Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta
Katedra matematiky

# Didaktické pomůcky a pracovní listy k podpoře žáků se sníženou úrovní matematických kompetencí na prvním stupni ZŠ

Diplomová práce

Autor: Marie Zajícová
Studijní program: M 7503 Učitelství pro základní školy
Studijní obor: Učitelství pro první stupeň ZŠ
Vedoucí práce: PhDr. Jana Cachová, Ph.D.

Hradec Králové
2020

Univerzita Hradec Králové
Pedagogická fakulta

# Zadání diplomové práce

| | |
|---|---|
| **Autor:** | **Bc. Marie Zajícová** |
| Studium: | P15K0247 |
| Studijní program: | M7503 Učitelství pro základní školy |
| Studijní obor: | Učitelství pro 1. stupeň základní školy |
| **Název diplomové práce:** | **Didaktické pomůcky a pracovní listy k podpoře žáků se sníženou úrovní matematických kompetencí na prvním stupni ZŠ** |
| Název diplomové práce AJ: | Didactic Tools and Worksheets to Support Pupils with Reduced Levels of Mathemathical Competence at Primary School |

**Cíl, metody, literatura, předpoklady:**

Diplomová práce se bude zabývat žáky prvního stupně základní školy, kteří mají trvalejší potíže s matematickým učivem. Teoretická část práce se zaměří na možné příčiny těchto potíží (především poruchy jako dyskalkulie) a na možnosti reedukace a využívání didaktických pomůcek v jejím průběhu. Cílem práce je vytvořit na základě studia odborné literatury a zkušeností z vlastní praxe soubor didaktických pomůcek a pracovních listů k podpoře lepšího porozumění matematickému učivu. Tento soubor bude následně experimentálně ověřen s vybranými žáky.

Novák, J. (2000). Dyskalkulie: specifické poruchy počítání. Havlíčkův Brod: Tobiáš\ Michalová, Z. (2016). Specifické poruchy učení, Havlíčkův Brod: Tobiáš

*Průcha, J., Walterová, E.,* Mareš, *J. (2013). Pedagogický slovník*

| | |
|---|---|
| Garantující pracoviště: | Katedra matematiky, Přírodovědecká fakulta |
| Vedoucí práce: | PhDr. Jana Cachová, Ph.D. |
| Oponent: | Ing. Mgr. Eva Trojovská |

Datum zadání závěrečné práce: 23.1.2019

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala pod vedením vedoucí práce samostatně a uvedla jsem všechny použité prameny a literaturu.

V Hradci Králové dne 5. 3. 2020

Podpis:

## Poděkování

Ráda bych zde poděkovala PhDr. Janě Cachové Ph.D. za její pečlivé vedení diplomové práce a zejména za její cenné náměty a připomínky, které mi v průběhu mé práce poskytovala. Velký dík patří také celé mojí rodině za neustálou podporu.

## Anotace

ZAJÍCOVÁ, Marie. *Didaktické pomůcky a pracovní listy k podpoře žáků se sníženou úrovní matematických kompetencí na prvním stupni ZŠ* [diplomová práce]. Hradec Králové: Pedagogická fakulta Univerzity Hradec Králové, 2020. 118 s.

Diplomová práce „Didaktické pomůcky a pracovní listy k podpoře žáků se sníženou úrovní matematických kompetencí na prvním stupni ZŠ“ se zabývá problematikou žáků, kteří z různých důvodů nejsou úspěšní v hodinách matematiky. Práce je rozdělena na část teoretickou a část praktickou.

Teoretická část je vytvořena na základě prostudované odborné literatury. Jsou zde také uvedeny postřehy a zkušenosti z praxe. Zabývá se různými vyučovacími přístupy k vyučování matematiky, příčinami neúspěšnosti žáka v matematice, reedukací matematiky a vzdělávacím obsahem učiva matematicky prvního stupně ZŠ. Důležitou složku teoretické části práce tvoří popis různých oblastí matematického učiva prvního stupně ZŠ zaměřený na problémy, které se v nich mohou vyskytnout v průběhu vyučování. Jsou zde také popsány didaktické pomůcky, které lze při vyučování dané látky využít.

Praktická část popisuje vlastní vyrobené didaktické pomůcky a pracovní listy. Pracovní listy se zaměřují na manipulaci s danou pomůckou. Pomůcky i pracovní listy byly experimentálně vyzkoušeny s žáky druhé a třetí třídy. Práce žáků s pomůckami a pracovními listy je popsána a reflektována.

**Klíčová slova:** matematika, neúspěch, reedukace, didaktické pomůcky, pracovní listy

## Annotation

ZAJÍCOVÁ, Marie. *Didactic Tools and Worksheets to Support Pupils with Reduced Levels of Mathemathical Competence at Primary School* [Diploma Thesis]. Hradec Králové: Faculty of Education, University of Hradec Králové. 2020. 118 pp.


The Diploma Thesis „Didactic Tools and Worksheets to Support Pupils with Reduced Levels of Mathemathical Competence at Primary School" deals with problems of pupils who for various reasons are not successful in mathematics lessons. The thesis is divided into a theoretical part and a practical part.

The theoretical part is based on the professional literature. There are also observations and experience from practice. It deals with various teaching approaches to teach mathematics, the causes of failure of pupils in mathematics, re-education of mathematics, educational content of mathematics at primary school. An important part of the theoretical part of the thesis is the description of various areas of mathematical curriculum at primary school focused on problems that may occur during the lessons. There are also described teaching aids that can be used in teaching the subject.

The practical part describes own produced didactic tools and worksheets. The worksheets focus on manipulation with certain tools. Tools and worksheets have been experimentally tested with second and third grade pupils. Pupils' work with aids and worksheets is described and reflected.



**Keywords:** mathematics, failure, re-education, didactic aids, worksheets

# OBSAH

# ÚVOD

Téma své diplomové práce „Didaktické pomůcky a pracovní listy k podpoře žáků se sníženou úrovní matematických kompetencí na prvním stupni ZŠ“ jsem si zvolila na základě svých zkušeností. Jeden rok jsem pracovala jako asistentka pedagoga s žáky druhé a třetí třídy. Poté jsem půl roku pracovala jako školní asistentka s žáky celého prvního stupně. Mnoho z těchto žáků mělo potíže právě s matematikou. Při práci s žáky jsem používala různé didaktické pomůcky. Sama jsem se tak mohla přesvědčit, že pokud žáci při osvojování dané látky pracují s didaktickou pomůckou, porozumí učivu mnohem lépe než pouhým počítáním příkladů v učebnici. Někteří z žáků pochopili zacházení s určitou pomůckou ihned, jiní ale potřebovali k naučení správné manipulace s pomůckou mnohem více času. Právě tato skutečnost mě inspirovala v tom, že se v diplomové práci nebudu zabývat pouze výrobou didaktických pomůcek, ale také zhotovením pracovních listů, díky kterým se žáci naučí danou didaktickou pomůcku správně používat.

Teoretická část práce vychází z prostudované odborné literatury. Věnuje se různým přístupům k vyučování matematiky, popisuje různé příčiny neúspěšnosti žáků v matematice a vzdělávací obsah učiva matematiky na prvním stupni. V teoretické části se také zabývám reedukací matematiky a používáním rozličných pomůcek, které učitel může využít při reedukaci i v běžných hodinách. Kurzívou a menším písmem popisuji své vlastní postřehy a zkušenosti z dosavadní praxe.

Cílem praktické části práci bylo vyrobit pomůcky a pracovní listy a ty následně experimentálně vyzkoušet s žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí. Pracovní listy se zaměřují na manipulaci s danou pomůckou. Praktická část práce popisuje mnou vyrobené pomůcky a pracovní listy. Je zde popsán průběh práce jednotlivých žáků. Pomůcky i pracovní listy jsou reflektovány. Jména všech žáků byla v rámci zachování jejich anonymity změněna.

# 1 Konstruktivistický a transmisivní přístup k vyučování

Ve vyučování matematiky se dají uplatnit různé přístupy. Profesor F. Kuřina rozlišuje dva póly matematického vzdělávání.

*Pól **ppp** (**p**ouhé **p**ředávání **p**oznatků), pro nějž je charakteristické, že žáci poslouchají výklad, píší si, co učitel říká, a mají si to pamatovat.*

*Pól **PPP** (**P**ŘIROZENÝ **P**OZNÁVACÍ **P**ROCES), při němž žáci přemýšlejí, pracují a počítají* (Kuřina, 2016, s. 57).

Transmisivnímu přístupu ve vyučování odpovídá pól **ppp**. Pól **PPP** se uplatňuje při konstruktivistickém přístupu. Pouze pól **PPP** považuje Kuřina za perspektivní (Kuřina, 2016).

Přístup konstruktivistický se vyznačuje aktivitou žáka, učitel žáka podporuje v jeho aktivním učení. Pro transmisivní přístup je charakteristická aktivita učitele, který žákům předává informace, žák funguje jako pasivní objekt (Stehlíková In Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004).

Již od 80. let minulého století se mluví o přednostech konstruktivismu ve vyučování matematiky. K zamyšlení ale vede fakt, že využívání konstruktivistického přístupu ve výuce matematiky v praxi není stále příliš časté. Formální pamětní učení zřejmě vyhovuje i žákům, protože jsou ovlivněni současnou společností, která je zaměřená na rychlost. Dávají přednost rychlému nabytí poznatků před jejich pochopením. Transmisivním vyučováním žáci získávají poznatky snáze a rychleji, ale vzdělání žáků je pouze formální (Hejný, Kuřina, 2009).

*V dosavadní praxi jsem se setkala jak s transmisivním, tak konstruktivním přístupem k výuce matematiky různých učitelů.*

*Metodu Hejného používala ve svých hodinách pouze jedna učitelka. Tato učitelka mi je velkou inspirací, jak v budoucnu vést nejen hodiny matematiky. Další učitelé vedli hodiny spíše v transmisivním duchu, třebaže s konstruktivistickými prvky. Učitelky i učitelé stále vyžadují pěkný zápis do školního sešitu, žáci se pak více soustředí na formu než na to, aby nad úlohou přemýšleli. Většina učitelů ale v hodinách matematiky využívala mnoho různých didaktických her a také práci ve skupině.*

Bob Kartous, vedoucí komunikace společnosti EDUin, se zabývá celkově vzděláváním a současnou situaci komentuje následovně. Současný svět se změnil, škola není jedinou institucí, kde žáci získávají nové znalosti. Znalosti žáci mohou získat na internetu, proto by se ve škole neměli učit jen znalostem, ale měli by získávat i dovednosti, které jsou důležité pro život v dnešní době. Mezi tyto dovednosti patří kritické myšlení, komunikační dovednosti a schopnost řešit problémy. V českých školách žáci tyto dovednosti příliš nezískávají. Je to dáno tím, že české školství vznikalo v absolutistické monarchii, po krátkém období demokracie bylo ovlivněno nacistickou a poté komunistickou diktaturou. Ve šlépějích demokracie začalo české školství znovu kráčet až od roku 1989. Škola odráží hodnotový systém společnosti a společnost se nezmění za pouhých třicet let (Trachtová, 2015).

David Didau v knize Hendricka a Macphersona ovšem dodává, že znalosti jsou nutné k tomu, aby se žáci mohli učit i dovednostem.

*Naše schopnost myslet, uvažovat, řešit problémy, tvořit a spolupracovat zcela závisí na tom, co známe. Abychom mohli myslet, musíme mít něco, čím můžeme přemýšlet a o čem. Pokud neznáte spoustu užitečných, silných a zajímavých věcí, pak budete sotva užiteční, silní či zajímaví* (Hendrick, Macpherson, 2019, s. 175).

Pedro de Bruyckere ve stejné publikaci tvrdí, že na internetu žák najde pouze informace, ale znalosti potřebuje k tomu, aby si ověřil, zda jsou vyhledané informace pravdivé (Hendrick, Macpherson, 2019).

Výše zmíněným dovednostem jako je kritické myšlení, schopnost řešit problémy a komunikační dovednosti se žáci učí, pokud je hodina vedena konstruktivisticky.

*Při experimentálním zkoušení pomůcek, které je více popsáno v druhé části, jsem pracovala celkem se třemi dětmi. Každé z nich bylo úplně jiné. S Anežkou šel konstruktivistický přístup praktikovat bez větších problémů. Při řešení úloh postupovala tvořivě. Anežka velmi ráda vše komentuje, popisovala svá řešení úloh, přemýšlela nad nimi. Uplatnění konstruktivistického přístupu s Honzíkem bylo mnohem náročnější. Honzík byl stydlivý a ze začátku se mnou nemluvil vůbec, postupem času se komunikace zlepšila, přesto byla hodina vedena spíše transmisivně.*

## 1.1 Formalismus ve vyučování

Formalismus je *v pedagogickopsychologickém významu zdůrazňování formy proti obsahu při výuce* (Hartl, Hartlová, 2010, s. 157). Základy formalismu položil F. J. Herbart (Průcha, 2009).

Johann Friedrich Herbart patřil mezi významné pedagogické osobnosti v první polovině 19. století. V Herbartově pedagogickém systému najdeme několik myšlenek, které jsou stále inspirativní. Herbart zdůrazňuje důležitost mnohostranného zájmu dětí, který považuje za nutnou podmínku kvalitního učení. Učitel by měl zájmy žáků používat stále ve spojení s naučenou látkou, aby žáci naučenou látku nezapomínali (Kohout, 2018). *V Herbartově psychologické teorii má velký význam pojem apercepce, jíž rozumí vnímání na základě dřívějších zkušeností – všechno nové se ve zkušenosti prolíná, doplňuje a objasňuje na základě předcházejících zjištění* (Kohout, 2018, s. 136). Důležitost zkušenosti při vytváření nových poznatků zmiňují i zastánci konstruktivistického pojetí vyučování Hejný a Kuřina (2009).

V pedagogickém systému J. F. Herbarta jsou kritizovány jeho konzervativní myšlenky. Systém se vyznačuje přílišným formalismem, je v něm přenecháno málo prostoru iniciativě a tvořivosti žáků. *Z celého jeho pedagogického systému je cítit jistá odměřenost a odstup vůči dítěti* (Kohout, 2018, s. 138). Odměřenost k dítěti je patrná z Herbartova pohledu na vedení žáků. *Úkolem vedení je „potlačení divoké nezbednosti". Při vedení trval Herbart na podrobení dítěte, kterého je třeba dosáhnout silou – častou a intenzívní* (Kohout, 2018, s. 136).

Český odborník v didaktice matematiky Milan Hejný mluví o formalismu jako o kognitivní nemoci. Formalismus má svého nositele nákazy, dají se u něj určit vývojová stádia. Formalismus lze diagnostikovat, lze u něj určit anamnézu. Dle profesora Hejného lze formalismus léčit, ale také se učitel může chovat preventivně, aby nemoc u žáka nevypukla (Hejný, 2003).

