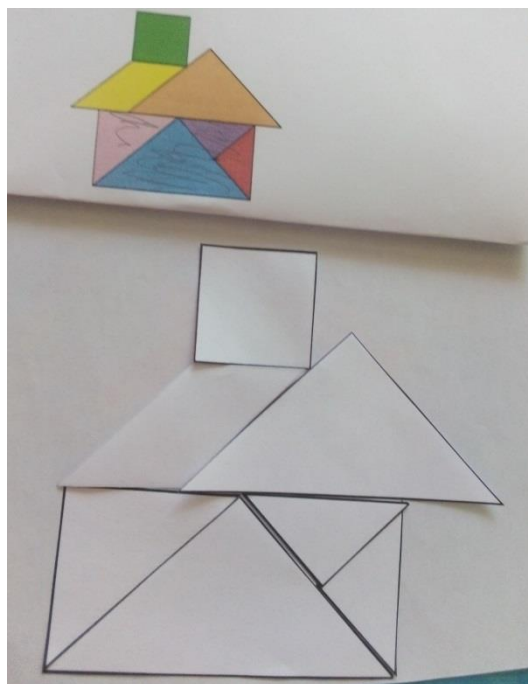


Obrázek 30 Číselná pyramida řešená Helenou

### 7.2.5 Tangramy

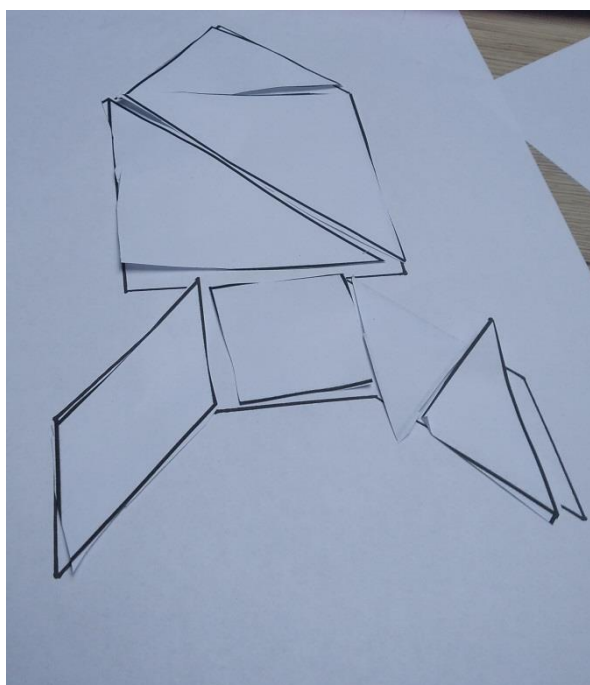
Poslední část didaktického testu byla vnímána jako forma hry. Sestavování obrazců podle barevné předlohy nečinilo žákům výraznější obtíže. Průměrná doba skládání jednoho obrazce u všech žáků byla tři minuty a všichni postupovali stejnou metodou, kdy si nahlas předříkávali jednotlivé kroky. Zajímavou metodu zvolil Tomáš, který si každý použitý tvar vyškrtával přímo v barevné předloze (Obrázek 31).





**Obrázek 31 Tangramy řešené Tomášem**

Při druhé variantě skládání tangramů již nastaly rozdíly ve výkonech. Část žáků vyřešila úlohu bez nápovědy pedagoga, ostatní si nedovedli poradit bez dopomoci prvního kroku. Za zmínku stojí řešení Davida (Obrázek 32), který odevzdal obrázek rakety považovaný za správně sestavený i přes viditelné nedodržení linií obrazce v pravé dolní části.



**Obrázek 32 Tangramy řešené Davidem**



## 8 SHRNU TÍ VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

Zařazení nestandardních úloh do didaktického testu bylo zcela záměrné. Jedná se o typy úloh, které bohužel dodnes nejsou ve vyučování matematiky příliš běžné, a proto měli všichni respondenti stejné šance na úspěch. V rámci výzkumného šetření se prokázalo, že i žák s dyskalkulií se může v některých rovinách matematiky vyrovnat svým vrstevníkům, ba dokonce některé z nich i svými výkony předčít.

Z výzkumu vyplývá, že úlohy zaměřené na prostorovou a geometrickou orientaci jsou přesně typem úloh, které jsou Klárinou silnější stránkou a jejich pravidelné zařazení do vyučování matematiky by mohlo mít za následek postupné zvyšování jejího sebevědomí a sebedůvěry. Vezmeme-li v potaz, že nyní srovnáváme pouze úroveň geometrické představivosti, můžeme konstatovat, že v této oblasti je Klára na stejné úrovni jako její vrstevníci, což se ukázalo např. u úlohy Bludiště, kde se s jejím řešením shodovala většina ostatních žáků, a to jak v odhadech, tak i v závěrech svých řešení. K podobnému závěru se můžeme přiklonit i u úlohy Tangramy, kde se rovněž výsledky řešení podobaly. Viditelně lepší úspěšnost měla Klára při řešení úlohy Shodné útvary, kde vynikla nejen časovým intervalem, který k dokončení úlohy potřebovala, ale i v samotném konečném výsledku.

Při početních operacích se projevíly slabé stránky Kláry, např. u číselné pyramidy zaměřené na sčítání byla sice schopna dojít ke správnému řešení, ale za podstatně delší časový úsek. Zajímavé byly ovšem postupy všech zúčastněných u číselné pyramidy na odčítání. Většina žáků se dopustila stejné chyby, a to odečítání většího čísla od menšího a nikdo z nich nebyl schopen najít bez intervence pedagoga tuto nesprávnost. Dále se ukázalo, že písemné sčítání a odčítání je první volbou všech, kteří mají doposud lehké potíže s pamětnými početními operacemi. Zajímavé bylo srovnání Kláry a Heleny. Obě u písemného sčítání nedodržely řád jednotek, desítek a stovek, což Helenu dovedlo k nesprávnému řešení, naopak Klára si i přes špatný zápis přesně uvědomovala, která čísla k sobě patří. U úloh vyžadujících násobení byly, ve srovnání s ostatními vrstevníky, rozdíly markantní. Klára má některé násobky naučené mechanicky, konkrétně jsou to násobky 2, 5, 10 a u zbylých není schopna dojít výsledků bez tabulky násobení či jiných pomůcek.

Slovní úloha byla až na jednu výjimku složitá pro všechny respondenty. Zde byla v obou případech potřebná intervence ze strany pedagoga od samého začátku. Postup při řešení této úlohy se lišil tím, že Klára byla vedena pedagogem po celou dobu vzhledem

k tomu, že sama nedokázala pochopit princip tohoto zadání, neorientovala se v množství čísel, nevěděla, která čísla a které početní operace použít k řešení. Ostatní potřebovali pouze dopomoc prvního kroku, kdy jim byl vysvětlen princip řešení slovní úlohy.

Shrneme-li tedy výsledky výzkumného šetření můžeme na výzkumné otázky odpovědět takto:

VO1: Jaké postupy při řešení úloh Klára použila?

Klára si veškerá zadání předčítala nahlas stejně tak jako některé své postupy řešení. U početních operací na sčítání a odčítání používala písemný zápis pod sebou, při přechodech přes desítku počítala na prstech a musela si názorně ukázat zvednutím palce, že jedničku bude přičítat k desítkám. Geometrické úlohy řešila s minimální intervencí ze strany pedagoga, řešení viděla téměř okamžitě a nepotřebovala dopomoc názorných manipulačních pomůcek.

VO2: Jak velká intervence byla potřeba ze strany pedagoga?

Intervence ze strany pedagoga byla samozřejmě častější při práci s Klárou, nutno ale podotknout, že většinou se týkala dopomoci prvního kroku, vedení ke zpětné kontrole, aktivizaci pozornosti či v oblastech, které se přímo nedotýkaly samotného řešení úlohy (např. práce s tabulkou, jednotky času atd.). Vyšší až úplná míra intervence byla potřeba u pochopení souvislostí, zapojení logického uvažování a u samotných početních operacích.

VO3: Jaké závěry přinesla komparace řešení Kláry s jejími vrstevníky?

Komparace řešení Kláry s jejími vrstevníky prokázala, že Klářiny možnosti a schopnosti v oblasti zrakového vnímání, prostorové a geometrické představivosti jsou na stejné či vyšší úrovni ostatních respondentů, u početních operací zaměřených na sčítání a odčítání se vyrovná úrovni jejich vrstevníků pouze s poskytnutím PO ve formě delší časové dotace nebo za použití stovkové tabulky či prstů. Pouze u početních operací zaměřených na násobení se spolu výsledky Kláry a ostatních neshodují. Klára, na rozdíl od svých vrstevníků, nedokáže dojít ke správnému řešení bez použití tabulky na násobení.

## ZÁVĚR

Předmětem zkoumání diplomové práce bylo vyhodnocení výsledků řešení nestandardních úloh ve třech rovinách. V první fázi probíhala analýza řešení žákyně s dyskalkulií, druhá fáze předkládala řešení jejích vrstevníků a poslední část byla věnována závěrečnému shrnutí komparace výsledků žákyně s dyskalkulií s výsledky ostatních respondentů.