K formalismu ve vzdělávání vede transmisivní přístup ve vyučování. Transmisivní vyučování je orientované na předávání fakt a podávání výsledků, neklade důraz na porozumění. Žák se naučí zadanou úlohu vypočítat tak, že mu učitel dá vzory a poskytne instrukce. Tato metoda je akceptovatelná pro nemalou část populace, ale může dojít k paradoxní situaci, kdy žáci vyřeší úlohu správně, ale nerozumí jí. Hejný popisuje i případy, kdy žák pouze opakuje naučenou matematickou definici bez sebemenšího pochopení (Hejný, Kuřina, 2009).

Poznatky bez porozumění Hejný označuje jako formální poznatky. Formální poznatky ovšem nejsou pravými poznatky, jsou pouhou „protézou" poznatku (Hejný, 2003).

O formálním přístupu ve vyučování matematiky mluví i Malaty. Zmiňuje se, že stále pro mnoho učitelů znamená výuka matematiky pouze soubor pravidel a cvičení. Kvalitní učitel by měl žáky učit takovým způsobem, aby žáci matematice opravdu porozuměli (Malaty, 2004).

## 1.2 Konstruktivismus ve vyučování

Pedagogický slovník definuje konstruktivistické pojetí vyučování jako směr, ve kterém se ve výuce prosazuje *méně teorie a drilu.* Zastánci konstruktivismu se domnívají, že konstruktivistické pojetí vyučování povede ke zlepšení znalostí žáků. Odpůrci konstruktivistickému pojetí vytýkají *příliš velký důraz na zábavu a opomíjení procvičování a pamětního učení* (Průcha, 2009, s. 132).

*Hodně učitelů vytýká Hejného metodě právě opomíjení pamětního učení, které považují za velmi důležité. Nejčastěji zmiňují jako velký nedostatek absenci pamětního učení násobilky. Právě při osvojování násobilky jsem se často setkávala s formální znalostí u žáků. Někteří žáci uměli výborně vyjmenovat řadu násobků, správně počítali zadané příklady. Při řešení úloh ale často místo násobení používali sčítání, domnívám se, že nepochopili podstatu násobení.*

Pedagogický konstruktivismus se ve výuce snaží o respektování a rozvíjení kognitivních struktur dítěte. Ve vyučování by se mělo využívat konkrétních příkladů ze života. Žáci by měli pracovat ve skupině, manipulovat s předměty a názornými pomůckami, také by měli být do výuky zařazeny interaktivní počítačové programy (Hartl, Hartlová, 2010).

První náznaky konstruktivistického přístupu se objevovaly ještě před počátkem našeho letopočtu. Sokrates při debatách se svými žáky používal dobře kladené otázky, aby žáky podnítil k zamyšlení a k vytvoření nové myšlenky. Konstruktivismus se stále vyvíjí, nejde o neměnnou teorii (Stehlíková In Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004).

Hejný a Kuřina zavedli pojem didaktický konstruktivismus, který se zabývá specifiky konstruktivismu ve vyučování matematiky (Stehlíková In Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004). Při uplatňování konstruktivistického přístupu k vyučování matematiky učitel žáky pobízí k aktivitě tak, že klade žákům otázky, představuje různé paradoxy, staví je před problémy. Žáci formují vlastí nápady, názory, námitky. Shrnutí učiva učitel reprezentuje na dobře volených modelech. *V duševním světě žáků se odehrávají procesy porozumění, vznikají představy, krystalizují pojmy* (Hejný, Kuřina, 2009, s. 193). V konstruktivistickém pojetí vyučování žák získá nové poznatky prostřednictvím svých dosavadních poznatků (Stehlíková In Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004). Ke konstruktivnímu poznávacímu procesu u žáků musí být vytvořeno podnětné prostředí. Pro podnětné prostředí je důležité i příjemné klima třídy. Strach blokuje myšlení žáka, znemožňuje konstruktivisticky vedené vyučování. Na vytvoření klimatu ve třídě se z hlavní části podílí učitel. Učitelovo chování se následně odráží na chování žáků. V konstruktivisticky vedené výuce komunikuje učitel s žáky, ale důležitá je i komunikace mezi žáky samotnými (Hejný, Kuřina, 2009).

V České republice je konstruktivistický přístup ve vyučování matematiky typický pro Hejného metodu. Hejného metoda je založená na *budování sítě mentálních matematických schémat, které si každý žák tvoří řešením vhodných úloh a diskusí o svých řešeních se spolužáky.* Tuto metodu vytvořil Milan Hejný, jehož inspiroval svým přístupem k vyučování matematiky jeho vlastní otec. Poznatky svého otce postupně propracovával a uceleně je publikoval v roce 1987. Tým kolem profesora Hejného se začal postupně rozrůstat, jeho myšlenky se začaly vyučovat na pedagogické fakultě Univerzity Karlovy. V letech 2007 – 2012 vydalo nakladatelství Fraus první učebnice založené na Hejného metodě. V těchto učebnicích jsou úlohy seřazené podle obtížnosti, díky tomu si žáci mohou vybrat takový příklad, který odpovídá jejich matematickým dovednostem. V roce 2013 Hejný založil společnost H-mat o.p.s., která metodu dále rozpracovává a šíří její poznatky (Hejného metoda, 2019).

Hejného matematika se vyznačuje různými výukovými „prostředími“. Výuková prostředí jsou vytvořena tak, aby je dítě znalo z reálného života, patří mezi ně například krokování, kdy se dítě pohybuje o několik kroků vpřed či vzad, nebo autobus. V obou výše zmíněných prostředích žák může procvičovat sčítání a odčítání. Díky prostředím se děti hravě seznamují s matematickými pojmy a vztahy mezi nimi (Hejného metoda, 2018).

*Ve třídě, kde byla používána při výuce matematiky Hejného metoda, všechny žáky hodina matematiky bavila, nebo se těšili alespoň na některou její část. Při řešení úloh si žáci mohli zvolit libovolné místo. Utvořily se tak skupinky, ve kterých se diskutovalo o problémech, které při řešení úloh nastaly. Žáci si vzájemně vysvětlovali, jak k výsledku došli. Já jsem asistovala jednomu hochovi s poruchami autistického spektra. Při řešení úloh v učebnici si vždy našel nějaké prostředí, které měl rád a nadšeně o něm provolával: „Jo pavučiny! Jo parkety! To udělám jako první.“ Na konci hodiny se utvořil komunikační kruh. A všichni žáci společně s paní učitelkou diskutovali o různých možnostech, kterými by šlo dojít ke správnému výsledku.*

*Při individuálních hodinách, které jsem vedla v rámci praktické části práce, jsem se snažila uplatňovat konstruktivistický přístup k vyučování. Snažila jsem se, aby žáci objevili postup práce s pomůckou samostatně. V některých případech to šlo velmi jednoduše. Jindy žáci potřebovali k nalezení postupu práce s pomůckou mnohem více času, proto se někdy stalo, že jsem kvůli své netrpělivosti a také nedostatku času zvolila transmisívní přístup.*

### 1.2.1 Konstruktivistické vyučování u žáků s nižšími matematickými kompetencemi

V konstruktivisticky vedeném vyučování nastávají problémy, pokud ve třídě nejsou žáci dychtiví po vědomostech. Avšak je třeba si uvědomit, že dítě předškolního věku je *přirozeně zvídavé a má touhu poznávat svět*. Škola by měla děti podporovat v této jejich přirozené touze (Hejný, Kuřina, 2009, s. 200). Pro zahájení procesu poznávání u žáka je důležitá jeho vnitřní motivace, kterou učitel musí podporovat stejně tak jako žákovu zvídavost (Stehlíková In Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004).

Někteří z akademické obce a profesoři matematiky zastávají názor, že Hejného metoda není vhodná pro slabší žáky (Endrštová, 2018).

*Z mých zkušeností vyplývá, že Hejného metoda více baví všechny žáky ve třídě, i ty nadané, i ty slabší. Zároveň si ale myslím, že není důležitá pouze metoda, ale i osobnost učitele, který danou metodu používá.*

Stehlíková zmiňuje, že se učitel sám rozhoduje, jaký způsob je pro předání látky vhodnější, zda je v dané chvíli lepší konstruktivistický či transmisivní přístup (Stehlíková In Hejný, Novotná, Stehlíková, 2004).

- **Vybrané části z desatera konstruktivismu a jejich aplikace u žáků s nižšími matematickými kompetencemi**

Hejný a Kuřina shrnují své pojetí konstruktivních přístupů k vyučování matematice v desateru konstruktivismu. V této kapitole se nezabývám celým desaterem, nýbrž pouze vybranými části. Zamýšlím se nad tím, jak jej aplikovat při práci s dětmi s nižšími matematickými kompetencemi.

Celé desatero autoři zmiňují v knize Dítě, škola a matematika (Hejný, Kuřina, 2009, s. 194, 195).

Matematika je z konstruktivistického pohledu chápána jako **specifická lidská aktivita** (Hejný, Kuřina, 2009).

*Matematika je součástí našeho všedního života. Je tedy i součástí života těch jedinců, kteří s ní mají problémy. I dítě s nižšími matematickými kompetencemi musí v běžném životě něco počítat, rodiče i učitel by jej v této aktivitě měli podporovat. Problém nastává, když má dítě vytvořený k matematice tak negativní vztah, že nechce své dovednosti využívat, když to není nutné. Myslím si, že řešením této situace je nedávat dítěti těžké úkoly, ale takové, které pro něj budou jednoduché a postupem času pozvolna zvyšovat jejich obtížnost Jedním z dvanácti klíčových principů Hejného metody (2020) jsou tzv. přiměřené výzvy. Žákovi by měla být zadána taková úloha, aby bylo v jeho možnostech ji vyřešit. Nikdo ve třídě by neměl v hodinách matematiky zažít strach z neúspěchu, ale ani nudu.*

Další důležitou složkou je **řešení úloh**, kdy žák hledá souvislosti, řeší problémy a zobecňuje tvrzení (Hejný, Kuřina, 2009).

*Řešení úloh je náročné nejen pro žáky s nižšími matematickými kompetencemi. Někteří žáci mají problémy i s jednoduchou úlohou, jiní ale naopak jsou schopni řešit i komplikované úlohy. Role učitele je při řešení úloh velmi náročná. Řešení této situace vidím v zadávání náročnějších úloh pro nadané žáky a úloh jednodušších pro žáky slabší. Často jsem se totiž setkávala se situací, kdy žák pouze sleduje, jak učitel řeší úlohu na tabuli. V jiných případech asistent pedagoga žákovi napověděl tak, že mu v podstatě nadiktoval příklad, jehož řešením žák došel k výsledku.*

Neopomenutelným znakem konstruktivistické výuky je **konstrukce poznatků**. Poznatek vzniká v mysli žáka a je na rozdíl od informace nepřenosný (Hejný, Kuřina, 2009).

*Proces konstrukce poznatků probíhá u žáků s nižšími matematickými kompetencemi většinou pomaleji. Často jsem se setkávala se situací, kdy učitel pouze předal informaci, protože, dle jeho názoru, na konstrukci poznatků není v hodinách dostatek času.*

*V rámci praktické části práce, kdy jsem s žáky zkoušela vlastní didaktické pomůcky, jsem také někdy raději předala informaci vzhledem k časové tísni. Je nutné ale dodat, že radost dítěte, když na poznatek přijde sám, je mnohonásobně vyšší. Anežka při práci se stovkovou tabulkou sama objevila, že číslo o deset vyšší se nalézá o řádek níže. Radost z tohoto poznatku nadšeně projevovala a využívala tento poznatek i v dalších hodinách při práci s tabulkou. Honzík nedokázal ani po delší době ke stejnému poznatku dojít. Právě kvůli časové tísni jsem se rozhodla mu tuto znalost předat pomocí informace. Honzík pravidlo při řešení na pracovním listě aplikoval správně, ovšem v další hodině jej zapomněl. Aby si Honzík tento poznatek zkonstruoval sám, potřeboval by mnohem více času.*

Bez **podnětného prostředí** nelze vést hodinu konstruktivisticky, na vytvoření podnětného prostředí se z velké části podílí učitel (Hejný, Kuřina, 2009).

*Učitel musí vytvořit podnětné prostředí pro všechny žáky ve třídě, aby se žádný z žáků nenudil a byl podněcován k přemýšlení o problémech. Myslím si, že zvládnutí této situace je pro učitele velmi náročné. V hodinách, ve kterých jsem byla přítomna, jsem se většinou setkala s tím, že nadaní žáci se nudili, protože jsou pro ně zadané otázky moc jednoduché. Slabší se ale nudili také, protože otázkám, které učitel pokládal, nerozuměli. Pokud je v hodině přítomen asistent pedagoga, může pracovat s menší skupinou vybraných žáků a upravovat otázky tak, aby jim žáci rozuměli. V případě slabších žáků pracovat s jednodušší úlohou a v případě těch nadaných naopak s úlohou složitější.*

Posledním bodem, kterým se v této kapitole zabývám, je **interakce** žáků ve třídě. K rozvoji procesu konstrukce poznatků přispívá sociální interakce ve třídě, kdy žáci diskutují, srovnávají své výsledky, snaží se argumentovat a hledat důkazy (Hejný, Kuřina, 2009).

*Učitel musí zajistit, aby se žáci vzájemně poslouchali a dávali prostor i těm, kterým vyjadřování dělá problémy. Při práci s Honzíkem jsem pracovala individuálně, ale snažila jsem se, aby o svých nápadech a myšlenkách při manipulaci s pomůckami mluvil. Honzík na tuto práci nebyl zvyklý a ze začátku se vůbec k ničemu nevyjadřoval. Při čtvrtém setkání jsem zaznamenala jistý rozdíl, Honzík začal alespoň trochu více formulovat své myšlenky.*

# 2 Neúspěšný žák v matematice

V této kapitole se snažím stručně nastínit důvody neúspěšnosti žáků v matematice. Někdy může mít žák v matematice problémy kvůli vnějším faktorům, mezi ně patří vliv rodiny, spolupráce rodiny a školy a didaktogenní kalkulastenie. Tyto faktory mohou v některých případech při zlepšení podmínek vymizet a žákův výkon v matematice se znatelně zlepší. V kapitole se ale zabývám i důvody, které jsou způsobeny vnitřními faktory. Při zlepšení podmínek ve výuce problémy zcela nevymizí, ale mohou být úspěšně kompenzovány. V tomto případě se jedná o specifické poruchy učení a dvojí výjimečnost.

## 2.1 Vliv rodiny

Rodina je první sociální skupinou, se kterou se dítě setkává. Dochází v ní k prvotní socializaci. Rodina dítě vychovává i vzdělává (pozn. sloveso *educar* znamená ve španělštině nejen vychovávat, ale i vzdělávat). Dítě se v rodině naučí základním dovednostem, jako je například mluvení či hygienické návyky. Každý jedinec je rodinou ovlivněn, rodina formuje žákovu osobnost a jeho identitu. Rodina může žáka ovlivňovat nejen pozitivně, ale i negativně. Někteří rodiče si vysvětlují neúspěch svých žáků ve škole tím, že oni sami byli ve škole také neúspěšní. Neúspěch jejich dítěte se pro ně stává faktem, nikoliv situací, kterou je možné změnit (Castro, 2009).