Teoretická část byla vypracována na základě nastudované odborné literatury a poskytla stručný náhled do úvodu problematiky SPU a poruch matematických schopností, přičemž největší pozornost byla věnována dyskalkulii. V poslední fázi teoretické části došlo k obeznámení se současným školským systémem v ČR, jeho nastavením pro žáky se SPU a s možnostmi samotné reedukace žáku s dyskalkulií.

Cílem empirické části bylo vyzorovat postupy žákyně při řešení nestandardních úloh, zjistit, jak velká míra intervence ze strany pedagoga je potřebná k vypracování použitého didaktického testu, zhodnotit její silné a slabé stránky a porovnat její řešení úloh s výsledky řešení jejích vrstevníků. Z výsledků výzkumného šetření vyplynulo několik následujících závěrů. Velmi podstatným poznatkem byl fakt, že žák s dyskalkulií nemusí selhávat ve všech oblastech matematiky. Výsledky komparace poukázaly na odlišné postupy řešení úloh jednotlivými respondenty, na rozdíly matematických schopností a dovedností mezi vrstevníky, ale především na to, že žák s dyskalkulií může dosahovat stejné, v některých případech i vyšší, úrovně matematických schopností jako žák bez specifických poruch matematických schopností.

Bylo by vhodné zmínit, že žáci s různými formami specifických poruch učení, v tomto případě konkrétně s dyskalkulií, jsou si plně vědomi toho, že mají určité problémy v různých vzdělávacích oblastech. Na jednu stranu je určitě velkým přínosem pro samotného žáka tento fakt přijmout a osvojit si různé metody práce a naučit se se svým problémem pracovat, na stranu druhou, jak se prokázalo právě u Kláry, se v mnoha případech zbytečně podceňují, nevěří si, a to i tam, kde ve finále nejen vyniknou nad ostatními, ale především předčí své vlastní možnosti a schopnosti.

## SEZNAM LITERATURY A ODBORNÝCH ZDROJŮ

- BABÁKOVÁ, V. *Sbírka nestandardních typů úloh pro výuku matematiky na I. stupni ZŠ*. České Budějovice 2007. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. Katedra matematiky. Vedoucí práce doc. PhDr. Alena Hošpesová, Ph.D.
- BABTIE, Patricia a Jane EMERSON. *Dítě s dyskalkulií ve škole*. Přeložil Marie TĚTHALOVÁ. Praha: Portál, 2018. 149 s. ISBN 978-80-262-1304-8.
- BARTOŇOVÁ, M., VÍTKOVÁ, M. a kolektiv. *Inkluzivní vzdělávání v podmínkách současné české školy. 1. vydání*. Brno: Masarykova univerzita. 2010. 409 s. ISBN 978-80-210-5383-0
- BARTOŇOVÁ, M. *Specifické poruchy učení: text k distančnímu vzdělávání*. Brno: Paido, 2012. ISBN 978-80-7315-232-1.
- BARTOŇOVÁ, M. *Kapitoly ze specifických poruch učení. Vymezení současné problematiky*. Brno: Masarykova univerzita. 2004. ISBN 80-210-3613-3.
- BARTOŇOVÁ, Miroslava. *Specifické poruchy učení: text k distančnímu vzdělávání*. Brno: Paido, 2012. 231 s. ISBN 978-80-7315-232-1
- BARTOŇOVÁ, M. *Současné trendy v edukaci dětí a žáků se speciálními vzdělávacími potřebami v České republice*. Brno: 2005. 189 s. ISBN 80-86633-37-3.
- BLAŽKOVÁ, Růžena. *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení*. Brno: Masarykova univerzita, 2017. Matematika a didaktika matematiky. 194 s. ISBN 978-80-210-8673-9
- BLAŽKOVÁ, Růžena. *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice*. Brno: Masarykova univerzita, 2009. 108 s. ISBN 978-80-210-5047-1.
- CORRELL, Werner. *Ťažkosti s učením u žiakov*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladatelstvo, 1967, 151 s.
- ČERVINKOVÁ, H. *Možnosti využití číselné tabulky při diagnostice matematických obtíží*, Olomouc 2013. Diplomová práce. Univerzita Palackého. Pedagogická fakulta. Ústav speciálněpedagogických studií. Vedoucí práce Mgr. Pavel Svoboda, Ph. D.
- DUNOVSKÝ, J. a kolektiv. *Sociální pediatrie. Vybrané kapitoly*. Praha: Grada Publishing, a.s. 1999. 284 s. ISBN 80-7169-254-9.

KOŠČ, Ladislav. *Psychológia matematických schopností*. Bratislava: Slov.ped.nakl., 1972. Základné pedagogické a psychologické diela. 276 s.

KOŠČ, Ladislav. *Patopsychológia: poruchy učenia správania*. Bratislava. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 1975. 270 s.

MATĚJČEK, Zdeněk. *Co, kdy a jak ve výchově dětí*. Vyd. 6. Praha: Portál, 2013. 144 s. ISBN 978-80-262-0519-7.

MELICHAROVÁ, D. *Metoda řešení problémů ve výuce matematiky*. České Budějovice 2017. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Pedagogická fakulta. Katedra matematiky. Vedoucí práce Mgr. Roman Hašek, Ph.D.

MOLNÁR, Josef. *Geometrická představivost*. V Olomouci: Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta, 2014. ISBN 978-80-244-4057-6.

MUSIL, Fraňo (1958). *Organizace a formy vyučování na málotřídních školách*. Praha: SPN.

Národní ústav pro vzdělávání. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, MŠMT 2017

NOVÁK, Josef, *Dyskalkulie – metody rozvoje základních početních dovedností*. 4. přepracované vydání. Havlíčkův Brod. TOBIÁŠ, 2016. ISBN 978-80-7311-162-5

NOVÁK, Josef. *Dyskalkulie: metodika rozvíjení základních početních dovedností*. 3. zcela přepracované, rozšířené. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2004. 125 s. ISBN 80-7311-029-6.

Petlák, E. (1998). *Malotřídná škola*. Bratislava: Metodické centrum v Bratislavě.

POKORNÁ V.: *Teorie a náprava vývojových poruch učení a chování*. 3. rozšířené vyd. Praha: Portál, 2001. 332 s. ISBN 80-7178-50-9

POKORNÁ, Věra. *Teorie a náprava vývojových poruch učení a chování*. Vyd. 4. Praha: Portál, 2010. 336 s. ISBN 978-80-7367-817-3.

PRŮCHA, Jan, WALTEROVÁ, Eliška & MAREŠ, Jiří. *Pedagogický slovník*. 7. Přepracované vydání. Praha: Portál, 2013. 395 s. ISBN 978-80-262-0403-9.

SVOBODA, Mojmír, Dana KREJČÍŘOVÁ a Marie VÁGNEROVÁ. *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. 792 s. ISBN 978-80-7367-566-0.

SERFONTEIN, Gordon. *Potíže dětí s učením a chováním*. Praha: Portál, 1999. Rádci pro rodiče a vychovatele. 152 s. ISBN 80-7178-315-3.

SIMON, Hendrik. *Dyskalkulie: jak pomáhat dětem, které mají potíže s početnými úlohami*. Vydání druhé. Přeložil Jana PIŠTOROVÁ. Praha: Portál, 2015. Str. 166. ISBN 978-80-262-0985-0.

Tupý, K. (1978). *K didaktickým problémům málotřídních škol*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství.

URBÁNKOVÁ, I. *Využití pomůcek k reedukaci specifických poruch učení u dětí mladšího školního věku*. Brno, 2008. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Pedagogická fakulta. Katedra speciální pedagogiky. Vedoucí práce Dana Brožová.

VITÁSKOVÁ, Kateřina. Diagnostika. PEUTELSCHMIEDOVÁ, Alžběta a Kateřina VITÁSKOVÁ. *Speciální pedagogika 4: Texty k distančnímu vzdělávání v rámci kombinovaného studia*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2006, 51 s. ISBN 80-244-1212-8.

VÍTKOVÁ, M. *Legislativní rámec pro integrativní/inkluzivní výchovu a vzdělávání*. 2. rozšířené a přepracované vydání. Brno: Paido, 2004. ISBN 80-7315-071-9

VÚP, *Nestandardní aplikační úlohy a problémy pro I. Stupeň ZŠ*, Praha, 2008, 57 s.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení*. Praha: Portál, 1994. Speciální pedagogika (Portál). 196 s. ISBN 80-7178-038-3.

ZELINKOVÁ, Olga. *Poruchy učení: specifické vývojové poruchy čtení, psaní a dalších školních dovedností*. 10., zcela přeprac. a rozš. vyd. Praha: Portál, 2003. 263 s. ISBN 80-7178-800-7.

## INTERNETOVÉ ZDROJE

BRANT, Jiří. *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*. *Metodický portál: Články* [online]. 13. 07. 2005, [cit. 2021-04-20]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/253/NESTANDARDNI-APLIKACNI-ULOHY-A-PROBLEMY.html>>. ISSN 1802-4785.