Rodinné zázemí znatelně ovlivňuje úspěch jedince ve škole. Výzkumy ukazují, že velká část neúspěšných dětí ve škole vyrůstá v neúplných rodinách či zcela mimo rodinu, rodiče těchto dětí mají často pouze základní vzdělání, velká část z nich je nezaměstnaná. Ambice těchto rodičů na dobrý školní prospěch jejich dětí není vysoká. Většina zmiňovaných rodičů se o školní výsledky svých dětí zajímá. Velká část z nich ale projevuje pouze pasivní zájem, kdy se ptají dítěte na známky, nabádají k učení, ale nejsou důslední ve zpětné kontrole případného zlepšení či zhoršení. Zastoupení sociálně slabších rodičů na třídních schůzkách je nízké (Matějů, 2010).

*V dosavadní praxi jsem se setkala s jedním chlapcem, který pocházel z nefungující rodiny. Do školy přicházel pozdě, nenasnídaný, neupravený, bez splněných domácích úkolů. Arnošt měl problémy s násobilkou. Paní učitelka vždy zadávala pamětné naučení násobilkových řad jako domácí úkol. Arnošt se násobilkové řady nikdy doma nenaučil. Po chvilce procvičování ve škole násobilku uměl bez větších obtíží. Větší problém byl ve čtení a tedy při počítání slovních úloh. Arnošt nebyl schopný úlohu přečíst tak, aby porozuměl zadání. Maminka čtení s Arnoštem doma necvičila a Arnošt neměl velkou šanci se ve čtení rapidně zlepšit.*

## 2.2 Spolupráce rodiny a školy

Ideální stav pro všestranný rozvoj dítěte nastává, pokud spolu rodina a škola spolupracují (Castro, 2009).

Důležitost spolupráce rodiny a školy považují učitelé za nezbytnou zejména na prvním stupni základní školy a zvláště u méně nadaných dětí. Pokud je žák podprůměrný a rodiče s učitelem nespolupracují, šance na úspěch tohoto jedince je velmi nízká (Smetáčková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Rodina se školou nemusí spolupracovat z několika důvodů. Někteří rodiče nespolupracují se školou kvůli nedostatku volného času, jiní považují třídní schůzky za zbytečnou ztrátu času. Další rodiče mají pocit, že nejsou dostatečně připraveni na spolupráci se školou. Některé rodiny nespolupracují, protože je prospěch jejich dětí ve škole nezajímá (Muñoz, 2009).

Nenavázání spolupráce ovšem není vždy způsobeno pouze neochotou rodičů. Někteří učitelé nespolupracují s rodinou, protože si myslí, že jim tato spolupráce nepřináší žádné výsledky. Mezi další důvody patří špatné předchozí zkušenosti a nedostatek času. Mnoho učitelů se při spolupráci s rodinou obává ztráty své vůdčí role ve vzdělávání jejich potomka (Muñoz, 2009).

*Další důvod, kdy rodina a škola nespolupracují, uvádím z vlastní zkušenosti. Lucie, žačka druhé třídy, neplnila při hodinách zadané úkoly. Často odevzdávala prázdný papír, ačkoliv se ji paní učitelka snažila motivovat. Paní učitelka pak oznámkovala práci Lucie, dle jejího výkonu. Mamince ale špatné známky nevadily a nemotivovala svoji dceru ke zlepšení. Maminka Lucky se s paní učitelkou se sice několikrát setkala, žádná změna ale nenastala.*

## 2.3 Specifické poruchy učení

Specifické vývojové poruchy učení se dají definovat jako *„neschopnost naučit se číst, psát a počítat pomocí běžných výukových metod za průměrné inteligence a přiměřené sociokulturní příležitosti."* Žáci, kteří těmito poruchami trpí, patří mezi žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. U těchto žáků je nutné používat jiné výukové metody a speciální pomůcky, také je vhodné, aby učitel hodnotil žáka jiným způsobem (Jucovičová, Žáčková, 2008).

Specifické poruchy učení se někdy mohou rozpoznat ještě před nástupem do školy. Pokud dítě má logopedické potíže, neorientuje se v předčíselných představách, kreslení je pro něj obtížné a má problémy ve zrakové percepci může se jednat o varovné signály SPU.

Komunikace s učiteli v mateřské škole a domácí příprava napomáhá k tomu, aby v době, kdy dítě nastoupí do školy, byly potíže co nejmenší (Krejčová, Bodnárová, 2018).

### 2.3.1 Dyskalkulie

Vývojová dyskalkulie znamená poruchu matematických schopností v důsledku dysfunkce centrálního nervového systému. Inteligence dyskalkuliků je průměrná, často i nadprůměrná. Dítě s vývojovou dyskalkulií selhává při počítání kvůli neúplně rozvinutým komponentům ze struktury matematických schopností. Tyto nedostatky jsou dány geneticky ale i jako perinatální důsledek (Novák, 2000).

Žák s dyskalkulií má problémy s pochopením čísel, protože mají symbolickou povahu. Nedokáže si pod číslem vybavit určitý počet (Michalová, 2016). Dále dyskalkulik dělá chyby při čtení čísel, má problémy s vyjmenováním číselné řady, špatně aplikuje matematické operace, neorientuje se na číselné ose, má obtíže s přechodem přes deset a sto, nechápe slovní úlohy, nepřesně rýsuje a špatně se orientuje na ploše (Krejčová, Bodnárová, 2018).

Žáci s dyskalkulií často dělají chyby, které dospělým přijdou nepochopitelné, reakce učitelů nebo rodičů bývají plné pocitů bezradnosti, bezmoci a zoufalství. Proto je důležité naučit se chyby dítěte pochopit a porozumět jim. Všechny příznaky dyskalkulie se mohou objevit i u dětí, které nejsou stižené specifickou vývojovou poruchou (Hendrik, 2015).

Dyskalkulie se dále klasifikuje. Existuje mnoho klasifikací dyskalkulie, níže uvádím klasifikaci Ladislava Košče.

*Ladislav Košč (1978) uvedl klasifikaci dyskalkulie podle základních problémů, které se u dětí vyskytují v souvislosti s vývojem a budováním matematických pojmů a vztahů, se čtením a psaním matematických výrazů a dělí ji následovně* (Blažková, 2009, s. 16, zkráceno, upraveno)*:*

- Praktognostická dyskalkulie: Žák má obtíže při manipulaci s konkrétními předměty či symboly. Žákovi dělá obtíže seřadit předměty dle velikosti, tvořit z nich různé skupiny, nerozlišuje větší či menší množství prvků. Nerozlišuje různé geometrické útvary.
- Verbální dyskalkulie: Žák si těžce osvojuje matematický slovník.
- Lexická dyskalkulie: Čtení matematických symbolů a znaků dělá žákovi problémy.
- Grafická dyskalkulie: Žákovi dělá problémy psaní matematických znaků a rýsování.

- Operační dyskalkulie: Žákovi činí potíže provádění matematických operací.
- Ideognostická dyskalkulie: Převádění slovních informací do matematického jazyka symbolů činí žákovi problémy, to se projevuje zejména při řešení slovních úloh (Blažková, 2009).

*Ve své dosavadní praxi jsem se nesetkala s žákem, který by měl dyskalkulii diagnostikovanou. Avšak mnoho dětí mělo její různé příznaky.*

### 2.3.2 Dyslexie, dysgrafie, dyspinxie a dyspraxie

Důvodem neúspěšnosti v matematice není ale jen dyskalkulie. Blažková (2013) zmiňuje i další specifické poruchy učení jako dyslexie, dysgrafie, dyspinxie a dyspraxie, které mají dopad na žákův výkon v matematice.

Dyslektičtí žáci nemusí správně přečíst zadání úlohy, také nemusí rozumět symbolickému matematickému zápisu.

Dysgrafici mají v matematice problémy s osvojením zápisu jednotlivých číslic a symbolů, nemusí rozlišovat pojmy číslo a číslice. Často se můžou dopouštět chyb z důvodu špatné úpravy, zejména při počítání, kde záleží na přesnosti zápisu.

Dyspinxie ovlivňuje výkon žáka zejména při geometrii.

Dyspraxie se projevuje neuspořádaným pracovním místem a neupravenou prací žáka.

Za žáky s SPU nelze považovat mírně opožděné jedince, kteří mohou mít v určitém období problémy s pochopením dané látky. Tito žáci pouze potřebují více času, aby dostatečně vyspěli k pochopení učiva (Blažková, 2013).

*Ve své dosavadní praxi jsem se setkala s žačkou s dyslexií a dysgrafií, tyto specifické poruchy učení se negativně odrážely i v jejím výkonu v hodinách matematiky. Sloupce příkladů počítala rychle a většinou bezchybně. Ačkoliv byla žačkou druhé třídy, někdy se jí pletly číslice (zejména číslice 6 a 9), jindy je psala zrcadlově. Ve složitějším příkladě se setkávala s překážkou, kdy po sobě nemohla přečíst mezivýpočet, nebo jej přečetla špatně a to se odrazilo v konečném výsledku.*

## 2.4 Didaktogenní kalkulastenie

Obtíže žáků s didaktogenní kalkulastenií se podobají obtížím žáků s dyskalkulií, s tím rozdílem, že důvodem této poruchy je uplatňování nevhodných stylů a metod při výuce matematiky. Většina žáků ve třídě přijme vyučovací styl jejich učitele a je schopna tímto způsobem získávat nové znalosti a dovednosti (Novák, 2004).

*Lze patrně empiricky odhadnout, že asi pro 15 % populace bude všeobecně rozšířená metodika výuky matematiky v základní škole nástrojem málo účinným, i když ji bude učitel* *uplatňovat s láskou k dítěti, s taktem, odborně na výši a metodologicky bezchybně* (Novák, 2004, str. 38).

Těchto 15 % žáků se učí s nezájmem, výuka pro ně není efektivní a hrozí i ztráta zájmu o daný předmět. Pokud dítě nebude mít základní dovednosti v matematice, nezvládne ani další náročnější látku, to znamená, že bude i v dalších ročnících neúspěšný. Žáci s didaktogenní kalkulastenií musí být vyučováni pomocí jiné vyučovací metody, která pro ně bude vhodnější, jinak hrozí prohlubování výše zmíněných obtíží. K realizaci tohoto kroku ale mnohdy chybí odvaha a ochota učitelů. Výuka podle jiných metod vyžaduje pedagoga, který umí tyto metody používat, a také další materiální prostředky, jejichž prostřednictvím výuka probíhá. Tyto prostředky – učebnice a pomůcky – nemusí být na školách dostupné. Ve výuce žáků s didaktogenní kalkustenií jsou stále velké nedostatky (Novák, 2004).

*Juditka byla žačkou druhé třídy. S pochopením nové látky měla často potíže, ačkoliv neměla diagnostikovanou žádnou poruchu. Proto jsem s Juditou často pracovala individuálně. Juditě velmi pomáhaly v řešení příkladů názorné pomůcky. Judita například nechápala odčítání v příkladech typu 40 – 15. K pochopení řešení těchto příkladů jsem zkusila využít modelu peněz a připodobnění situace, kterou Judita může zažít v běžném životě.*

*Já: „Máš 40 korun (Judita má před sebou čtyři desetikoruny) a chceš si koupit v bufetu sendvič za 15 korun, kolik musíš zaplatit prodavačce?“*

*Judita mi dala dvě desetikoruny, já jsem ji dala „sendvič“.*

*Já: „Mám ti ještě nějaké peníze vrátit?“*

*Judita: „Ano, pět korun.“*

*Já: „Kolik máš tedy teď dohromady peněz?“*

*Judita: (Po delší pauze)„dvacet pět korun.“*

*Poté Judita řešila podobným způsobem další příklady. Nejprve používala pomůcky, na konci hodiny příklady zvládala vypočítat i bez pomůcky.*

## 2.5 Dvojí výjimečnost

Je mylné považovat za příčinou neúspěšnosti žáka v matematice pouze podprůměrný inteligenční kvocient. Problémy v matematice se mohou objevovat i u bystrých jedinců (IQ 115-129) a nadaných žáků (IQ vyšší než 130), zejména u těch s dvojí výjimečností. U těchto žáků se kombinuje nadání s určitým postižením (autismus, Aspergerův syndrom) nebo specifickými potížemi (ADHD, dyslexie, dyspraxie atd.). Práce s těmito dětmi je velmi náročná a vyžaduje po učiteli velkou trpělivost. Nadané dítě stižené Aspergerovým syndromem neustále vyžaduje po učiteli neustále nové, zajímavé úlohy. Nadaní s ADHD při hodinách vyrušují, nedělají zadané úkoly. Doporučuje se je dostatečně zaměstnat zadáním náročnějších úloh. Nadaní s dyslexií tvoří největší procento ze skupiny žáků s dvojí výjimečností. Učitel jim musí pomáhat při čtení a psaní zápisů (Budínová, Blažková a kol. 2016).

*V dosavadní praxi jsem se setkala s hochem, kterému byl na konci druhé třídy diagnostikován Aspergerův syndrom. Jiří byl nadprůměrně nadaný. Od třetí třídy měl asistenta pedagoga, já jsem byla asistentkou ve třídě v době, kdy byl Jiří žákem druhé třídy. Práce s Jiřím při hodinách byla pro paní učitelku velmi náročná. Jiří měl všechny zadané úkoly splněné velmi rychle, někdy dělal chyby z nepozornosti. Učitelka mu proto často zadávala práci navíc. Ne vždy ale práce Jiřího zaujala, když nebyla dostatečně zajímavá, nebo neměl chuť ji dělat, vyrušoval celý zbytek třídy.*

## 2.6 Další příčiny neúspěšnosti

Příčin neúspěšnosti žáka v matematice je velké množství. Proto se práce následujícím příčinám věnuje pouze stručně.

**Poruchy koncentrace** se projevují rychlou unavitelností a nedostatečným soustředěním žáka (Blažková, 2013). Někteří učitelé si ve výpovědích stěžují na nedostatečnou pozornost a soustředěnost současných dětí, se kterou se často setkávají, zejména v nižších ročnících (Smetáčková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

**Poruchy pravolevé orientace** se projevují špatným zápisem číslic i víceciferných čísel, nepochopením číselné osy, problémy při řešení geometrických úloh.