ČSI: Česká školní inspekce. *Podpora rozvoje matematické gramotnosti v předškolním a základním vzdělávání* [online]. In: Praha, 2011, s. 22 [cit. 2021-02-21]. Dostupné z: <https://www.csicr.cz/cz/85423-podpora-rozvoje-matematicke-gramotnosti-v-predskolnim-a-zakladnim-vzdelavani>

Metodický portál. *Www.rvp.cz* [online]. [cit. 2021-4-30]. Dostupné z: <https://digifolio.rvp.cz/>

Publi. *Www.publi.cz* [online]. [cit. 2021-4-30]. Dostupné z: <https://publi.cz/download/publication/322?online=1>

ZELINKOVÁ, Olga. Leváci. Metodický portál: Články [online]. 10. 08. 2009, [cit. 2021-02-21]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/P/2870/LEVACI.html>>. ISSN 1802-4785.

MICHALOVÁ, Zdeňka. Prevence specifických poruch učení. Metodický portál: Články [online]. 01. 02. 2007, [cit. 2021-02-21]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/S/1119/PREVENCE-SPECIFICKYCH-PORUCH-UCENI.html>>. ISSN 1802-4785.

M. Šauerová, K. Špačková, E. Nechlebová. Speciální pedagogika v praxi: Reeducace specifických poruch učení. *Metodický portál: Články* [online]. 13. 03. 2013, [cit. 2021-03-09]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/17281/SPECIALNI-PEDAGOGIKA-V-PRAXI-REEDUKACE-SPECIFICKYCH-PORUCH-UCENI.html>>. ISSN 1802-4785.

Nápady do školky. *Www.napadydoskolky.blogspot.com* [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: [www.napadydoskolky.blogspot.com/2013/06/tangram.html](http://www.napadydoskolky.blogspot.com/2013/06/tangram.html)

Škola Populo. *Www.skolapopulo.cz* [online]. [cit. 2021-4-30]. Dostupné z: [https://www.skolapopulo.cz/blog/hejneho-metoda-vyuky-matematiky/?fbclid=IwAR2nFaSk1yDtB\\_IUTVklXxHLlNrgkhrZJOcnWnzwlkfx70g9TzNhtkvwsME](https://www.skolapopulo.cz/blog/hejneho-metoda-vyuky-matematiky/?fbclid=IwAR2nFaSk1yDtB_IUTVklXxHLlNrgkhrZJOcnWnzwlkfx70g9TzNhtkvwsME)

Tangram channel [online]. [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: [www.tangram-channel.com](http://www.tangram-channel.com)

ZORMANOVÁ, Lucie. Problematika málotřídních škol. *Metodický portál: Články* [online]. 08. 04. 2015, [cit. 2021-04-15]. Dostupný z WWW: <<https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/19727/PROBLEMATIKA-MALOTRIDNICH-SKOL.html>>. ISSN 1802-4785.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Zadání Bludiště A	55
Obrázek 2 Zadání Bludiště B	55
Obrázek 3 Zadání Bludiště C	56
Obrázek 4 Zadání Shodných útvarů	56
Obrázek 5 Zadání Slovní úlohy na bázi logické úvahy	57
Obrázek 6 Zadání Číselné pyramidy na sčítání	58
Obrázek 7 Zadání Číselné pyramidy na odčítání	58
Obrázek 8 Zadání Barevné tangramy – předloha	59
Obrázek 9 Zadání Tangramy raketa	59
Obrázek 10 Řešení úlohy Bludiště	62
Obrázek 11 Tabulka odhadů k úloze Bludiště	62
Obrázek 12 Řešení úlohy Shodné útvary	63
Obrázek 13 Názorná manipulační pomůcka	63
Obrázek 14 Pomůcka Stovková tabulka	65
Obrázek 15 Řešení slovní úlohy	66
Obrázek 16 Pomůcka na rozklad čísla	67
Obrázek 17 Řešení úlohy Číselná pyramida	68
Obrázek 18 Pomocný papír Kláry	69
Obrázek 19 Řešené úlohy Tangramy - dům	71
Obrázek 20 Řešení úlohy Tangramy – motýl	72
Obrázek 21 Řešení úlohy Tangramy – srdce	72
Obrázek 22 Řešení úlohy Tangramy – raketa	74
Obrázek 23 Bludiště řešené Michaelou	75
Obrázek 24 Bludiště řešené Matějem	75
Obrázek 25 Shodné útvary řešené Václavem	76
Obrázek 26 Shodné útvary řešené Davidem	77
Obrázek 27 Slovní úloha řešená Monikou	78
Obrázek 28 Slovní úloha řešená Matějem	78
Obrázek 29 Číselná pyramida řešená Davidem	78
Obrázek 30 Číselná pyramida řešená Helenou	79
Obrázek 31 Tangramy řešené Tomášem	80
Obrázek 32 Tangramy řešené Davidem	80
	88



## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha 1 ŠVP – vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

Příloha 2 Přepis záznamu pořízeného na diktafon

# Příloha 1 ŠVP – vzdělávací oblast Matematika a její aplikace

## 1 Matematika

Počet vyučovacích hodin za týden						Celkem
	1. ročník	2. ročník	3. ročník	4. ročník	5. ročník	
0	0	0	0	0	0	25
	Povinný	Povinný	Povinný	Povinný	Povinný	

Název předmětu	Matematika
Oblast	Matematika a její aplikace
Charakteristika předmětu	<p><b>Charakteristika předmětu</b></p> <p>V předmětu Matematika je realizován obsah vzdělávací oblasti Matematika a její aplikace, oboru Matematika a její aplikace. Mezi hlavní cíle matematiky 1.období patří vnímání významu matematiky založeného především na aktivních činnostech a jejich použití v praktickém životě. Žáci postupně vedeme k získání matematické gramotnosti tak, aby si uvědomovali, že se matematika prolíná celým základním vzděláváním.</p> <p>Žáci v ní mají získat početní dovednosti v oboru přirozených čísel do 1 000, aby si uměli poradit s praktickými úlohami denní potřeby, ve všech oblastech bez problémů rozpoznat příčiny a důsledky, odvodit nové skutečnosti, naučit se rýsovat, pracovat s tabulkami, vyhledávat informace, ověřovat pravdivost svých tvrzení.</p> <p>Matematika by měla být postavena na rozvíjení vlastních zkušeností žáků, potřeby počítat, kreslit, hrát si. Práce by měla být zajímavá a povzbuzující.</p> <p>Ve vzdělávacím předmětu matematika směřujeme výuku ještě specificky k:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porozumění základním myšlenkovým postupům a pojmům matematiky a jejich vzájemným vztahům</li> <li>• rozvíjení pozornosti, přesnosti, vytrvalosti</li> <li>• rozpoznávání různých typů změn na jejichž základě se učí uvažovat, svoji práci kontrolovat, srovnávat</li> <li>• učení sebedůvěry, sebekázně a vzájemným vztahům ve skupině, třídě, škole</li> <li>• uplatnění logického myšlení na základě řešení problémových situací, jejichž obtížnost je závislá na rozumové vyspělosti žáků, logické uvažování může podchytit i ty žáky, kteří jsou v matematice méně úspěšní</li> </ul> <p>využívání prostředků výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používání některých dalších pomůcek, které umožňují přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v základech rýsovacích technik</p> <p>Vzdělávací oblast matematika je tvořena v tomto období třemi tematickými okruhy:</p>

Název předmětu	Matematika
	<p>a. Čísla a početní operace</p> <p>b. Závislosti, vztahy a práce s daty</p> <p>c. Geometrie v rovině a v prostoru</p> <p>d. finanční gramotnost- orientace v základních formách vlastnictví, výdaje, spoření, půjčky, dluhy, finanční plánování</p> <p>Matematika se vyučuje ve všech ročnících 1. období. Část geometrická prolíná matematikou v 1. a 2.ročníku, od 3.roč. je doporučena 1 hodina týdně.</p>
Obsahové, časové a organizační vymezení předmětu (specifické informace o předmětu důležité pro jeho realizaci)	<p>Vzdělávání v dané vzdělávací oblasti směřuje k utváření a rozvíjení klíčových kompetencí tím, že vede žáka k:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• využívání matematických poznatků a dovedností v praktických činnostech - odhady, měření a porovnávání velikostí a vzdáleností, orientace</li> <li>• rozvíjení paměti žáků prostřednictvím numerických výpočtů a osvojováním si nezbytných matematických vzorců a algoritmů</li> <li>• rozvíjení kombinatorického a logického myšlení, ke kritickému usuzování a srozumitelné a věcné argumentaci prostřednictvím řešení matematických problémů</li> <li>• rozvíjení abstraktního a exaktního myšlení osvojováním si a využíváním základních matematických pojmů a vztahů, k poznávání jejich charakteristických vlastností a na základě těchto vlastností k určování a zařazování pojmů</li> <li>• vytváření zásob matematických nástrojů (početních operací, algoritmů, metod řešení úloh) a k efektivnímu využívání osvojeného matematického aparátu</li> <li>• vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; k rozvíjení zkušenosti s matematickým modelováním (matematizací reálných situací), k vyhodnocování matematického modelu a hranic jeho použití; k poznání, že realita je složitější než její matematický model, že daný model může být vhodný pro různorodé situace a jedna situace může být vyjádřena různými modely</li> <li>• provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému</li> <li>• přesnému a stručnému vyjadřování užíváním matematického jazyka včetně symboliky, prováděním rozborů a zápisů při řešení úloh a ke zdokonalování grafického projevu</li> <li>• rozvíjení spolupráce při řešení problémových a aplikovaných úloh vyjadřujících situace z běžného života a následně k využití získaného řešení v praxi; k poznávání možnosti matematiky a skutečnosti, že k výsledku lze dospět různými způsoby</li> <li>• rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh, k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu řešení, k rozvíjení systematickosti, vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu a k</li> </ul>

Název předmětu	Matematika
	jejich ověřování nebo vyvracení pomocí protipříkladů
Integrace předmětů	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematika a její aplikace</li> </ul>
Mezipředmětové vztahy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatika</li> <li>• Český jazyk a literatura</li> <li>• Anglický jazyk</li> <li>• Přírodověda</li> </ul>
Výchovné a vzdělávací strategie: společné postupy uplatňované na úrovni předmětu, jimiž učitelé cíleně utvářejí a rozvíjejí klíčové kompetence žáků	<p><b>Kompetence k učení:</b> Učí se metodám poznávání matematiky a využívá je v praktických činnostech tím, že učitel seznamuje žáky s několika různými postupy řešení a při výuce používá matematické termíny, znaky, symboly, rozvíjí kreativitu a učební dovednosti žáků, potřebné k samostatnému učení (makety peněz, matematické pomůcky), používá vhodné učební pomůcky (rýsovací potřeby, obrazový materiál, pracovní listy) a věnuje se dovednosti autokorekce chyb.</p> <p><b>Kompetence k řešení problémů:</b> Učí se řešit problémové situace a úlohy běžného života tím, že žáci ověřují správnost řešení problémů, pokud možno prakticky. Volí vhodné postupy, přiměřené věku tím, že učitel žákům předkládá dostatečné množství vyřešených úloh a zadává dostatek úloh k samostatnému řešení, zadává úkoly k posílení schopnosti žáků využívat vlastních zkušeností, individuálního přístupu k problémům, znalosti kreativity při jejich řešení, předkládá modely matematických postupů, vede žáky k jejich porozumění a správnému používání.</p> <p><b>Kompetence komunikativní:</b> Učí se užívat matematický jazyk včetně symboliky a na úrovni věku jej používat při řešení praktických příkladů a slovních úloh. Je veden k přesnému a logicky uspořádanému vyjadřování v matematice. Učí se stručně, přehledně sdělovat postup tím, že učitel dává prostor pro samostatné řešení zadaných problémů a jejich ústní a písemnou obhajobu, seznamuje žáky s historií matematiky, učí žáky aplikovat matematické postupy v praxi.</p> <p><b>Kompetence pracovní:</b> Žáci se učí zpracovávat data získaná pozorováním a měřením tím, že učitel žáky seznámí s různými metodami zápisu naměřených hodnot, vede žáky k samostatnosti, k vytrvalosti a přesnosti, k vytváření dovednosti vyslovovat hypotézy na základě zkušenosti nebo pokusu k jejich ověřování, rozvíjí smysl pro povinnost (příprava na výuku).</p> <p><b>Kompetence sociální a personální:</b> Je veden k osvojování dovednosti kooperace a společného hledání optimálních řešení problémů, pracuje ve</p>

Název předmětu	Matematika
	skupině, pozitivně ovlivňuje řešení matematických úloh a učí se vzájemně spolupracovat se všemi žáky ve třídě, škole. Vytváří pozitivní představy o sobě samém tím, že učitel zadává dostatek úloh pro skupinu žáků a dává žákům prostor objektivně hodnotit vlastní práci v kolektivu, vytváří partnerské vztahy učitel-žák a vnáší přátelskou atmosféru do procesu výuky, uplatňuje individuální přístup jak talentovaným žákům, tak i žákům s poruchami učení.
	<p><b>Kompetence občanské:</b> Učí se poznávat realitu života tím, že učitel vede žáky k uvědomění si odpovědnosti sám k sobě samému a rozvíjení důvěry ve vlastní schopnosti a možnosti při řešení úloh k soustavné sebekontrolě při každém kroku postupu, k respektování věkových intelektových, sociálních a etnických zvláštností žáků.</p>
Poznámky k předmětu v rámci učebního plánu	Dle rozvrhu
Způsob hodnocení žáků	Dle školního řádu

Matematika	1. ročník	
<b>Výchovné a vzdělávací strategie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetence k učení</li> <li>• Kompetence k řešení problémů</li> <li>• Kompetence komunikativní</li> <li>• Kompetence pracovní</li> </ul>	
<b>RVP výstupy</b>	<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Učivo</b>
M-3-1-01 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků	• ovládá psaní čísel do 10	Číselný obor 0 - 10
M-3-1-01 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků	• ovládá počítání předmětů, vytváření souborů s daným počtem prvků do 10 a porovnávání	Číselný obor 0 - 10
M-3-1-02 čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti	• seznámí se zápisem čísla do číselné osy 0 - 10	Číselný obor 0 - 10
M-3-1-03 užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose		
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• zvládá s jistotou jednoduché početní operace s čísly do 10	Číselný obor 0 - 10
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	• zvládá řešit úlohy v nichž aplikuje osvojené početní operace	Číselný obor 0 - 10
M-3-2-03 doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel	• používá přirozená čísla do 20, ovládá počítání předmětů, vytváří soubory s daným počtem prvků do 20	Číselný obor 0 - 20
M-3-2-03 doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel	• ovládá psaní, čtení, porovnávání čísel do 20	Číselný obor 0 - 20
M-3-1-03 užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na	• ovládá zapisování čísla do číselné osy 0 - 20	Číselný obor 0 - 20



Matematika	1. ročník	
číselné ose		
M-3-2-03 doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel		
M-3-1-04 provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• ovládá zpaměti sčítání a odčítání přirozených čísel v oboru do 20 bez přechodu přes základ	Číselný obor 0 - 20
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	• zvládá řešit a tvořit úlohy v nichž aplikuje osvojené početní operace	Číselný obor 0 - 20
M-3-1-01 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků	• seznámí se s sčítáním do 20 s přechodem přes základ	Číselný obor 0 - 20
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• ovládá pojmenovat základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa	Geometrie
M-3-3-03 rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině		
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• ovládá porovnávat jejich velikosti	Geometrie
M-3-3-02 porovnáva velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky		
M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života	• seznámí se s některými jednotkami, hmotnosti, objemu a délkou	Geometrie
M-3-3-02 porovnáva velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky		
M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života	• odhadne a zkontroluje cenu nákupu a vrácené peníze	Finanční gramotnost
<b>Průřezová témata, přesahy, souvislosti</b>		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kreativita		
V oblasti řešení slovních, úloh, nadstandardních úloh jsou žáci vedeni ke kreativitě.		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Rozvoj schopnosti poznávání		
Žáci jsou vedeni k posuzování vlastních schopností a možností.		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kooperace a kompetice		
Ve všech oblastech individuálních párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci. Učí se pomáhat i kontrolovat		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Komunikace		
V oblasti párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci		
VÝCHOVA K MYŠLENÍ V EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH - Evropa a svět nás zajímá		
V některých oblastech jsou zařazeny úkoly z naukovou součástí.		