*Velkou část dětí, se kterými jsem pracovala, tvořili žáci druhé třídy. Někteří z nich měli ještě na konci druhé třídy problémy se zápisem víceciferných čísel. Při práci s nimi jsem používala barevné počítací kartičky na rozlišování jednotek a desítek (podrobně je popisuji v praktické části práce). Díky tomuto rozlišení se naučili rozpoznávat desítky a jednotky. Žákům také pomáhalo barevné rozlišení číslic v čísle. Desítky jsem označovala červenou barvou a stovky modrou barvou.*

**Poruchy prostorové orientace**, kdy dítě nechápe vztahy „dole, nahoře, pod, nad, před, za, vpředu, vzadu", se projevují zejména při geometrii. **Poruchy časoprostorové orientace** se projevují problémy s pochopením jednotek času a jejich převody, nepochopením vztahů kruhového ciferníku a lineárního plynutí času a digitálně zapsaných časových údajů. Žák s **poruchami sluchového vnímání** slyší, co učitel říká, ale nevnímá obsah řečeného, často se pak znovu dotazuje. **Poruchy jemné a hrubé motoriky** se projevují hlavně při rýsování ale i v úpravě zápisů žáka. **Poruchy chování** se projevují dvěma odlišnými způsoby. Buď se žák začne projevovat příliš hlasitě, není ukázněný, snaží se ze sebe dělat „klauna". Nebo se žák uzavře do sebe a ukončí komunikaci se spolužáky i učitelem, znovunavázání komunikace je pak velmi obtížným úkolem (Blažková, 2013). Dalšími z možných příčin neúspěšnosti žáka v matematice jsou **volní vlastnosti žáka**. Žák v matematice bude neúspěšný, pokud je neochotný či neschopný pracovat ve škole i doma. *Velký vliv má dále nepozornost, nezájem o* *matematiku i o učení, ale také malé sebevědomí, úzkost, ztráta naděje na úspěch, role outsidera mezi spolužáky aj*. (Blažková, 2013, str. 9).

*Lucie neměla diagnostikovanou žádnou poruchu. Ve školních hodinách ale vůbec nepracovala, přestože se ji paní učitelka snažila motivovat. Luccině mamince nevadily její špatné známky. Z těchto důvodů jsem s Lucií individuálně pracovala dvakrát týdně.*

*Hodiny ze začátku moc úspěšné nebyly. Lucie sice vypočítala více příkladů, než kdyby byla na hodině ve třídě, ale věděla jsem, že by mohla pracovat ještě lépe. Asi po měsíci jsem se rozhodla pro rapidní změnu v přístupu k Lucce. Dohodly jsme se, že za dobré výkony při hodinách se mnou bude dostávat razítka a po dosáhnutí počtu deseti razítek ode mě obdrží malý dáreček. Nerada sice odměňuji děti za práci dárky, ale všechny ostatní metody, které fungovaly u ostatních dětí, nebyly u Lucie úspěšné. V průběhu hodiny jsem Lucku motivovala razítky za splněné úkoly. Na konci hodiny obdržela razítko na speciální papír. Lucka věděla, že po dosažení deseti razítek ode mě dostane malý dáreček. Výkon Lucky v hodinách se rapidně zlepšil. Většinou zvládla vypočítat všechny zadané úlohy, což se nikdy předtím nezdařilo. Je nutné ovšem podotknout, že jsem na konci hodin s Lucií byla velmi vyčerpaná neustálým nabádáním k práci a vymýšlením různých motivačních prvků. Nedokážu si představit, že bych měla pracovat s celou třídou a přitom neustále motivovat Lucku k lepšímu výkonu.*

**Psychické bariéry** mohou také záporně ovlivňovat výkon žáků. Projevují se nadměrnou úzkostí ze zkoušení, testů a počítání určitého typu úloh (Blažková, 2013).

# 3 Výuka žáků se sníženou úrovní matematických kompetencí

V diplomové práci se zabývám žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí.

*Matematická kompetence je schopnost rozvíjet a používat matematické myšlení a náhled k řešení různých problémů v každodenních situacích. Východiskem je spolehlivé zvládnutí základních početních úkonů a důraz je kladen na proces a činnost, jakož i na znalosti. Matematická kompetence zahrnuje, a to v různé míře, schopnost a ochotu používat matematické způsoby myšlení a vyjadřování (vzorce, modely, obrazce, grafy a diagramy).*

*Znalostmi nezbytnými v matematice jsou dobrá znalost čísel, měr a struktur, základních operací a základních matematických vyjádření, pochopení matematických termínů a pojmů a povědomí o otázkách, na něž může dát matematika odpověď* (Úřední věstník Evropské unie, 2018, s. 9).

Z výše zmíněného vyplývá, že mezi žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí spadá velké množství jedinců. Snížená úroveň matematických kompetencí může být způsobená mnoha faktory. Některé z nich zmiňuji v předchozí kapitole, mnohé další bych ještě jmenovat jako například inteligence pod hranicí průměrnosti, poruchy autistického spektra a mnohé další. Není v možnostech diplomové práce podrobně se věnovat všem zmiňovaným faktorům a jejich zvláštnostem v přístupu k matematice, a není to ani jejím cílem. V práci se zaměřuji zejména na používání pomůcek v matematice, které lze obecně využít při práci s žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí.

## 3.1 Závěrečná zpráva ze školského poradenského zařízení

Velké množství žáků se sníženou úrovní matematických kompetencí se vzdělává na základě plánu pedagogické podpory. Pokud plán pedagogické podpory neplní dostatečně svůj účel, je žák poslán do školského poradenského zařízení. Speciální pedagog a psycholog po vyšetření žáka sepíší závěrečnou zprávu. Po obdržení závěrečné zprávy se učitel řídí instrukcemi, které v ní jsou popsány. Žákovi je vytvořen jeho individuální vzdělávací plán.

Závěrečná zpráva školského poradenského zařízení obsahuje základní informace o žákovi, převažující stupeň podpůrných opatření, návrh organizační formy vzdělávání, závěry vyšetření žáka podstatné pro vzdělávání a pobyt žáka ve škole, vyhodnocení plánu pedagogické opory či individuálního vzdělávacího plánu. Dále zde jsou podrobně popsány metody výuky a organizace výuky v rámci poskytování podpůrných opatření. Je zde také uvedena personální pedagogická podpora ve škole a hodnocení žáka. Důležitou součástí je také informovaný souhlas zákonného zástupce nebo zletilého žáka s poskytováním navržených doporučených podpůrných opatření (Zapletalová a kol., 2014).

*Ve všech zprávách, které se mi doposud dostaly do rukou, byl zmíněn individuální přístup, motivace k práci, pozitivní hodnocení za provedenou práci, užívání názorných a manipulativních pomůcek. Podrobnější informace ze závěrečných zpráv zmiňuji v praktické části práce, kde jsou uvedeny závěrečné zprávy žáků, se kterými jsem pracovala při experimentálním zkoušení didaktických pomůcek.*

## 3.2 Základní principy reedukace

V českém prostředí se odborníci zajímají především o reedukaci specifických poruch učení. V práci proto věnuji zvláštní pozornost reedukaci dyskalkulie. Z vlastních zkušeností ale mohu potvrdit, že některé z prvků reedukace SPU mohou pomoci i žákům s jinými obtížemi. Novák se například zabývá problematikou žáků s didaktogenní kalkulastenií, kterým nevyhovují vyučovací metody a styl jejich učitele a potřebují jiný přístup (Novák, 2004).

Reedukaci lze označit jako soubor speciálně-pedagogických postupů, které se zaměřují na rozvoj nevyvinutých či porušených funkcí (Jucovičová, Žáčková, 2014)

*Reedukační proces tedy znamená postupné zlepšování úrovně porušených nebo nevyvinutých funkcí potřebných pro čtení, psaní, počítání (např. funkcí zrakového vnímání). Jeho výsledkem však není pouze rozvoj těchto funkcí a vytvoření potřebné dovednosti na přijatelné úrovni, ale je zaměřen také na plnou nebo alespoň částečnou kompenzaci plynoucích ze specifické poruchy učení* (Jucovičová, Žáčková, 2014, s. 27).

Jucovičová a Žáčková (2014) jmenují čtrnáct obecných zásad reedukace specifických poruch učení (str. 27- 32, zkráceno, upraveno)

1) **Uplatnění individuálního přístupu** – Úroveň dovedností a osobnost každého žáka je jiná, proto nelze uplatňovat jednotný princip reedukace.
2) **Reedukace není doučování** – Reedukací se rozumí soubor postupů vedoucích k odstranění obtíží, které se vyskytují u žáků se specifickými poruchami učení.
3) **Začátek na zvládnutelné úrovni** – Při reedukaci se vždy začíná na úrovni, kterou žák ještě zvládá, a až poté se obtížnost stupňuje.
4) **Respektovat dosaženou úroveň reedukačního procesu i při běžných hodinách ve škole** – Pokud žák v hodinách pracuje na vyšší úrovni než v hodinách reedukace, fixuje si nesprávné postupy, a dochází tak ke snížení efektu reedukace.

5) **Hodina reedukace začíná nácvikem percepčně-motorických funkcí** – Tyto funkce jsou podkladem poruchy, je nutné je rozvíjet. Jejich nácvik zároveň není pro dítě obtížný, dítě ho pokládá za hru.

6) **Zachování postupu od názorného k abstraktnímu** – Při poškození percepčních funkcí je důležité začít pracovat s konkrétními předměty, potom s jejich zobrazeními a až poté s abstraktními obrazci.

7) **Uplatňování multisenzorického přístupu** – Napomáhá ke snadnějšímu procesu učení, zvyšuje se tím efektivita reedukace.

8) **Vytvoření plánu reedukace** – Stanovení cílů a přibližného časového harmonogramu, výběr postupů, metod a pomůcek zvyšuje efektivitu reedukace.

9) **Příprava na každou reedukační jednotku** – Je vhodné zaznamenávat si, na jaké obtíže se v dané hodině zaměříme, jaké metody a pomůcky v hodině využijeme. Do přípravy se též zaznamenávají i cvičení k domácí přípravě.

10) **Práce individuální nebo v malých skupinkách** – Reedukace má smysl, pokud je ve skupině maximálně 5 dětí.

11) **Spolupráce a vytrvalost** – Reedukace není rychlým procesem, je důležité být vytrvalý a spolupracovat nejen s rodinou, ale i s ostatními odborníky, kteří se podíleli na diagnostice jedince.

12) **Zhodnocení efektu reedukace** – Pokud není dosaženo kýžených výsledků, je nutné změnit metody a postupy uplatňované při reedukaci.

13) **Průběžné sledování vývoje dítěte i po skončení reedukace** - Krátkodobé zahájení opětovné reedukace, pokud dojde k dekompenzaci.

14) **Osobní přístup reedukujícího** – Základem úspěchu reedukace nejsou pouze odborné znalosti, vstřícný přístup k dítěti je nedílnou součástí reedukačního procesu.

*Většina výše zmíněných principů reedukace se dá uplatnit i v rámci práce s žákem se sníženou úrovní matematických kompetencí, a to jak v běžných hodinách, tak při individuální práci s žákem. Za principy, které by měl učitel dodržovat, pokládám individuální přístup; nepřetěžování žáka látkou, kterou nezvládá; respektování žákovi úrovně; dodržování zásady názornosti; uplatňování multisenzorického přístupu; příprava na hodinu, a to i s ohledem na žáka se sníženou úrovní matematických kompetencí; spolupráce s rodinou a odborníky; zhodnocení efektu výuky a osobní přístup vyučujícího. Pokud je možné s žákem pracovat individuálně nebo v malé skupince, budou jeho výsledky znatelně lepší.*

I při reedukaci je možné dopustit se chyb, kvůli kterým nebude její proces úspěšný. Mezi nejčastější chyby patří například urážení dítěte; vymáhání slibů, že se zlepší;

porovnávání s ostatními dětmi z žákova okolí, zdůrazňování jejich úspěchů; každodenní čtení příliš náročných textů a psaní úmorných diktátů; učení se látky zpaměti, bez pochopení; povzdechy nad tím, že dítě stále něco neumí; nerespektování obtíží, které souvisí s poruchou a odpírání chvály (Zelinková, 2015).

Některé z výše jmenovaných chyb se mi zdají velmi závažné, patří mezi ně například urážky, učitelovy povzdechy nad výkonem žáka a nerespektování obtíží. Některých chyb se ale mohou dopouštět i ambiciózní rodiče, kteří chtějí, aby jejich dítě mělo dobré známky. Mezi ně patří například přetěžování žáka a také učení se látky zpaměti. Myslím si, že všech jmenovaných chyb by se učitel neměl dopouštět nejen při reedukaci žáků s poruchami učení, ale ani při běžných hodinách s žáky, kteří žádné poruchy učení nemají.

### 3.2.1 Reedukace v matematice

Reedukace dyskalkulie by měla začít až poté, co jsou známé výsledky od odborníka. Z výsledků se dozvíme silné a slabé stránky žáka. Centrum pro dyskalkulii v Barceloně na svých stránkách popisuje, jak by měly vypadat hodiny reedukace dyskalkulie. Reedukace by měla probíhat čtyřikrát týdně a měla by trvat 10 až 15 minut. Reedukace by se měla zaměřit na posílení znalosti a používání čísel, měla by probíhat hravou formou. Při reedukaci by se měl využívat multisenzorický přístup, protože vysvětlování pouze pomocí mluveného slova je příliš abstraktní. Při plnění zadaných úkolů by žák neměl být časově omezen. Žák potřebuje na pochopení daného problému dostatek času (laDiscalculia, 2019).

*Velké množství žáků, které jsem doučovala matematiku, potřebovalo právě multisenzorický přístup. Ten jsem uplatňovala díky didaktickým pomůckám, ale také díky nákresům, kterých jsem využívala například při řešení slovních úloh. Když žáci slovní úlohu nechápali, zdramatizovali jsme ji, což jim také pomohlo k pochopení a přiblížilo tak určitou situaci z reálného života.*

Blažková (2009) často v reedukačních postupech dyskalkulie často zmiňuje manipulaci s konkrétními předměty, modelování situací, skutečné pochopení dané operace, využívání barevných zápisů, práci s chybou, úlohy z praktického života, které dítě motivují, posuzování reálnosti výsledku. Pokud má žák velké potíže, měl by učitel zvážit kompenzační pomůcku – kalkulátor (Blažková, 2009).

## 3.3 Didaktické pomůcky a pracovní listy ve výuce matematiky

V praktické části diplomové práce zabývám výrobou didaktických pomůcek a pracovních listů pro žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí. Proto se právě těmto didaktickým prostředkům věnuji i v části teoretické.

*Didaktické neboli **učební prostředky** slouží učiteli většinou pro větší názornost učiva, pro přiblížení tématu nebo ukázku praktického využití* (Čapek, 2015, str. 78). Při používání všech didaktických prostředků by měl být žák aktivní a práce s nimi by měla být účelná, měla by dávat žákovi smysl (Čapek, 2015).

### 3.3.1 Didaktické pomůcky

Jucovičová a Žáčková uvádějí mezi základními principy reedukace zahrnutí všech smyslů a postup od názorného k abstraktnímu (Jucovičová, Žáčková, 2014). Důležitost didaktické zásady názornosti pro úspěšnost ve vzdělávání zmiňoval již Jan Amos Komenský a toto tvrzení platí do současnosti (Drápalová In Šustová, 2013). K naplnění zásady názornosti učiteli pomáhají didaktické pomůcky. Díky manipulativním pomůckám mohou žáci látku opravdu pochopit. Pomůcky si žáci mohou vyrábět samostatně (Malaty, 2004). Webové stránky Tvořivé školy zmiňují, že *„šikovnost rukou se mění v šikovnost myšlení“,* prací s předměty se tak rozvíjí myšlení žáka (Tvořivá škola, 2018).