Matematika	2. ročník	
<b>Výchovné a vzdělávací strategie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetence k učení</li> <li>• Kompetence k řešení problémů</li> <li>• Kompetence komunikativní</li> <li>• Kompetence pracovní</li> </ul>	
<b>RVP výstupy</b>	<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Učivo</b>
M-3-1-04 provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• ovládá zpaměti sčítání a odčítání přirozených čísel v oboru do 20 s přechodem přes desítku	Číselný obor 0 - 20
M-3-2-01 orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času		
M-3-1-01 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků	• ovládá řešit a tvořit úlohy v nichž aplikuje osvojené početní dovednosti	Číselný obor 0 - 20 Číselný obor 0 - 100
M-3-1-01 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků	• používá přirozená čísla 0 - 100 k modelování reálných situací, počítá předměty v oboru do 100	Číselný obor 0 - 100
M-3-1-02 čte, zapisuje a porovnáva přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti	• ovládá čtení, psaní a porovnávání čísel do 100	Číselný obor 0 - 100
M-3-1-02 čte, zapisuje a porovnáva přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti	• ovládá zapisování čísel do číselné osy 0 - 100	Číselný obor 0 - 100
M-3-1-03 užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose		
M-3-1-04 provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• ovládá pamětné sčítání a odčítání v oboru do 100	Číselný obor 0 - 100
M-3-1-04 provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• seznámí se s písemným sčítáním a odčítáním do 100	Číselný obor 0 - 100
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	• ovládá řešit a tvořit úlohy ve kterých aplikuje osvojené početní operace	Číselný obor 0 - 100
M-3-2-03 doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel	• seznámí se s jednoduchými grafy a tabulkami a snaží se v nich orientovat	Číselný obor 0 - 20 Číselný obor 0 - 100
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	• zvládá s jistotou řešit a tvořit úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace	Číselný obor 0 - 20 Číselný obor 0 - 100
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• ovládá pojmenovat tělesa a rovinné obrazce	Geometrie
M-3-3-03 rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině		
M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života	• ovládá měření, rýsování a porovnávání úseček	Geometrie

Matematika	2. ročník	
M-3-3-02 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky		
M-3-3-02 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky	• seznámí se s jednoduchými převody délky	Geometrie
M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života	• odhadne a zkontroluje cenu nákupu a vrácené peníze	Finanční gramotnost
M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života	• ukáže na příkladu nemožnost realizace všech chtěných výdajů	Finanční gramotnost
M-3-2-01 orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času	• ovládá orientaci v čase, provádí jednoduché převody jednotek času	Číselný obor 0 - 20 Číselný obor 0 - 100
<b>Průřezová témata, přesahy, souvislosti</b>		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Komunikace		
V oblasti párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kooperace a kompetice		
Ve všech oblastech individuálních párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci. Učí se pomáhat i kontrolovat		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kreativita		
V oblasti řešení slovních, úloh, nadstandardních úloh jsou žáci vedeni ke kreativě.		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Rozvoj schopností poznávání		
Žáci jsou vedeni k posuzování vlastních schopností a možností.		
VÝCHOVA K MYŠLENÍ V EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH - Evropa a svět nás zajímá		
V některých oblastech jsou zařazeny úkoly z naukovou součástí.		

Matematika	3. ročník	
<b>Výchovné a vzdělávací strategie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetence k učení</li> <li>• Kompetence k řešení problémů</li> <li>• Kompetence komunikativní</li> <li>• Kompetence pracovní</li> </ul>	
<b>RVP výstupy</b>	<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Učivo</b>
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• zná symboly pro násobení a dělení	malá násobilka
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• násobí a dělí v oboru malé násobilky	malá násobilka
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• řeší slovní úlohy s pomocí malé násobilky	malá násobilka
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• umí sčítat a odčítat dvojciferná čísla z paměti	počítání v oboru do 100

Matematika	3. ročník	
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• řeší slovní úlohy v oboru do sta	počítání v oboru do 100
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace		
M-3-1-02 čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti	• umí zapsat a přečíst čísla do tisíce	počítání v oboru do 1 000
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly		
M-3-1-01 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků	• umí porovnávat, setřídít sestupně i vzestupně čísla do tisíce	počítání v oboru do 1 000
M-3-1-02 čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti		
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly		
M-3-1-03 užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose	• umí zakreslit čísla do číselné osy	počítání v oboru do 100 počítání v oboru do 1 000
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• umí sčítat a odčítat z paměti i písemně	počítání v oboru do 100 počítání v oboru do 1 000
M-3-1-01 používá přirozená čísla k modelování reálných situací, počítá předměty v daném souboru, vytváří soubory s daným počtem prvků	• řeší slovní úlohy v oboru do tisíce	počítání v oboru do 1 000
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly		
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace		
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• seznámí se se zaokrouhlováním na desítky	počítání v oboru do 100 počítání v oboru do 1 000
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• zná význam symbolu =	rovnice
M-3-1-04 provádí z paměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly	• řeší jednoduché rovnice	rovnice
M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života	• používá peníze v běžných situacích, odhadne a zkontroluje cenu nákupu a vrácené peníze	Finanční gramotnost
M-3-2-02 popisuje jednoduché závislosti z praktického života	• rozlišuje způsoby placení, hotovostní a bezhotovostní formu peněz	Finanční gramotnost
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v	• zná jednotky délky mm, cm, dm, m	jednotky délky



Matematika	3. ročník	
realitě jejich reprezentaci		
M-3-3-02 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky		
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• jednotky délky používá k měření	jednotky délky
M-3-3-02 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky		
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• umí změřit rozměry geometrických tvarů a vyjádřit je ve vhodných jednotkách	jednotky délky
M-3-3-03 rozezná a modeluje jednoduché souměrné útvary v rovině		
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• umí naryšovat a označit bod, přímkou, polopřímku, úsečku, trojúhelník, obdélník a čtverec	geometrie
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• zná pojem opačná polopřímka	geometrie
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• zná rozdíl mezi kružnicí a kruhem	geometrie
M-3-3-01 rozezná, pojmenuje, vymodeluje a popíše základní rovinné útvary a jednoduchá tělesa; nachází v realitě jejich reprezentaci	• zná význam pojmu průsečík a umí ho určit	geometrie
M-3-2-03 doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel	• umí se orientovat ve čtvercové síti	geometrie
M-3-2-03 doplňuje tabulky, schémata, posloupnosti čísel	• seznámí se s diagramy	skupinové práce a projekty
<b>Průřezová témata, přesahy, souvislosti</b>		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Komunikace		
V oblasti párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kooperace a kompetice		
Ve všech oblastech individuálních párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci. Učí se pomáhat i kontrolovat		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kreativita		
V oblasti řešení slovních, úloh, nadstandardních úloh jsou žáci vedeni ke kreativě.		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Rozvoj schopností poznávání		
Žáci jsou vedeni k posuzování vlastních schopností a možností.		
VÝCHOVA K MYŠLENÍ VE EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH - Evropa a svět nás zajímá		
V některých oblastech jsou zařazeny úkoly z naukovou součástí.		

Matematika	4. ročník	
<b>Výchovné a vzdělávací strategie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompetence k učení</li> <li>• Kompetence k řešení problémů</li> <li>• Kompetence komunikativní</li> <li>• Kompetence pracovní</li> </ul>	
<b>RVP výstupy</b>	<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Učivo</b>
M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel	• umí zapsat a přečíst čísla do 10 000, 100 000	počítání do 10 000, 100 000
M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel	• sčítá a odčítá 7 paměti i písemně	počítání do 10 000, 100 000
M-5-1-06 porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel		
M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel	• umí zaokrouhlovat na stovky i tisíce	počítání do 10 000, 100 000
M-5-1-03 zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel		
M-3-1-02 čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti	• orientuje se na číselné ose do 10 000, 100 000	počítání do 10 000, 100 000
M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel		
M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel	• ovládá pamětné dělení se zbytkem v oboru malé násobilky	násobení a dělení
M-5-1-01 využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení	• umí násobit písemně jednociferným a dvojciferným činitelem	násobení a dělení
M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel		
M-5-1-01 využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení	• umí písemně dělit jednociferným dělitelem	násobení a dělení
M-5-1-02 provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel		práce s kalkulaátorem
M-5-1-01 využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení	• umí sčítat, odčítat, násobit a dělit na kalkulaátoru	počítání do 10 000, 100 000
M-5-1-03 zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel		násobení a dělení práce s kalkulaátorem
M-5-1-03 zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru	• používá kalkulaátor ke kontrole	práce s kalkulaátorem

Matematika	4. ročník	
přirozených čísel		
M-3-2-01 orientuje se v čase, provádí jednoduché převody jednotek času	• zná jednotky hmotnosti, délky, objemu a času	jednotky
M-3-3-02 porovnává velikost útvarů, měří a odhaduje délku úsečky		
M-5-1-04 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel	• umí převádět jednotka hmotnosti a délku	jednotky
M-5-1-04 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel		
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	• řeší jednoduché a složené slovní úlohy	počítání do 10 000, 100 000
M-5-1-04 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel		slovní úlohy
M-5-4-01 řeší jednoduché praktické slovní úlohy a problémy, jejichž řešení je do značné míry nezávislé na obvyklých postupech a algoritmech školské matematiky		
M-3-1-05 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace	• umí provést zkrácený zápis s neznámou	počítání do 10 000, 100 000
M-5-1-04 řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel		slovní úlohy
	• orientuje se v základních formách vlastnictví; používá peníze v běžných situacích	Finanční gramotnost
M-5-1-05 modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku	• pracuje s pojmem zlomek	Zlomky
M-5-1-06 porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel		
M-5-1-06 porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel	• pozná a dokáže vyznačit polovinu, třetinu, čtvrtinu	Zlomky
M-5-1-05 modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku	• modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku	Zlomky
M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	• umí pracovat s kružítkem	geometrie
M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	• umí narýsovat trojúhelník, čtverec, obdélník a kružnici	geometrie
M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	• umí sestavit trojúhelník za tři stran	geometrie

Matematika	4. ročník	
M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	• pozná a umí narýsovat pravoúhlý trojúhelník	geometrie
M-5-3-03 sestaví rovnoběžky a kolmice	• umí narýsovat kolmici, rovnoběžky a různoběžky	geometrie
	• dokáže určit vzájemnou polohu přímek v rovině	geometrie
M-5-2-02 čte a sestavuje jednoduché tabulky a diagramy	sestavuje jednoduché tabulky a grafy	počítání do 10 000, 100 000 násobení a dělení slovní úlohy
M-5-2-01 vyhledává, sbírá a třídí data	vyhledává, sbírá a třídí data	počítání do 10 000, 100 000 práce s kalkulátorem Finanční gramotnost
<b>Průřezová témata, přesahy, souvislosti</b>		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Komunikace		
V oblasti párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kooperace a kompetice		
Ve všech oblastech individuálních párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci. Učí se pomáhat i kontrolovat		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kreativita		
V oblasti řešení slovních, úloh, nadstandardních úloh jsou žáci vedeni ke kreativě.		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Rozvoj schopností poznávání		
Žáci jsou vedeni k posuzování vlastních schopností a možností.		
VÝCHOVA K MYŠLENÍ V EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH - Evropa a svět nás zajímá		
V některých oblastech jsou zařazeny úkoly z naukovou součástí.		