Existují dva základní typy učebních pomůcek. Demonstrační pomůcky používá učitel při výkladu, s žákovskými pomůckami žáci pracují buď individuálně, nebo ve skupině. Pomůcka by měla mít určitou estetickou úroveň, ale je třeba si uvědomit, jaký je hlavní cíl práce s pomůckou. Pokud pomůcky jsou esteticky pěkně zhotovené, měly by být vystaveny ve třídě, aby je žáci znali a při použití se soustředili pouze na to, k čemu pomůcka byla určena (Divíšek, 1989).

*Každá učební pomůcka musí zdůrazňovat svou funkci, účel, pro který byla vyrobena. Je nesprávné, jestliže pomůcka zaujme žáky svou vnější formou nebo technickým provedením a přitom uniká podstata demonstrovaného jevu nebo vztahu* (Divíšek, 1989, s. 205).

Inderka (In Šustová, 2013) dodává, že vystavení pomůcky podporuje bezděčné učení. Tištěné pomůcky proto stále plní svůj účel i přesto, že lze mnoho materiálu najít na internetu.

Využívání pomůcek v hodinách matematiky výslovně uvádí i RVP.

*Žáci se učí využívat prostředky výpočetní techniky (především kalkulátory, vhodný počítačový software, určité typy výukových programů) a používat některé další pomůcky, což umožňuje přístup k matematice i žákům, kteří mají nedostatky v numerickém počítání a v rýsovacích technikách* (RVP ZV, 2017, s. 30).

V okruhu *Číslo a početní operace* RVP zmiňuje v očekávaných výstupech číselnou osu. Na konci prvního období by měl žák umět zobrazit číslo na číselné ose. Na konci druhého období žák umí vymodelovat a určit část celku. Další pomůcky jsou uvedeny ve výstupech s minimální doporučenou úrovní. Tito žáci mohou používat názor při vyjmenovávání řady násobků a také kalkulátor. Zbývající okruhy jmenují pomůcky pouze u minimální doporučené úrovně očekávaných výstupů. Okruh *Závislosti, vztahy a práce s daty* jmenuje využívání pomůcek při modelování jednoduchých situací dle pokynů a využívání peněžního modelu při počítání. V okruhu *Geometrie v rovině a v prostoru* je uvedeno skládání papíru při určování osy souměrnosti. Okruh *Nestandardní aplikační úlohy* a problémy nejmenuje žádné pomůcky (RVP ZV, 2017).

Didaktickým pomůckám, které lze využít v jednotlivých oblastech matematického učiva prvního stupně základní školy věnuji v následující kapitole.

### 3.3.2 Pracovní listy

*Pracovní list je souborem úkolů, cvičení, didaktického obrazového materiálu apod., který slouží zpravidla k samotnému procvičování žáka nebo mu poskytuje vodítko k jeho práci* (Čapek, 2015, str. 78). S pracovním listem mohou žáci pracovat i ve dvojici či ve skupině. Vyplněný pracovní list je vhodné kladně ohodnotit, neměl by být hodnocen celou škálou známek, protože netestuje znalosti žáků (Čapek, 2015).

Pracovní listy určené dyskalkulikům vytvořila Blažková Růžena *(Matematická cvičení pro dyskalkuliky: Soubor ověřených pracovních listů pro práci se žáky s dyskalkulií na 1. stupni ZŠ)* a Josef Novák *(Dyskalkulie: specifické poruchy počítání: metodika rozvíjení početních dovedností s přílohou Pracovní listy).* Olga Zelinková vytvořila pracovní listy pro prevenci dyskalkulie *(Učíme se počítat).*

Blažková se ve svých pracovních listech zaměřuje na oblasti, které jsou problematické pro žáky se specifickými poruchami učení. Při práci s pracovními listy by měl žák nejprve manipulovat s konkrétními předměty, poté se zástupci konkrétních předmětů a nakonec žák pracuje s čísly. Blažková zdůrazňuje, že před tím, než se začne s dítětem pracovat, musí učitel diagnostikovat, jak žák chápe pojem přirozeného čísla a zda správně chápe desítkovou soustavu. Pracovní listy se zaměřují na opakování pojmu přirozeného čísla a základních geometrických útvarů, upevnění řady čísel, porovnávání čísel, rozklad čísla a operace s přirozenými čísly (Blažková, 2013).

# 4 Rozdělení didaktických pomůcek v návaznosti na oblasti učiva matematiky 1. stupně ZŠ

Obsah vzdělávání je vymezen v kurikulárních dokumentech. Nalezneme zde mimo jiné i obsah učiva matematiky prvního stupně základní školy. Kurikulární dokumenty mají dvě úrovně a to státní a školní. Na státní úrovni se nacházejí Rámcové vzdělávací programy – RVP. Na školní úrovni nalezneme Školní vzdělávací programy – ŠVP. ŠVP si každá škola vytvoří na základě RVP. Oba dokumenty jsou dostupné veřejnosti (RVP ZV, 2017). RVP a ŠVP vyjmenovávají vzdělávací obsah.

*Vzdělávací oblast Matematika a její aplikace je v základním vzdělávání založena především na aktivních činnostech, které jsou typické pro práci s matematickými objekty a pro užití matematiky v reálných situacích* (RVP ZV, 2017, str. 30).

RVP rozděluje vzdělávací obsah vzdělávací oblasti *Matematika a její aplikace* na čtyři okruhy.

- *Číslo a početní operace:* Žáci se učí aritmetickým operacím. Danou operaci musí umět provádět, porozumět ji a propojit ji s reálnou situací. Na druhém stupni na tento okruh navazuje okruh *Číslo a proměnná.* Většina pomůcek, které v diplomové práci uvádím je využitelná především v tematickém okruhu *Číslo a početní operace* obsahující následující učivo.
    - *přirozená čísla, celá čísla, desetinná čísla, zlomky*
    - *zápis čísla v desítkové soustavě a jeho znázornění (číselné osa, teploměr, model)*
    - *násobilka*
    - *vlastnosti početních operací s čísly*
    - *písemné algoritmy početních operací* (RVP ZV, 2017, s. 32).
- *Závislosti, vztahy a práce s daty:* Žáci se seznamují s určitými typy změn a závislostí, které se vyskytují v reálném světě.
- *Geometrie v rovině a prostoru:* Žáci si uvědomují odlišnosti a podobnosti útvarů a jejich polohu vůči sobě. Žáci porovnávají, odhadují, měří délku, obvod a obsah a zdokonalují svůj grafický projev.
- Logické uvažování je v RVP zajištěno díky části *Nestandardní aplikační úlohy a problémy*. Při řešení těchto úloh žáci musí uplatňovat kromě znalostí a dovedností školské matematiky i logické myšlení. Tuto část by měli učitelé zařazovat do všech

výše jmenovaných tematických okruhů. RVP zařazuje tuto část až pro 2. období 1. stupně, týká se tedy žáků čtvrtého a pátého ročníku základní školy.

Všechny výše zmíněné okruhy jsou spjaty s reálným životem. Žák by měl znalosti a dovednosti získané ve vyučovacích hodinách umět využít v reálném životě (RVP ZV, 2017).

V následujících podkapitolách se věnuji vybraným okruhům, které se v rámci hodin matematiky probírají. Jsou jimi **číselná osa, struktura čísla, rozklad čísla v první desítce, zápis číslic a čísel, sčítání a odčítání, násobení a dělení, zaokrouhlování přirozených čísel, zlomky, desetinná čísla** a **slovní úlohy.** Vybrala jsem takové okruhy, které jsou problémové zejména pro žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí. V každé podkapitole je věnována zvláštní pozornost popisu pomůcek, které lze využít při osvojování dané oblasti matematického učiva. Pomůcky mezi sebou porovnávám.

Pro úplnost se v každé podkapitole odkazuji na očekávané výstupy, které uvádí RVP ZV a ŠVP hradecké ZŠ Úprkova. Souhrn očekávaných výstupů z RVP ZV a ŠVP ZŠ Úprkova vztahující se k výše zmíněným okruhům je uveden v příloze, na kterou v každé podkapitole odkazuji. RVP ZV rozděluje očekávané výstupy na dvě období. První období je zakončeno třetí třídou. Výstupy druhého období musí žáci zvládat na konci páté třídy. Výstupy ŠVP ZŠ Úprkova jsou popsány u každého ročníku samostatně.

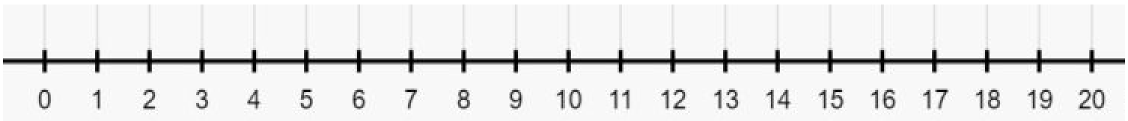
## 4.1 Číselná řada

Většina dětí zná číselnou řadu od 1 do 5 již z mateřské školy a dobře se v ní orientuje. Učitel v první třídě probírá jedno číslo po druhém, žáci se jej zároveň učí psát. Znalosti číselné řady si prohlubují vyjmenováváním čísel po jedné, porovnáváním čísel a prováděním základních matematických operací (Kárová, 1996). V první třídě se jedná o číselný obor do dvaceti (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016). Dítě musí zvládnout nejen vyjmenovat číselnou řadu, ale pod číslem si musí představit určitý počet. Zvládnutí číselné řady je nutné k tomu, aby dítě bylo schopné řešit i další matematické operace (Michalová, 2016). Některé děti vynechávají číslovky, které obsahují dvě stejná číslice, například čísla 22, 33, 44 (Hendrik, 2015). Špatná orientace na číselné ose se vyznačuje tím, že dítě hledá například číslo 38 u čísla 80. Často se také vyskytuje chybovost při přechodu přes desítku (62, 61, 50, 59, 78…) (Novák, 2000).

V RVP ZV se problematika číselné řady promítá do obou období. Mezi výstupy patří mimo jiné zobrazení čísla na číselné ose. Zobrazení čísla na číselné ose v oboru do 100 uvádí i minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření na konci druhého období RVP ZV, 2017). Výstupy RVP i ŠVP, které souvisí s číselnou řadou, jsou uvedeny v příloze A1.

### 4.1.1 Pomůcky k osvojování číselné řady

**Číselná osa** má velmi pestré možnosti k používání. Nemusí se používat pouze k procvičování číselné řady, ale své využití najde i při osvojování orientace v oboru přirozených čísel, vyjmenovávání číselných řad, procvičování násobilky. Žáci na ose mohou porovnávat velikost čísel a sledovat vztahy následnosti (Novák, 2000).




Obrázek 1 – Číselná osa (Pedagogické.info, 2018)

Problémové přechody při nácviku číselné řady se dají dobře procvičit pomocí doplňování číselných řad, kde nějaká čísla chybí. Nejprve se zadávají k vyplnění takové řady, kde je potřeba doplnit pouze jedno číslo a poté se může počet prázdných okének postupně navyšovat (Blažková, Matoušková, a kol., 2000). Žáci musí být schopni doplnit číselnou řadu nejen vzestupně, ale i sestupně (Michalová, 2016).

Další možností procvičení orientace na ose je její náčrt a vyznačování určitých čísel. Žáci načrtnou osu, na které vyznačí číslo 0 a číslo 20, poté jim je zadán úkol, jaké číslo mají na ose vyznačit. Například při hledání umístění čísla 14, by žáci měli postupovat následujícím způsobem. Nejprve najdou číslo, které leží v polovině osy, tedy číslo 10, poté zaznamenají do osy číslo 15. Poté by měli dojít k závěru, že číslo 14 je o 1 menší než číslo 15 a vyznačí číslo 14 na správném místě (Baptie, Emerson, 2018).

Využívání **stovkové tabulky** je typické pro učebnice matematiky FRAUS s Hejného metodou. V těchto učebnicích jsou žákům předkládány různé typy tabulek již od prvního ročníku a se stovkovou tabulkou se pracuje rozličnými způsoby. Se stovkovou tabulkou se žáci seznamují i v jiných učebnicích matematiky, avšak nepracuje se s ní tak často a tak podrobně jako v učebnicích FRAUS (Loulová, 2016). V RVP (2017) není mezi výstupy stovková tabulka zmíněna.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

Obrázek 2 – stovková tabulka (Didactive, 2019)

Prací se stovkovou tabulkou se zabývá i Montessori pedagogika. Žáci z jednotlivých dílů mohou složit celou stovkovou tabulku. Mezi žáky existuje mnoho individuálních způsobů, jak tabulku skládají. Žáci vždy pracují s předlohou (Kaul, Wagnerová, 2014).

- **Porovnání pomůcek k osvojování číselné řady**

**Na číselné ose** jsou čísla zobrazená lineárně většinou ve vodorovné poloze. Čísla na ose jsou zobrazena tak, že čím je číslo vyšší, tím je jeho vzdálenost od nuly větší. Žáci nižších ročníků číselnou osu ocení například při počítání přes desítku, kdy lze na ose znázornit rozklad čísla při sčítání nebo odčítání. Ve vyšších ročnících prvního stupně je možné na číselné ose znázornit čísla záporná nebo čísla desetinná.

**Stovková tabulka** má dvourozměrné uspořádání. Na rozdíl od osy není uspořádání čistě lineární, a tak není z ní na první pohled jasné, které číslo má vyšší hodnotu a které nižší. Znalost stovkové tabulky a dobrá orientace na ní usnadní žákům počítání a pomůže jim při pochopení logiky desítkové soustavy. Ve stovkové tabulce lze jednoduše přičítat a odčítat čísla jednociferná i dvojciferná. Rozklad čísla při počítání přes deset lze na stovkové tabulce provést podobně jako na ose. Žák si nejprve všímá, kolik „skoků" musí udělat, aby se dostal na desítku, a kolik dalších skoků musí udělat přes desítku. Je nutné si pohlídat, aby žák „nepřeskočil" řádek. Při přičítání desítek pouze stačí udělat potřebný počet „skoků" směrem dolů. Opačný postup lze uplatnit při odčítání. Ve stovkové tabulce nelze znázornit čísla desetinná čísla ani čísla záporná. Stovkovou tabulkou jsem se inspirovala při výrobě interaktivní a velké stovkové tabulky, obě podrobně popisuji v praktické části práce.

## 4.2 Struktura čísla

Žáci s vývojovou dyskalkulií často počítají na prstech i na konci druhé třídy. Tato technika ale není vhodná, protože žák pak není schopen zvládnout složitější matematické operace, jako je například písemné dělení. Nezautomatizované numerické počítání v číselném oboru do 20 vede k dalším problémům v matematice ve vyšších ročnících (Novák, 2000).