Matematika	5. ročník	
<b>Výchovné a vzdělávací strategie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompetence k učení</li> <li>Kompetence k řešení problémů</li> <li>Kompetence komunikativní</li> <li>Kompetence pracovní</li> <li>Kompetence sociální a personální</li> <li>Kompetence občanské</li> </ul>	
<b>RVP výstupy</b>	<b>ŠVP výstupy</b>	<b>Uživo</b>
	umí zapsat a přečíst čísla do 1 000 000	počítání do 1 000 000
	orientuje se na číselné ose	Počítání v oboru všech přirozených čísel počítání do 1 000 000 Počítání v oboru všech přirozených čísel



Matematika	5. ročník	
	• umí zapsat a přečíst čísla do 1 000 000	počítání do 1 000 000
	• orientuje se na číselné ose v oboru do 1 000 000	Počítání v oboru všech přirozených čísel
	• umí sčítat a odečítat zpaměti i písemně v oboru do milionu	počítání do 1 000 000
	• umí násobit 10, 100, 1 000	počítání do 1 000 000
	• umí zaokrouhlovat na tisíce, desetitisíce a statisíce	Počítání v oboru všech přirozených čísel
	• násobí písemně trojčiferným činitelem	počítání do 1 000 000
	• dělí jednociferným i dvouciferným dělitelem	počítání do 1 000 000
	• řeší slovní úlohy v oboru do milionu	Počítání v oboru všech přirozených čísel
	• převádí jednotky času a objemu	jednotky
	• zná římské číslice I až X, L, C, D, M	římské číslice
	• umí přečíst číslo kapitoly a letopočet	římské číslice
	• zná pojem zlomek	zlomky
	• pozná a dokáže vyznačit polovinu, třetinu, čtvrtinu	zlomky
	• používá zápis ve formě zlomku	zlomky
	• porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel	zlomky
M-5-1-07 přečte zápis desetinného čísla a vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty	• přečte zápis desetinného čísla	desetinná čísla
M-5-1-07 přečte zápis desetinného čísla a vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty	• vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty	desetinná čísla
M-5-1-08 porozumí významu znaku „-“, pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose	• porozumí významu znaku „-“ (minus) pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose	Celá čísla
M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	• zná pojem rovina, polorovina, trojúhelník obecný, pravouhlý, rovnostranný, rovnoúhlý	geometrie
M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	• umí sestavit obecný, pravouhlý, rovnostranný a rovnoúhlý trojúhelník	geometrie
M-5-3-01 narýsuje a znázorní základní rovinné útvary (čtverec, obdélník, trojúhelník a kružnici); užívá jednoduché konstrukce	• umí sestavit čtverec a obdélník	geometrie
M-5-3-02 sčítá a odčítá graficky úsečky; určí délku lomené čáry, obvod mnohoúhelníku sečtením délek jeho stran	• umí změřit a vypočítat obvod trojúhelníku a čtyřúhelníku	geometrie
M-5-3-04 určí obsah obrazce pomocí čtvercové sítě a užívá základní jednotky obsahu		

Matematika	5. ročník	
M-5-3-05 rozpozná a znázorní ve čtvercové síti jednoduché osové souměrné útvary a určí osu souměrnosti útvaru překládáním papíru	• pozná a pojmenuje čtyřúhelníky	geometrie
	orientace v základních formách vlastnictví, výdaje, spoření, půjčky, dluhy, finanční plánování	Finanční gramotnost
<b>Průřezová témata, přesahy, souvislosti</b>		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Komunikace		
V oblasti párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kooperace a kompetice		
Ve všech oblastech individuálních párových a skupinových prací jsou žáci vedeni ke spolupráci a vzájemné komunikaci. Učí se pomáhat i kontrolovat		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Kreativita		
V oblasti řešení slovních úloh, nadstandardních úloh jsou žáci vedeni ke kreativě.		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Rozvoj schopností poznávání		
Žáci jsou vedeni k posuzování vlastních schopností a možností.		
VÝCHOVA K MYŠLENÍ V EVROPSKÝCH A GLOBÁLNÍCH SOUVISLOSTECH - Evropa a svět nás zajímá		
V některých oblastech jsou zařazeny úkoly z naukovou součástí.		
OSOBNOSTNÍ A SOCIÁLNÍ VÝCHOVA - Řešení problémů a rozhodovací dovednosti		
především skupinových činnostech jsou žáci vedeni k řešení problému a odpovědnosti za své rozhodnutí		
ENVIRONMENTÁLNÍ VÝCHOVA - Lidské aktivity a problémy životního prostředí		
V některých oblastech jsou řešeny aktivity z reálného prostředí, reálné situace z životního prostředí. Žáci posuzují jejich řešení i možnost vlastního zapojení		
MULTIKULTURNÍ VÝCHOVA - Multikulturalita		
V některých oblastech jsou žáci seznamováni s životem jiných etnických skupin.		
MEDIÁLNÍ VÝCHOVA - Interpretace vztahu mediálních sdělení a reality		
Žáci jsou vedeni k vlastnímu úsudku, možnosti dvojí kontroly a ověření daných skutečností. Práce s omylem, vlastní chybou.		

Nepřirazené RVP výstupy		
M-9-1-01 provádí početní operace v oboru celých a racionálních čísel; užívá ve výpočtech druhou mocninu a odmocninu		
M-9-1-02 zaokrouhluje a provádí odhady s danou přesností, účelně využívá kalkulátor		
M-9-1-03 modeluje a řeší situace s využitím dělitelnosti v oboru přirozených čísel		
M-9-1-04 užívá různé způsoby kvantitativního vyjádření vztahu celek – část (přirozeným číslem, poměrem, zlomkem, desetinným číslem, procentem)		
M-9-1-05 řeší modelováním a výpočtem situace vyjádřené poměrem; pracuje s měřítky map a plánů		
M-9-1-06 řeší aplikační úlohy na procenta (i pro případ, že procentová část je větší než celek)		
M-9-1-07 matematizuje jednoduché reálné situace s využitím proměnných; určí hodnotu výrazu, sčítá a násobí mnohočleny, provádí rozklad mnohočlenu na součin pomocí vzorců a vytýkáním		
M-9-1-08 formuluje a řeší reálnou situaci pomocí rovnic a jejich soustav		
M-9-1-09 analyzuje a řeší jednoduché problémy, modeluje konkrétní situace, v nichž využívá matematický aparát v oboru celých a racionálních čísel		



Nepřifažené RVP výstupy
M-9-2-01 vyhledává, vyhodnocuje a zpracovává data
M-9-2-02 porovnává soubory dat
M-9-2-03 určuje vztah přímé anebo nepřímé úměrnosti
M-9-2-04 vyjádří funkční vztah tabulkou, rovnicí, grafem
M-9-2-05 matematizuje jednoduché reálné situace s využitím funkčních vztahů
M-9-3-01 zdůvodňuje a využívá polohové a metrické vlastnosti základních rovinných útvarů při řešení úloh a jednoduchých praktických problémů; využívá potřebnou matematickou symboliku
M-9-3-02 charakterizuje a třídí základní rovinné útvary
M-9-3-03 určuje velikost úhlu měřením a výpočtem
M-9-3-04 odhaduje a vypočítá obsah a obvod základních rovinných útvarů
M-9-3-05 využívá pojem množina všech bodů dané vlastnosti k charakteristice útvaru a k řešení polohových a nepolohových konstrukčních úloh
M-9-3-06 načrtne a sestrojí rovinné útvary
M-9-3-07 užívá k argumentaci a při výpočtech věty o shodnosti a podobnosti trojúhelníků
M-9-3-08 načrtne a sestrojí obraz rovinného útvaru ve středové a osové souměrnosti, určí osově a středově souměrný útvar
M-9-3-09 určuje a charakterizuje základní prostorové útvary (tělesa), analyzuje jejich vlastnosti
M-9-3-10 odhaduje a vypočítá objem a povrch těles
M-9-3-11 načrtne a sestrojí síť základních těles
M-9-3-12 načrtne a sestrojí obraz jednoduchých těles v rovině
M-9-3-13 analyzuje a řeší aplikační geometrické úlohy s využitím osvojeného matematického aparátu
M-9-4-01 užívá logickou úvahu a kombinační úsudek při řešení úloh a problémů a nalézá různá řešení předkládaných nebo zkoumaných situací
M-9-4-02 řeší úlohy na prostorovou představivost, aplikuje a kombinuje poznatky a dovednosti z různých tematických a vzdělávacích oblastí