*Metodika korekce takových nesnází se odvíjí od vytváření adekvátní představy o struktuře čísla. Mnohem rychleji si dítě vytváří představu o struktuře čísla, jestliže ji prezentujeme v uspořádaných, v ustálených sestavách tak, aby ji mohlo identifikovat jedním pohledem jako celek* (Novák, 2000, str. 19).

Pokud nejsou prvky sestaveny uspořádaně, žák je má tendenci počítat po jedné, tento jev se musí u žáka odstranit. Strukturu čísla je vhodné žáky učit v pevně daném uspořádání prvků, aby žák hodnotu čísla hned identifikoval. Dítě by nemělo odpočítávat puntíky po jedné, ale mělo by určit jejich počet s krátkým pohledem na obrázek. Žák musí pochopit princip zachování množství: pokud se změní pevně dané uspořádání, nezmění se velikost čísla. Tuto dovednost se dyslektik musí naučit postupně (Novák, 2000).

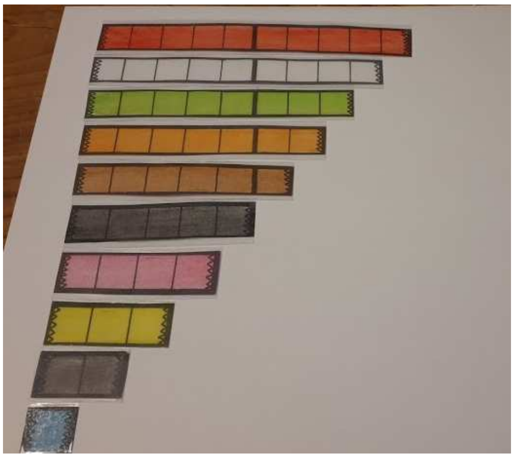
Schematické znázornění čísel pomáhá žákům k pochopení, že určité číslo je součástí dalších čísel. Žáci, kteří mají problémy s numerací, často vnímají číslo jako shluk jednotek. Představování čísel v určitých skupinách napomáhá dítěti k vytváření správné představy o čísle (Baptie, Emerson, 2018).

RVP ani ŠVP mezi očekávanými výstupy znalost struktury čísla neuvádí.

### 4.2.1 Pomůcky k osvojování struktury čísla

Jako vhodnou pomůcku k procvičování struktury čísel 1 - 10 jmenují různí autoři schematické znázornění, které se uplatňuje na **hracích kostkách**. Novák (2000) tvoří například číslo 8 pomocí schematického znázornění čísla 5 a 3. Baptie a Emerson (2018) uvádějí příklad, kdy se číslo 8 vytvoří pomocí čísel 4 a 4.

Struktura čísel je znatelná i na **Cuisenairových hranolkách**. Hranolky jsou délkově odstupňované, představují čísla 1 – 10. Každému číslu náleží odlišná barva. Na Cuisenairových hranolkách je vyznačená struktura čísla tak, že každý pátý zářez je hlubší (Novák, 2000).



Obrázek 3 – Vlastnoručně vyrobené počítací proužky inspirované Cuisenairovými hranolky

- **Porovnání pomůcek k osvojování struktury čísla**

Využití struktury **hracích kostek** je vhodné, protože děti hrací kostku znají. Myslím si, že vybavení si ikonického modelu čísla na hrací kostce žákům pomůže i při sčítání a odčítání v oboru do 10.

**Cuisenairovy hranolky** vyznačují strukturu čísel větších než pět díky hlubšímu zářezu. Žák na hranolku vidí, že například číslo sedm (viz obrázek - proužek oranžové barvy), se skládá z čísla pět a čísla dva. Výhodu Cuisenairových hranolků také vidím v jejich mnohostranném využití. Dají se používat jako manipulační pomůcka při porovnávání čísel, sčítání, odčítání, násobení i dělení. Cuisenairovými hranolky jsem se inspirovala při výrobě počítacích proužků.

## 4.3 Rozklad čísla v první desítce

Perfektní zvládnutí rozkladu čísla v první desítce je důležité pro početní operace, kterým se bude žák v dalších letech učit (Novák, 2000). Rozklady čísel do deseti na dva sčítance usnadní žáku následné sčítání a odčítání přirozených čísel (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

Žáci by si měli uvědomit, že jednociferné číslo jde na dva sčítance rozložit několika způsoby. Číslo 6 jde rozložit na 5 a 1, 4 a 2, 3 a 3, dále pak na 2 a 4, 1 a 5, případně 0 a 6 a 6 a 0 (Kárová, 1996).

Znalost rozkladu čísla v první desítce je v RVP ZV zmíněn v prvním období a to u minimální doporučené úrovně pro úpravy očekávaných výstupů (RVP ZV, 2017). Žáci na ZŠ Úprkova zvládají rozklad čísla v první desítce již v první třídě (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016). Všechny výstupy související s rozkladem čísla v první desítce uvádím v příloze A2.

### 4.3.1 Pomůcky k osvojování rozkladu čísla

**Tleskání** je jednou z aktivit, jak se dá znázornit rozklad čísla. Žák každé učitelovo tlesknutí znázorní na tabuli pomocí čárky. Učitel nejprve tleská vpravo, žák udělá určitý počet čárek. Po chvíli učitel tleská vlevo, žák opět zapíše správný počet čárek. Poté se zápis čárek zapíše pomocí číslic (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

Blažková (2017) zmiňuje, že je nutné rozklad čísel učit pomocí **konkrétních předmětů**. Žáci mohou rozdělovat do dvou krabiček korálky, brčka, dřívka atd.

Rozklad čísla se dá učit i pomocí **Cuisenairových hranolků**. Například při rozkladu čísla deset žák vkládá různé hranolky do žlábku tak, aby jejich součet byl deset, tudíž aby nepřesáhly žlábek (Novák, 2000).

#### Porovnání pomůcek k osvojování rozkladu čísla

**Tleskání** je jedna z mála aktivit, kde se neposiluje percepce zraková nýbrž sluchová. Je vhodná k upevnění rozkladu čísla. Aktivita by se mohla i pozměnit následujícím způsobem. Nejprve učitelka vytleská určitý počet, poté se dětí zeptá, kolik zbývá do určitého čísla. Žáci výsledek nevykřikují, ale vytleskají. Při této aktivitě musí celá třída tleskat společně, učitelka může udávat tempo nebo může být vyvolán pouze jeden žák. Nakonec se vytleskání učitelky i žáků zapíše na tabuli.

Výhodu používání **konkrétních předmětů** vidím v motivaci dětí reálnou situací. Dítě může v běžném životě rozdělovat například bonbony mezi kamarády.

**Rozklad čísla pomocí Cuisenairových hranolků** mě velmi zaujal. S jejich pomocí, žák může experimentovat. Manipulace s hranolky není tak náročná jako manipulace s konkrétními předměty. Při znázornění čísla sedm žák potřebuje pouze jeden hranolek znázorňující číslo sedm. Stejné číslo by ale musel znázornit pomocí sedmi konkrétních předmětů. Na jednom z pracovních listů, představených v praktické části práce, se zabývám rozkladem čísel v první desítce pomocí počítacích proužků, které jsou inspirovány právě Cuisenairovými hranolky.

## 4.4 Zápis číslic a čísel

Existuje mnoho potíží, které žáci se zapisováním číslic a čísel mohou mít. Patří mezi ně zrcadlový zápis číslic, chyby při zapisování tvarově podobných číslic a nerespektování řádů.

Zapisování číslic opačným směrem v první třídě neznačí velký problém, většinou souvisí s nedokonalou pravolevou orientací a problém postupem času odezní sám (Michalová, 2016). Žáci také mohou mít problémy při zapisování tvarově podobných číslic (6 a 9, 8 a 3 atd.) (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

Záměna pořadí číslic v čísle se vyskytuje hlavně v první třídě a na počátku druhé třídy. Potíže se záměnou číslic by měly vymizet v druhém pololetí druhé třídy. Špatné řazení číslic v čísle může mít různé důvody. Některé děti preferují směr *„zprava doleva“,* a proto zaměňují jednotky s desítkami, případně stovkami. Další příčinou je nepochopení významu pozic číslic v čísle. Dítě nepřikládá význam tomu, v jakém pořadí jsou číslice napsány. Číslo 34, chápou jako číslo obsahující číslici tři a čtyři, proto číslo mohou přečíst jako třicet čtyři ale i jako čtyřicet tři (Hendrik, 2015). Správné chápání víceciferných čísel, se vyznačuje tím, že žák ví, že *deset jednotek tvoří jednu desítku, deset desítek tvoří jednu stovku, deset stovek tvoří jeden tisíc atd.* (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

Znalost čtení a zapsání číslic v první desítce je na ZŠ Úprkova zařazena do látky první třídy (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016). RVP ZV jmenuje znalost přečtení a zapsání přirozených čísel do 1 000 na konci prvního období (RVP ZV, 2017). Všechny výstupy, které uvádí v souvislosti se psaním číslic a čísel RVP a ŠVP jsou uvedeny v příloze A3.

### 4.4.1 Pomůcky k osvojování správného zapisování číslic

V případě, že si žáci nedokážou zapamatovat tvary čísel, je vhodné vyrobit **číslice jako hračky z textilu**. Žáci pak určují, která z číslic je nejkrásnější, jaká se jim nejlépe píše a jaké předměty či zvířata jim číslice připomínají (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

V Montessori pedagogice se používají **smirkové číslice**. Na tenkých dřevěných destičkách jsou nalepeny číslice ze smirkového papíru. Při učení jednotlivých číslic nejprve učitel ukáže žákům číslici, prstem ji obtáhne ve směru psaní a pojmenuje ji. Poté obtahuje číslice prsty, žáci vyslovují název dané číslice. Při opakování učitel vyzývá děti k ukázání, obtáhnutí, zapsání určité číslice. Nakonec děti pojmenovávají číslice. Maria Montessori, zakladatelka Montessori pedagogiky, tvrdí, že učitel nemá chybu opravit okamžitě, ale poskytnou dítěti příležitost, aby si chybu samo opravilo (Kaul, Wagnerová, 2014).

Nejčastěji žáci zaměňují číslice 6 a 9 (Michalová, 2016). Zápis těchto číslic se dá procvičit následující úlohou. Žákům ukážeme **obrázek dortu**, na kterém je napsána číslice 6, a ptáme se: „kolikáté narozeniny oslavenec slaví?“ oslavenec může slavit šesté či deváté narozeniny, podle toho, jak dort otočíme (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

- **Porovnání pomůcek k osvojování zápisu číslic**

Vyrobená **číslice z textilu** žákům pomohou k zapamatování si jejich tvaru hravou formou. Žáci si také tvar určité číslice mohou propojit s různými emocemi, protože žáci určují nejkrásnější číslici atd. Pro lepší zapamatování tvaru jednotlivých číslic lze využít kromě vypisování číslic do písanek i jejich modelování z modelíny, tvoření číslice z vlastního těla, psaní jednotlivých čísel prsty do mouky atd.

Díky **smirkovým číslicím** žák při osvojování tvaru číslice nevyužívá pouze zraku ale i hmatu, má tak další vjem, jehož pomocí si může tvar číslice lépe zapamatovat.

**Obrázek dortu, s číslicí „6“** je vhodný pro uvědomění si rozdílnosti číslic 6 a 9, úloha zároveň nutí žáky k tvořivému řešení.

### 4.4.2 Pomůcky k osvojování správného zápisu víceciferných čísel

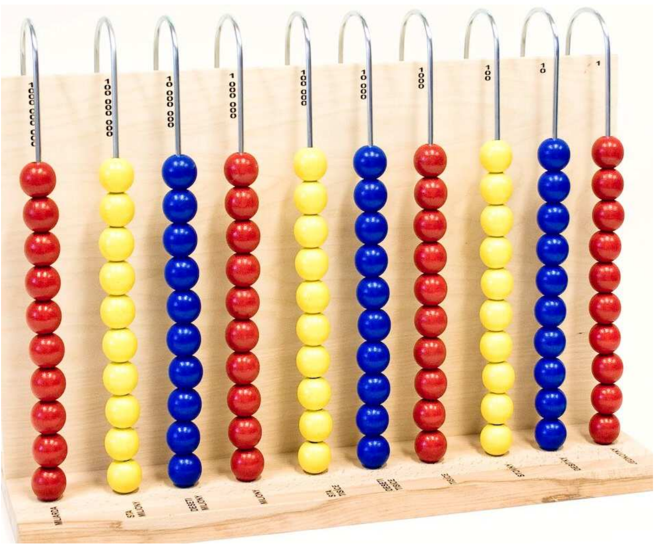
Ke správnému pochopení a zapisování víceciferných čísel pomáhají **graficky znázorněné jednotky, desítky a stovky**. Novák znázorňuje jednotky jednotlivými čtverečky, deset čtverečků spojených v řadě znázorňuje desítku. Stovku vyjadřuje deset desítek pod sebou, tedy čtverec složený z 10x10 čtverečků. Žák si musí osvojit, z kolika jednotek se skládá jedna desítka a jedna stovka. Poté už žák může procvičovat výstavbu čísla následovně. Graficky znázorní například číslo 354, a určí, z kolika stovek, desítek a jednotek se číslo skládá (Novák, 2000). Montessori pedagogika má svůj speciální „zlatý perlový materiál“, který znázorňuje jednotlivé řády. Jednotky jsou jednotlivé perleťové korálky. Deset spojených korálků je desítka, nazývá se desítková tyčinka. Stovku vyjadřuje destička tvořená stovkou korálků, které jsou seřazeny po desítkách. Tisícovka je znázorněna kostkou, kterou tvoří deset stovkových destiček (Kaul, Wagnerová, 2014).

Další možností pro zápis víceciferných čísel je **překrývání nul**. Žák skládá číslo následovně. Číslo 32 zobrazí pomocí čísla 30 a 2 tím způsobem, že číslo dva překrývá nulu čísla 30. Stejně tak postupuje při zobrazení čísla 527, číslem 20 překryje nuly čísla 500 a číslo 7 dosadí za nulu čísla 20 (Blažková, Matoušková a kol., 2000).


Obrázek 4 – Zlatý perlový materiál a tvoření víceciferného čísla pomocí překrývání nul (Zlatá ratolest, 2019)

K nácviku čtení víceciferných čísel učitel může vytvořit „**kapsář**“ označený nápisy miliony, tisíce, stovky. Je důležité, aby kapsář obsahoval čísla, ve kterých se vyskytuje nula, protože čtení i zápis čísel s nulou dělá žákům často problémy. Jednotlivé kapsy označené nápisy dítěti radí, jak číslo správně přečíst. Pokud má dítě přečíst číslo 20 300 011, rozložíme číslo do kapsáře následovně. Číslo dvacet umístíme pod nápis miliony, číslo 300 pod nápis tisíce a číslo 011 pod nápis stovky. Žák pak čte jednotlivé části rozmístěného čísla v kapsáři, učitel ukazuje na nápis, který je nad částí čísla. Když dítě zvládá čtení víceciferných čísel, může se je začít učit zapisovat. Zapisování čísel může žákům usnadnit **čtverečkovaná síť** označená nápisy jednotlivých řádů (Novák, 2000).