## **Příloha 2 Přepis záznamu pořízeného na diktafon**

### **Bludiště**

U: „Klári, dneska budeme zkoušet úplně něco nového než to, na co jsi zvyklá z našich hodin. Dneska si budeme více méně hrát. Souhlas?“

K: „Jo, to bude super, paní učitelko.“

U: „Určitě znáš bludiště, kdy se hledá cesta ven. Tohle bude tvým prvním úkolem. Jen to bude trochu jiné v tom, že na to budeš mít jen dvě minuty. K tomu budeme pracovat ještě s touhle tabulkou, do které si budeš zapisovat odhad – to znamená, jestli si myslíš, že to zvládneš nebo ne a skutečnost – tu tam zapíšeme po dokončení bludiště. Připravena?“

K: „Ano.“

U: „Myslíš si, že zvládneš najít cestu z bludiště za dvě minuty?“

K: „Hmm, jo.“

U: „Tak vyplň v kolonce odhad u bludiště A Ano. A teď uděláme to stejné u Bludiště B. Zvládneš ho taky za dvě minuty? Napiš do odhadu buď Ano nebo NE.“

K: „Tak určitě nezvládnou tady to. Ježiš, to třetí už vůbec ne, paní učitelko.“

U: „Proč myslíš?“

K: „Nevím, ale je to těžký.“

U: „Dopsáno? Můžeme jít na to?“

K: „Jo.“

U: „Beru stopky, připrav se. Tři, dva, jedna, teď.“

K: „Už. To bylo jednoduchý.“

U: „Máš pravdu. Dokonce jsi to stihla za šestnáct sekund. Vidíš, jak jsi dobrá.“

K: „Hmm, děkuju.“

U: „Takže teď si můžeš do tabulky, do kolonky skutečnost napsat Ano, protože jsi to stihla. Jdeme na to druhé bludiště?“

K: „No, tak jo.“

U: „Tři, dva, jedna, teď.“

K: „Mám to, ale nějak jsem se tam zamotala.“

U: „Takže jsi to stihla nebo ne?“

K: „Ne.“

U: „Měla jsi to stihnout za dvě minuty. A já jsem ti to stopla kolik?“

K: „Jedna celá nula.“

U: „Takže to je jedna minuta, takže jsi to stihla. Takže co si teď dopíšeš do kolonky skutečnost?“

K: „Aháá. No, že jsem to stihla, takže Ano.“

U: „Už jen jedno, deme na to?“

K: „No, ale to nestihnu.“

U: „To nemůžeš přece vědět dopředu. Přípravena?“

K: „Hm.“

U: „Tři, dva, jedna, teď.“

K: „Mám to. Jen jsem tady trochu zmatkovala.“

U: „Šikula. Tak, Klári, za dvě minuty jsi to nestihla.“

K: „Hm.“

U: „Stihla si to přesně za jednou tolik, to znamená za čtyři minuty. Já myslím, že super, co ty? Líbilo se ti to?“

K: „Jo, docela jo.“

U: „Co nám to teď říká, tahleta ta tabulka?“

K: „No, že jedno bylo jednodušší, druhý bylo taky jednodušší a to třetí bylo nejsložitější.“

U: „A co nám třeba říká bludiště B? Když se podíváš na svůj odhad a skutečnost? No přece to, že sis myslela, že to nezvládneš, a přitom si to zvládla za polovinu času, který si na to měla. Někdy si musíš i víc věřit.“

### **Shodné útvary**

U: „Klári, teď musíš najít správný tvar, který nám vyplní to tmavé nebo prázdné místo tak, aby ti vznikl čtverec.“

K: „Jo, to zvládnu. Už to mám.“

U: „Tak to byl fofr. Paráda. Jdeme to zkontrolovat. Já ti budu říkat výsledky a ty budeš kontrolovat svoje odpovědi. Jedna cé, dvě dé, tři cé, čtyři cé, pět cé, šest á.“

K: „Ježiš, tak tady mám chybu.“

U: „Sedm dé. Tak jak jsi dopadla?“

K: „Jenom jedna chyba. Tady.“

U: „Já ti něco ukážu. Měla jsem to pro tebe připravené v případě nouze, ale byla jsi tak skvělá, že jsem to ani nevytáhla. Je to něco jako puzzle, zkusíš ten správný dílek najít příkládáním tady k tomu neúplnému čtverci. Na, zkus to.“

K: „Paní učitelko, jakože mám tam dávat ty kousky po jednom?“

U: „Přesně tak, a ten který tam bude pasovat, ten znamená správnou odpověď.“

K: „Tady ten. Je na něm áčko.“

U: „Správně, Klári.“

### **Slovní úloha**

U: „Klári, přečti si zadání slovní úlohy.“

K: „Na dvoře pobíhaly slepice a prasata, dohromady to bylo dvanáct noh. Kolik bylo slepic a kolik prasat? Předpokládáme, že žádnému zvířeti nechyběla nějaká noha. Haha.“

U: „Klári, napadá tě, jak to můžeme vypočítat?“

K: „Ne.“

U: „Nic se neděje. Proto to děláme spolu, abych ti mohla pomoci. Musíme si prvně položit otázku, kolik noh má slepice a kolik prase.“

K: „Jó, no. Tak je jednoduchý. Slepice má dvě a prase čtyři. Takže dohromady je to šest noh.“

U: „Ale mi musíme mít dohromady dvanáct noh. Teď si pomůžeme tou tabulkou, která je u té slovní úlohy. Do první kolonky si napiš číslo jedna jako jedna slepice a jedno prase, pak napiš dva jako dvě slepice a dvě prasata a tak dále. A teď už můžeme dopisovat jinou barvou, kolik mají těch noh. Když jedna slepice má dvě nohy, kolik nohou dohromady mají dvě slepice?“

K: „Čtyři.“

U: „Super, takže teď používáme početní operaci násobení, je to tak?“

K: „Jo.“

U: „Tak pokračuj. Kolik nohou mají dohromady tři slepice?“

K: „Šest.“

U: „Čtyři slepice?“

K: „Osm.“

U: „Přesuneme se na prasat. Když jedno prase má čtyři nohy, kolik noh mají dvě prasata?“

K: „Osm.“

U: „Když jedno prase má čtyři nohy, kolik noh mají tři prasata?“

U: „Klidně si vem tabulku na násobení.“

K: „Ne, já to zvládnou jinak. Dvanáct.“

U: „Čtyři prasata?“

K: „Šestnáct.“

U: „Pět prasat?“

K: „Dvacet.“

U: „Jak teď přijdeme na to, kolik můžeme mít slepic a prasat dohromady?“

K: „Nevím.“

U: „Tak, teď musíš sečíst ta červená čísla, která máš pod sebou. Takže jedno prase a jedna slepice mají dohromady kolik noh?“

K: „Šest.“

U: „Dobře, teď si pod ta červená čísla napiš výsledek šest. A zase. Kolik noh mají dohromady dvě slepice a dvě prasata?“

K: „Dvanáct.“

U: „Klárko, zkusíme místo prstů stovkovou tabulku, ano?“

K: „Jo, mám ji tady v té složce, já mám na všechno možný různé složky.“

U: „Tak, teď už to zvládneš dopočítat sama, ne?“

K: „Ano. Mám to.“

U: „Vezmi si barevnou pastelku a zakroužkuj si sloupečky, které ti vyšly dvanáct.“

K: „Maminka mi koupila nové pastelky, mám je tady v tom druhém pouzdře. Mám jedno pouzdro na pastelky, pak jedno na fixy.“

U: „To je super Klári, ale teď počítáme. Takže znovu. Zakroužkuj si sloupečky, které ti vyšly dvanáct.“

K: „Takže to můžou být jen dvě slepice a dvě prasata.“

U: „Jenom? Zkus v tabulce najít i jiné kombinace než v sloupci. Hledej číslo čtyři a číslo osm a zakroužkuj si to jinou barvou.“

K: „Našla jsem u jednoho prasete a čtyř slepic.“

U: „Takže odpověď na otázku je?“

K: „Na dvoře pobíhaly slepice a prasata, dohromady to bylo dvanáct noh. Kolik bylo slepic a kolik prasat? Předpokládáme, že žádnému zvířeti nechyběla nějaká noha.“