Symbolicky je možné jednotlivé řády zobrazit na **řádovém počítadle.** Řádové počítadlo je tvořeno několika oblouky z ohnutého drátu zapuštěných do podstavy. Oblouky vyjadřují jednotlivé řády. Každý oblouk čítá 10 kuliček, počet kuliček určuje velikost jednotlivých řádů (Stehlíková, 2013).



Obrázek 5 – řádové počítadlo (Didaktika shop, 2019)

- **Porovnání pomůcek k osvojování zápisu čísel**

**Grafické znázornění** pomáhá žákům v tom, že vidí skutečný rozdíl hodnot jednotlivých řádů v čísle. Při pouhém zapsání je tato hodnota dána pouze umístěním. Grafické znázornění řádů je také vhodné k vysvětlení, že nelze vzájemně zaměňovat jednotlivé řády. Stovky se nemohou přičítat k desítkám atd.

Díky **překrývání nul** žák názorně vidí rozklad čísla, z jakých se víceciferné číslo skládá. Pokud demonstrujeme vznik čísla překrýváním, žák si uvědomuje, z jakých hodnot se číslo skládá, názorně vidí, že číslo 543 je tvořeno číslem 500, 40 a 3.

**Kapsář** dětem pomáhá ke správnému čtení víceciferných čísel. Kapsář obsahuje pouze nápisy miliony, tisíce a stovky. Zdá se mi ovšem matoucí nápis „stovky“ který se při přečtení čísla většinou nevyslovuje. **Čtverečkovaná síť** označená nápisy řádů je vhodná pro uvědomění si řádu, do něhož náleží zapisovaná číslice. Pro slabší žáky je možné jednotlivé nápisy řádů doplnit i značkou, kterou děti znají z grafického znázornění řádů.

**Řádové počítadlo** ukazuje pomocí kuliček, jaká je hodnota jednotlivých řádů. Nevýhodu řádového počítadla vidím v tom, že hodnota řádů od sebe není odlišena velikostí kuliček.

V praktické části práce pracuji s grafickým znázorněním jednotek a desítek, pomůcku jsem nazvala počítací kartičky. Jednotky jsou znázorněny modrými čtverečky, desítky červenými obdélníky.

## 4.5 Sčítání a odčítání

Ještě před samotným procvičováním sčítání a odčítání musí žáci pochopit podstatu těchto matematických operací. Pokud čísla sčítáme, prvků bude přibývat. Při odčítání budou naopak prvky ubývat. Nejprve se děti učí manipulativní činností s konkrétními předměty, postupem času se konkrétní předměty nahradí symboly, a nakonec se žáci učí příklad zapsat (Michalová, 2016). Při sčítání lze vypozorovat projevy dyskalkulie. Pokud dítě stále sčítá na prstech nebo si počítá po jedné v duchu, je možné, že se jedná o dyskalkulika (Hendrik, 2015).

Sčítání přes desítku je problémové pro mnoho dětí a činí jim obtíže, které nejdou překonat v krátkém časovém úseku. Dítě musí bez problémů zvládat rozklady čísel do deseti, mít vytvořenou představu o struktuře čísla. Tím se učitel vyvaruje tomu, že dítě začne počítat při přechodu přes deset po jedné. Při sčítání přes desítku se vždy začíná tak, že prvním ze sčítanců je číslo 9. Sčítání s přechodem přes desítku se učí nejprve názorně (Novák, 2000).

Většina učitelů ve svých výpovědích hodnotí počítání s přechodem přes desítku jako náročnější učivo. U sčítání i odčítání přes desítku učitelky většinou používají takové didaktické techniky, které nabízí učebnice. Ve většině případů se jedná o rozklad čísla pomocí „vidličky“ pod rozkládaným číslem. Učitelky uplatňují manipulaci s názornými pomůckami, aby žáci pochopili princip počítání přes desítku, některé z nich jmenují jako účinný prostředek práci s číselnou osou. Učebnice matematiky vysvětlují počítání přes deset různým způsobem. V učebnicích Alter se žáci učí počítat přes desítku již na konci první třídy. Pomáhá jim k tomu číselná osa. V učebnicích Fraus (Hejného metoda) se začíná počítat přes desítku při zavedení čísla 11 a učebnice neuvádí žádnou speciální taktiku, jak přes desítku počítat. Některé učitelky mluví o diferenciaci výuky při osvojování počítání s přechodem přes desítku. Někteří žáci příklad vypočítají, ačkoliv sami nevědí, jakou techniku používají. Jiní potřebují znát přesný postup, aby zadaný příklad vypočítali (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

*Při experimentálním ověřování pomůcek jsem Anežce zadala příklady, abych zjistila, které příklady jsou pro ni problémové. Problém nastal právě při počítání s přechodem přes desítku. V oboru do dvaceti Anežka zvládá vypočítat příklady zpaměti. Počítání v oboru do sta ji už dělá problémy. Její pracovní paměť je při počítání s vyššími čísly tak zatížena, že zapomene, v jaké desítce se nachází. Podrobný postup práce s Anežkou popisuji v praktické části práce.*

K odčítání lze přistoupit až poté, kdy žák nemá problémy se sčítáním. Pokud dítě výborně zvládá sčítání do dvaceti, nebude mít s odčítáním větší potíže. Před vysvětlením nové látky s dítětem zopakujeme dopočítávání do deseti – dva a kolik zbývá do deseti? Poté přejdeme k vysvětlení nové látky (Novák, 2000).

Je nutné ovšem podotknout, že u operací sčítání a odčítání nemusí žák doplňovat pouze výsledek. Existují i náročnější úlohy, ve kterých žák u sčítání doplňuje jednoho ze sčítanců a u odčítání menšence či menšitele. Při řešení těchto úloh žák nemůže uplatňovat naučený algoritmus, proto tyto úlohy dělají potíže zvláště slabším žákům. Aby žák tyto úlohy vyřešil, musí chápat aritmetické vztahy sčítání a odčítání, a ne pouze aplikovat naučený algoritmus (Jirotková, Kloboučková In Bímová a kol., 2019).

Při pamětném sčítání žák nejprve pracuje s vyššími řády a až poté s nižšími. Naopak je tomu u písemného sčítání. U písemného sčítání žák začíná počítat od nejnižších řádů, průběžné výsledky si zapisuje. Algoritmus písemného sčítání se učí nejprve u dvojciferných čísel. Žáci po zvládnutí sčítání bez přechodu přes desítku, přistoupí k počítání s přechodem přes desítku. Stejný postup se uplatňuje i při osvojení odčítání. Písemné odčítání je vhodné učit tzv. „dopočítáváním,“ kdy žák zjišťuje, kolik zbývá od menšitele do menšence. Zkouška správnosti se u sčítání provádí záměnou sčítanců, u odčítání sečtením rozdílu a menšitele. Žák by se po vypočítání příkladu měl také zamyslet nad tím, zda je výsledek reálný (Blažková, 2017).

Ve sčítání a odčítání se žáci zdokonalují v průběhu celého prvního stupně ZŠ. RVP ZV (2017) uvádí výstupy týkající se sčítání a odčítání na konci prvního i druhého období. V prvním období by se měl žák naučit zejména pamětnému řešení jednodušších příkladů. V druhém období se pozornost obrací na písemné řešení operací. ŠVP ZŠ Úprkova (2016) zmiňuje několik očekávaných výstupů v každém ročníku prvního stupně. Konkrétní výstupy jsou uvedeny v příloze A4.

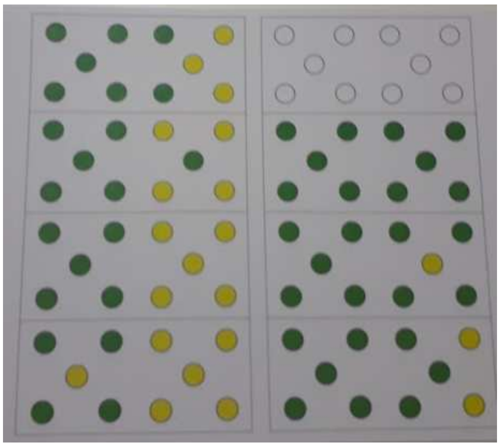
### 4.5.1 Pomůcky k osvojování sčítání a odčítání

K nácviku sčítání a odčítání existuje velké množství pomůcek. Většinu z nich lze využít na obě operace, některé pouze na jednu z nich.

Mezi pomůcky, které lze využít ke sčítání i odčítání patří počítadlo, Cuisenairovy hranolky, počítací tyčinky, mřížka s deseti sloupci, model peněz a tabulka součtů, číselná osa a stovková tabulka. Kartičky s puntíky jsou pomůckou určenou pouze ke sčítání. Neprůhledná tuba se používá k nácviku odčítání.

**Kartičky s puntíky** slouží k osvojení a zautomatizování matematické operace sčítání do dvaceti s přechodem přes desítku. Na každé kartičce je vyznačeno deset puntíků. Zelené puntíky znázorňují jednoho ze sčítanců. Žluté puntíky ukazují, kolik zbývá do desítky. Nejjednodušší je začít přičítat čísla k číslu devět. Příklad *9 + 5* žák počítá následovně. Na kartičce je znázorněno devět zelených puntíků a jeden žlutý, to znamená, že kartička zobrazuje číslo 9. Palec žák přiloží na žlutý bod, tím naznačuje rozklad čísla pět na jedna a čtyři. Žák tak vidí, že výsledek je deset a čtyři, tedy čtrnáct. Tímto způsobem žák opakuje další typy příkladů, dokud nevysloví výsledek ještě před přiložením prstů. Pokud žák přičítá k prvnímu číslu číslo vyšší než 5, používá prsty na obou rukách. Příklad *8 + 6* vypočítá následujícím způsobem. Najde si kartičku, která zobrazuje číslo osm. Na prstech si zobrazí číslo 6 a dva prsty přiloží na žluté puntíky. Žák vidí, že číslo šest rozložil na 2 a 4.

Poté může začít počítat příklady s vizuální oporou, vidí před sebou napsaný příklad. Po zvládnutí počítání příkladů s vizuální oporou může přestoupit k pamětnímu počítání (Novák, 2000).

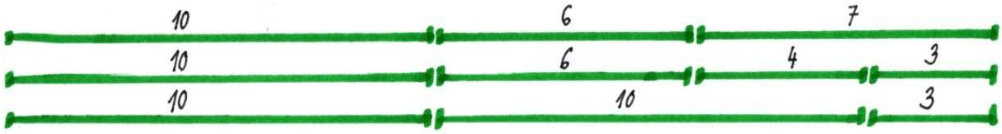


Obrázek 6 – počítací kartičky (Novák, 2000, příloha)

**Neprůhledná tuba** slouží k nácviku odčítání přes desítku v oboru do 20. Tuba znázorňuje desítku. Vloží se do ní deset koleček jedné barvy. Další dvě kolečka jiné barvy společně s tubou představují číslo 12. Příklad *12 – 3* učitel vysvětlí žákovi následovně. „Máš 12 koleček, 3 mi máš dát. 10 jich je v tubě a 2 jsou mimo tubu. Nejdřív mi tedy dáš ta kolečka, která v tubě nejsou. Kolik mi ještě musíš dát koleček z tuby, aby byly 3?“ Žák z tuby vyjme jedno kolečko. „Kolik je nyní v tubě koleček?“ Pokud žák neví, můžeme mu napomoci, důležité je, aby žák nepočítal kolečka po jedné. „V tubě bylo 10 koleček a jedno jsme vyndali.“ Tuba slouží pouze jako kontrola výsledku (Novák, 2000).

*Tradiční didaktika a s ní v souladu Petr Vopěnka a František Kuřina považují za základní způsob modelování sčítání a odčítání* ***počítadlo*** (Hejný, Kuřina, 2009, s. 108). Tuto pomůcku používají učitelé prvního stupně od nepaměti. Na počítadle lze mimo provádění operací sčítání a odčítání také ikonicky zobrazit číslo, číselnou řadu, čísla porovnávat, provádět operace násobení a dělení (Stehlíková, 2013).

**Počítací tyčinky** jsou vhodné k nácviku počítání přes desítku**.** Pomocí počítacích tyčinek se příklad *16 + 7* řeší následovně. Žáci si pomocí tyčinek vyznačí číslo 16, to znamená, že bude potřebovat jednu tyčinku velikosti 10 a jednu tyčinku velikosti 6. Poté za znázorněné číslo přidají tyčinku velikosti sčítance, v tomto případě to je číslo 7. V další řadě žák musí tyčinku velikosti 7 nahradit tak, aby jedna z tyčinek dávala s číslem 6 součet 10 a druhou tak, aby velikost řady složená z tyčinek byla stále stejná, jako řada předchozí. Žák musí vzít dvě tyčinky, první o velikosti 4 a druhou o velikosti 3. Pak může tyčinky velikosti 6 a 4 vyměnit za tyčinku velikosti 10 a vidí, že výsledek je číslo 23 (Baptie, Emerson, 2018).

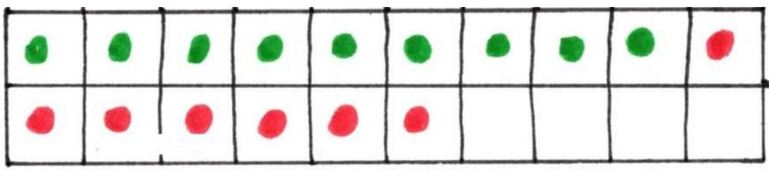



Obrázek 7 – počítací tyčinky

Podobná pomůcka jako počítací tyčinky jsou **Cuisenairovy hranolky**, od počítacích tyčinek se liší tím, že každá jednotka je v hranolku znázorněna zářezem a každý pátý zářez je hlubší. Součástí hranolků je i žlábek velikosti hranolku hodnoty 10. Cuisenairovy hranolky napomáhají vybudovat správnou představu čísla. Tuto znalost si žák upevňuje i pomocí zraku, protože každé číslo je znázorněno odlišnou barvou (Novák, 2000).

Poté, co dítě zvládá vypočítat zadané příklady s pomůckou, se přistupuje k jejich počítání písemně. Nakonec se procvičují příklady zpaměti (Novák, 2000).

Do **mřížky s deseti sloupci** žák zakresluje puntíky či na mřížku přikládá žetony. Příklad *9 + 7* řeší následovně. Do prvního řádku zakreslí devět puntíků, jinou barvou pokračuje zakreslením dalších sedmi puntíků. Žák na mřížce dobře vidí, že z čísla sedm do prvního řádku přikreslil jeden puntík a dalších šest je na dalším řádku.



Obrázek 8 – příklad *9 + 7* znázorněný na počítací mřížce

Mřížka proto pomáhá k pochopení rozkladu čísla při sčítání přes desítku. Při odčítání se do mřížky znázorní puntíky velikost menšence. Menšitel se vyznačí tak, že jednotlivé puntíky se vyškrtávají. Žák opět vidí, jak se menšitel rozkládá (Blažková, Matoušková, a kol., 2000).