U: „Na dvoře mohly být dvě slepice...“

K: „A dvě prasata.“

U: „Nebo jedno prase...“

K: „A čtyři slepice.“

### Číselné pyramidy

U: „Dneska pro tebe mám pyramidu. To znáš, že jo?“

K: „Jo, to děláme s paní učitelkou pořád.“

U: „Takže ti ani nemusím vysvětlovat zadání?“

K: „Ne, to zvládnou.“

K: „Mám.“

U: „Řekni mi, jaké číslo ti vyšlo na vrcholu pyramidy.“

K: „Dva...Dvě sta osmdesát čtyři.“

U: „Výborně. Jen jsem si všimla, že používáš prsty. Zkusíme si jeden příklad vypočítat s rozkladem, ano?“

K: „Já jsem takhle ale naučená.“

U: „To nevadí, zkusím ti ukázat jiný způsob a možná ti bude příjemnější. Když ne, budeš pokračovat v tom, jak ti to vyhovuje. Důležité je, že se dostaneš ke správnému výsledku, ne jakým způsobem k němu dojdeš.“

K: „Tak jo.“

U: „Tak třeba příklad  $8+7$ . Klári, teď musíme tu 7 rozložit tak, abychom se dostaly na 10. Kolik nám tedy chybí do 10 od 8? Bez těch prstů, prosím tě. Podívej, mám tady takový rybník a ryby, zkusíme to s tím. Vezmi si deset ryb. Na první polovinu rybníku dej osm ryb. Kolik ti jich zbývá na druhou půlku rybníku?“

K: „Dvě.“

U: „Klári, kolik nám tedy chybí do deseti?“

K: „Dva.“

U: „Takže abychom se dostali na deset, musíme číslo sedm rozložit na dva a...?“

K: „Můžu si zase vzít ty ryby?“

U: „Ano. Klári, teď rozkládáme číslo sedm, kolik ryb si tedy musíš nachystat?“

K: „Sedm.“

U: „Už víme, že do první poloviny rybníku musíme dát jen dvě ryby, kolik jich bude v té druhé?“

K: „Pět.“

U: Tak takhle můžeš počítat bez prstů. S rozkladem. Ale vzalo nám to docela dost času, že?“

K: „Asi jo.“

U: „Tak rozklad můžeš používat, když budeš mít více času, třeba trénuj doma a ve škole zkus místo prstů používat stovkovou tabulku. Jdeme na druhou pyramidu?“

K: „Tak jo. Mám.“

U: „A výsledek?“

K: „Sedmdesát devět.“

U: „To není správně. Zkusíme tedy společně najít, kde se stala chyba. Říkej mi, jak si postupovala od začátku.“

K: „Tady jsem si napsala 78-94.“

U: „A můžeme odečítat větší číslo od menšího?“

K: „Aha, nemůžeme. Takže to bude 94-78. To se rovná šestnáct.“

U: „Druhý příklad máš dobře, tady si nic otáčet nemusela. Co ten třetí příklad?“

K: „Jo, tady to musím zase otočit.“

U: „Výborně. Tím pádem ti teď vyšla úplně nová čísla, takže ten zbytek musíš vypočítat znovu.“

K: „Ano. Takže tady 71-16, to je...padesát pět a tady musím napsat 71-15 a to se rovná...patnáct. A 56-55 je...jedna. Výsledek je jedna, paní učitelko.“

### **Tangramy**

U: „Tak a teď, protože jsi byla opravdu šikovná a vydržela jsi spolupracovat tak dlouho, tak si jako odměnu zahrajeme hru. Ať se trochu rozhýbeme.“

K: „Jo, už jsem si říkala, kdy budeme dneska končit.“

U: „Jen se trochu proběhneš a už to bude, neboj. Takže, Klári, vzadu na koberci máš rozložené různé geometrické tvary, které budeš podle pokynů nosit sem na lavici. Co nejrychleji. Připravena?“

K: „Ano.“

U: „Dva trojúhelníky.“

U: „Teď pozor. Kosodélník.“

U: „Klári, jedeme vylučovací metodou. Který z těch tvarů jako jediný neznáš?“

K: „Paní učitelko, tady ten.“

U: „Tak honem zpátky k lavici.“

U: „Tři trojúhelníky.“

U: „Klári, dokážeš si vzpomenout, který tvar tam zůstal jako poslední?“

K: „Ten...Nemůžu si vzpomenout.“

U: „Má všechny čtyři strany stejně dlouhé a je to...?“

K: „Jo já vím. Ten... čtverec.“

U: „Super, vydechni a jdeme skládat, souhlasíš?“

K: „Ano.“

U: „Tady máš takovou barevnou předlohu, podle které budeš skládat z tady těch dílků.“

K: „A můžu si vybrat, který chci?“

U: „Zkusíme je všechny, ale můžeš si vybrat, kterým chceš začít.“

K: „Tak asi ten domek.“

K: „Tohle bude, tady. Tak. Tohle dám sem. Toto...ehm, jo tady.“

K: „Už to mám.“

U: „Zkontroluj si to s předlohou, je to opravdu správně?“

K: „Ano. Já myslím, že jo.“

U: „Klári, zkus trochu změnit polohu toho kosodélníku.“

U: „Dobře Klári, teď zkus ten tvar obrátit, ne otočit.“

K: „Aha, tak to mě teda vůbec nenapadlo.“

U: „Teď si chceš poskládat co?“

K: „Třeba motýla. Už to skoro mám. Hotovo, mám.“

U: „Tak zase na to mrkni znovu, je to fakt správně? Co tady tahle část, nešlo by to trochu pozměnit? Zkus zase ten kosodélník obrátit.“

K: „Aha, už zase. Haha.“

U: „Už zbývá jen srdce, poskládej ho třeba pro maminku.“

K: „Už to mám.“

U: „Super. A tentokrát to máš správně hned na první pokus. Paráda.“

K: „Děkuju.“

U: „Klári, jdeme do finále. Tohle pro tebe byla celkem brnkačka, tak co takhle zkusit trochu těžší verzi? Teď si poskládáme vesmírnou raketu.“



K: „To asi nezvládnou.“

U: „Neboj se, já ti pomůžu. Vidiš na té raketě místo, kam by přesně pasoval jeden z těchto geometrických tvarů?“

K: „Jo, aha. Takže tady dám trojúhelník, tady bude ten čtverec a tady patří toto.“

U: „Vidiš tam další jasný geometrický tvar?“

K: „Velkej čtverec.“

U: „A zbyl ti ještě nějaký čtverec?“

K: „Ne.“

U: „Správně, my ten čtverec musíme sestavit z těch zbylých tvarů. Zkus do plochy toho čtverce vložit jeden ten velký trojúhelník tak, aby tam přesně pasoval.“

K: „Takhle?“

U: „Přesně. A teď ti tady jasně vznikl další geometrický tvar, který musíš doplnit. A jak se jmenuje?“

K: „Trojúhelník.“

U: „Bezva, tak šup tam s ním a máš hotovo.“

K: „Konečně.“

## ANOTACE

<b>Jméno a příjmení:</b>	Kateřina Janáková
<b>Katedra nebo ústav:</b>	Katedra matematiky
<b>Vedoucí práce:</b>	PhDr. Radka Dofková Ph.D.
<b>Rok obhajoby:</b>	2021

<b>Název práce:</b>	Žák s dyskalkulií v prostředí malotřídní školy
<b>Název v angličtině:</b>	A pupil with dyscalculia in a small rural environment
<b>Anotace práce:</b>	<p>Diplomová práce se zabývá problematikou v oblasti dyskalkulie, konkrétně se zaměřuje na definici, klasifikaci a možnosti reedukace. Primárním cílem diplomové práce je analýza řešení nestandardních úloh žákyně s dyskalkulií, pozorování postupů při řešení úloh a potřebná míra intervence ze strany pedagoga. Výzkumné šetření se dále zabývá komparací řešení úloh žákyně s řešením jejích vrstevníků. Výsledky šetření poukazují na fakt, že navzdory diagnostikované dyskalkulii má žákyně velmi dobrou prostorovou i geometrickou představivost, což koresponduje i s odbornými publikacemi, které se dotýkají této problematiky.</p>

<b>Klíčová slova:</b>	žák, pedagog, dyskalkulie, reedukace, intervence, nestandardní úlohy, úspěšnost, komparce
<b>Anotace v angličtině:</b>	The diploma thesis deals with issues in the field of dyscalculia, specifically focusing on the definition, classification and possibilities of reeducation. The primary goal of the diploma thesis is the analysis of solving non-standard tasks of a pupil with dyscalculia, observation of procedures for solving problems and the necessary degree of intervention by the teacher. The research also deals with the comparison of solving the student's problems with the solution of her peers. The results of the survey point to the fact that, despite the diagnosed dyscalculia, the student has a very good spatial and geometric imagination, which corresponds to professional publications that address this issue.
<b>Klíčová slova v angličtině:</b>	pupil, teacher, dyscalculia, reeducation, intervention, non-standard tasks, success rate, comparison
<b>Přílohy vázané v práci:</b>	Příloha 1 ŠVP – vzdělávací oblast Matematika a její aplikace  Příloha 2 Přepis záznamu pořízeného na diktafon
<b>Rozsah práce:</b>	83 stran
<b>Jazyk práce:</b>	Český jazyk