K pochopení sčítání také pomáhá **model peněz,** kdy můžeme používat desetikoruny a jednotlivé koruny. Pokud žáci při sčítání zaměňují jednotlivé řády, je vhodné modelování každého z čísel (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

**Tabulka součtů** se dá zkráceně označit jako „sčítalka“ (Loulová, 2016). Pomocí sčítalky se všichni žáci sčítací spoje naučí. K zautomatizování sčítacích spojů každý žák potřebuje svůj čas (Hejný, Kuřina, 2009). Používání tabulky součtů je jednoduché, příklad *8 + 5* se vypočítá následovně. V prvním řádku najdeme číslo 8, v prvním sloupci vyhledáme číslo 5, v jejich společném průsečíku najdeme správný výsledek. Žáci po určité době sami objeví i druhý způsob vyhledávání výsledku (číslo 8 můžou hledat v sloupci, číslo 5 v řádku). Tabulka součtů se dá využít i u odčítání. Příklad *13 – 5* lze vypočítat následovně. V řádku nalezneme číslo 5 a na lince vyhledáme číslo 13, v prvním sloupci se nachází výsledek (Kárová, 1996).

| + | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 5 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 6 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 7 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 8 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 9 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 10 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

Obrázek 9 – sčítací tabulka (Kárová, 1996, s. 69)

K osvojení sčítání i odčítání také pomáhá **číselná osa**. Žáci se po ose pohybují vhodným předmětem (Baptie, Emerson, 2018). Podobným způsobem mohou žáci používat **stovkovou tabulku**.

Při písemném sčítání i odčítání je vhodnou pomůckou **sešit s většími čtverečky**. Díky čtverečkům je jednodušší psát jednotlivé řády pod sebe. Žákům může pomoci i vyznačení řádů, sloupce si označí písmenem D (desítky) a J (jednotky). K lepší orientaci při písemném počítání pomáhá i **barevné vyznačování desítek a jednotek**. Pokud žádné pomůcky nepomáhají, může učitel zvážit využití **kalkulátoru** (Blažková, 2017).

- **Porovnání pomůcek k osvojování sčítání a odčítání**

Výhodou **kartiček s puntíky** je jejich skladnost. Žák k počítání kromě kartiček potřebuje i své prsty, na kterých znázorňuje rozklad sčítance. Postupem času by se měl žák sčítací spoje naučit a umět je aplikovat i bez použití kartiček. Pokud ale spoj žák zapomene, může si číslo na prstech rozložit tak, že potřebnou část prstů, kterou potřebuje doplnit do desítky, přiloží místo na kartičku na stůl a kartičku si pouze představí v mysli.

**Neprůhledná tuba** názorně ukazuje rozklad menšitele při odčítání tím, že se nejprve odebírají kuličky mimo tubu a až poté kuličky v tubě.

Jistě je vhodné mít ve třídě **počítadlo**, na kterém jde znázornit kromě sčítání i mnoho dalších matematických operací. Počítadlo se dá využít na nejjednodušší příklady ale i na příklady složitější, avšak při počítání složitějších příkladů může být pro některé žáky nepřehledné.

**Cuisenairovy hranolky** se mohou použít stejným způsobem jako **počítací tyčinky**. Výhodou těchto pomůcek je, že žák nepočítá jen se symboly čísla, ale vidí, jak je každé číslo „velké“. Pomocí hranolků i tyčinek si mohou svůj výpočet manipulativně ověřit. Výhodu Cuisenairových hranolků vidím v jejich rozčlenění pomocí zářezů.

Na **počítací mřížce** žák díky prázdným polím vidí, kolik žetonů musí mřížky doplnit. Další výhodou počítací mřížky je barevné rozlišení dvou sčítanců. Při počítání žák nejprve počítá, kolik žetonů musí doplnit do desítky. Poté musí použít rozklad čísla, aby správně doplnil odpovídající počet žetonů do dalšího řádku.

**Model peněz** je u dětí oblíbená pomůcka, protože peníze velmi dobře znají z reálného života. Na desetikoruně a jednotlivých korunách lze dobře znázornit řády desítek a jednotek, s použitím stokoruny stovek a tisícikoruny tisícovek. Výhodu modelu peněz vidím v tom, že s ním lze počítat i při sčítání a odčítání vyšších řádů.

Počítání na **tabulce součtů** je velmi rychlé. Hejný a Kuřina (2009) uvádějí, že žáci si postupně jednotlivé spoje zapamatují a není nutné vyžadovat po žácích sčítání a odčítání do 20 zpaměti.

Na **číselné ose** si žáci mohou ověřit správnost výpočtu, ale samostatné odpočítávání na číselné ose, zvlášť u vyšších čísel, je zdlouhavé a žák se může přepočítat. Na **stovkové tabulce** jde příklad vypočítat rychleji. Desítka se nemusí odpočítávat po jednotlivých krocích, ale žák se pouze posune prstem na další řádek. I tuto dovednost se žáci musí naučit a trénovat ji. Musí umět číslo správně rozložit. Pokud žák přičítá například číslo 16, musí vědět, že se číslo rozloží na 10 a 6, a může tedy na stovkové tabulce nejprve posunout prstem o řádek níže a poté udělat šest kroků vpřed. Na stovkové tabulce je možné vypočítat vcelku rychle i náročnější příklady. Počítání na stovkové tabulce se věnují pracovní listy uvedené v praktické části práce.

**Sešit s většími čtverečky** a **barevné vyznačování desítek a jednotek** u písemného sčítání a odčítání slouží k lepší orientaci v zápisu. Ze začátku žák může využít obou pomůcek naráz. Tedy uplatňovat barevný zápis do čtverečkovaného sešitu. Postupem času žák může používat pouze čtverečkovaný sešit.

**Kalkulátor** je pomůckou, která žákovi nijak nepomůže v pochopení matematické operace, proto je nutné dbát důraz na to, aby žák chápal samotnou podstatu operace. Využití kalkulačky bych se nebránila zejména při řešení slovních úloh. Žák se tak bude moci lépe soustředit na samotné pochopení úlohy, nepřetíží se jeho pracovní paměť.

## 4.6 Násobení a dělení

Podstatu násobení i dělení děti nejlépe pochopí na názorných příkladech. Například k tabuli vyvoláme čtyři děti a každému dáme dva sešity, žáků se pak ptáme, kolik mají dohromady sešitů. Do sešitu lze příklad nakreslit a pod něj napsat, jak vypočítáme výsledek. Výsledek výše uvedeného příkladu lze vypočítat sčítáním jako $2 + 2 + 2 + 2$, protože se ale sčítají stejná čísla, lze příklad zapsat jednodušeji a to násobením jako $4 \cdot 2$. Podobně lze vysvětlit i podstatu dělení, tentokrát ale žákům sdělíme, že máme osm sešitů a budeme je mezi žáky rozdělovat, kolik sešitů každý žák dostane? (Blažková, Matoušková a kol., 2000).

Dyskalkulici si těžko zapamatovávají řady násobků. Pokud má žák problém již při sčítání, bude pro něj velmi obtížné odvodit výsledky násobilky, kdy se k předchozímu výsledku přičítá stále stejné číslo. Žáci stižení dyskalkulií často nemají názornou představu pro násobení, neumí si pomoci názornými pomůckami. Žáci s dyskalkulií často zaměňují násobení se sčítáním a dělení s odčítáním, proto je potřeba nejprve ujasnit, že v případě násobení jde o kumulované sčítání stejných čísel (Hendrik, 2015).

Učitelé často zmiňují nutnost dobré znalosti násobilkových spojů, protože je žáci budou potřebovat ve vyšších ročnících, například při dělení se zbytkem, kdy je nutné vyhledat nejmenší možný násobek. Znalost násobilky by se ale neměla proměnit v mechanicky naučený algoritmus, žáci by měli úlohy řešit s porozuměním, aby znalosti mohli používat i v budoucnu (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Písemné násobení patří mezi náročnější matematické operace. Vypočítání příkladu vyžaduje více kroků, kdy žák musí používat jak dlouhodobou paměť (vypočítání příkladu malé násobilky), tak pracovní (žák zapíše pouze jednotku, hodnotu desítky si musí zapamatovat). Žák se musí soustředit zároveň na násobilku i správný algoritmus řešení písemného násobení, což činí některým žákům problémy (Blažková, 2017).

Písemné dělení na rozdíl od sčítání, odčítání a násobení začíná u nejvyššího řádu. Aby proběhlo úspěšně, musí mít žák zvládnuté všechny pamětné operace, zejména dělení se zbytkem a odčítání, také je důležitá orientace v zápisu (Blažková, 2017).

Dělení se zbytkem a písemné dělení dvojciferným činitelem patří mezi nejproblematičtější početní operace. Při dělení se zbytkem je nutné učinit více kroků, aby žák získal správný výsledek. Problematika této látky ale zřejmě souvisí s tím, že učitelům chybí nástroje pro diagnostiku příčin chyb při dělení se zbytkem. Učitelé řeší chybování žáků znovu vysvětlením látky a neustálým opakováním (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

*Adam byl žák páté třídy. Vyrůstal v nepodnětném sociálním prostředí. Do školy, kde jsem pracovala jako školní asistentka, nastoupil v pololetí. Adam za svými spolužáky zaostával ve většině předmětů. V matematice jsem se s ním v několika hodinách věnovala dělení se zbytkem. Podstatu dělení se zbytkem chápal. Adam ale neuměl řady násobků zpaměti. Při hodinách jsme využívali tabulku násobků. V tabulce se orientoval dobře a vyhledal správné číslo, kterým musí dělit. Někdy problém nastal, při dopočítávání zbytku, zvláště když k vypočítání výsledku bylo zapotřebí počítání přes desítku.*

Písemné dělení dvojciferným dělitelem je složité zejména kvůli řetězení několika početních operací, díky kterým žák dojde ke správnému výsledku.

*Kromě obvyklých problémů, které se vyskytují u všech písemných operací, jako je správné psaní čísel pod sebe, nezažitá malá násobilka, nezažité zaokrouhlování a odhady, nedostatečná představa o velkých číslech a nezapamatování si předvedeného algoritmu, učitelé pojmenovali i další problém, který je podle našeho názoru velice závažný, a to je řetězení více operací. Jde o nutnost použít několik operací za sebou, přičemž dochází k zatěžování pracovní paměti. Jestliže žáci mají jednotlivé operace, resp. algoritmus na jejich realizaci, uchopený pouze mechanicky, bez porozumění, jejich řetězení jim způsobuje problém na ještě vyšší úrovni. Selhání jakékoliv jedné mentální operace z tohoto řetězce způsobí problém* (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013, s. 38).

Učitelé se snaží řešit chyby žáků stejně jako u dělení se zbytkem, a to neustálým opakováním algoritmu písemného dělení dvojciferným činitelem. Žádný z dotázaných učitelů neuvedl například spolupodílení žáků na vytvoření algoritmu operace (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

*Skupinka žáků, se kterými jsem probírala písemné dělení dvojciferným číslem, během vyučování nepochopila, jak dojít ke správnému výsledku. Myslím si, že to bylo dáno tím, že paní učitelka začala brzy používat zkrácený zápis a ten vyžadovala i po žácích, protože jí přišel srozumitelnější.*

*Při vysvětlování algoritmu písemného dělení, jsem volila takového dělitele, který bude mít nižší hodnotu, aby se s ním žákům dobře dělilo i násobilo.*

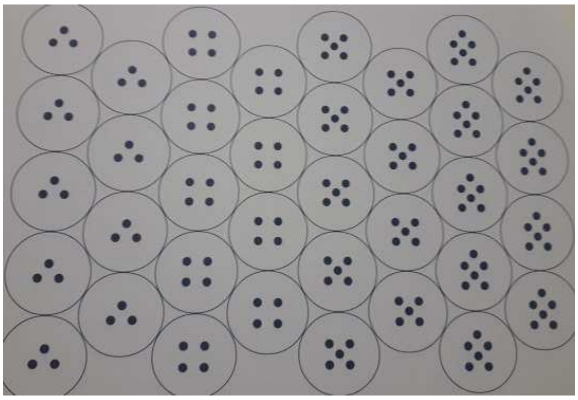
*Problém byl ovšem v tom, že žáci nezvládli tolik myšlenkových operací provádět zpaměti. Někteří měli stále problémy s malou násobilkou. Některým žákům nevyhovoval zápis s mezivýpočty, který nabízí učebnice Alter. Proto jsem je nechala, ať si mezivýpočty zapisují po straně sešitu a s jejich výsledky počítají dále ve zkráceném zápisu, ve kterém se lépe orientují. Mezivýpočty jim pomáhali v tom, aby nemuseli v hlavě udržet tolik informací, protože pak se nedokázali soustředit na to, jak mají dál ve výpočtu pokračovat.*

V RVP ZV (2017) je násobení zmíněno v očekávaných výstupech druhého období. Na ZŠ Úprkova se žáci seznamují s násobilkou již v druhé třídě. Ve třetí třídě je pozornost kladena zejména na pamětní řešení operací. Ve čtvrté a páté třídě se žáci zdokonalují v písemném řešení příkladů (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016). Všechny výstupy týkající se násobení a dělení uvádím v příloze A5.

### 4.6.1 Pomůcky k osvojování násobení a dělení

Pomůcky na násobení a dělení se dají rozdělit na dvě skupiny. Některé pomůcky slouží k pochopení podstaty násobení, případně dělení. Mezi tyto pomůcky patří kruhové terčíky s tečkami od jedné do deseti, čtverečková síť, knoflíky, Cuisenairovy hranolky a číselná osa. Násobící tabulka a také kalkulačka patří do druhé skupiny pomůcek. Je vhodná pro rychlý výpočet zadaného příkladu.

**Kruhové terčíky s tečkami od jedné do deseti** pomáhají žákům ke správnému pochopení násobení. V každém kruhovém terčíku o průměru 4 cm je určitý počet teček. Násobení se díky terčíkům vysvětluje následovně. Při řešení příkladu $4 \cdot 6$ musí dítě najít čtyři terčíky s číslem šest (pro odlišení lze číslo šest označit jako šestitečka). Při řešení příkladu $6 \cdot 4$ musí žák vyhledat šest terčíků s číslem čtyři (čtyřtečka).



Obrázek 10 – kruhové terčíky: trojtečky, čtyřtečky, pětitečky a šestitečky (Novák, 2000, příloha)

Dítě si tak uvědomí, že při násobení jde o kumulovaný součet čísel. Z výše uvedených příkladů si dítě samo ověří komutativnost násobení. Žák si může všechny tečky přepočítat a zjistí, že jejich součet je v obou případech stejný. Tímto způsobem se s žákem procvičuje násobení, dokud tuto matematickou operaci nepochopí. Teprve poté, co si dítě osvojí práci s terčíky a názvy (čtyřtečka apod.), může učitel začít používat běžnou terminologii (šest krát čtyři). Při nácviku násobilky dítě musí nejprve umět bezchybně řadu násobků vzestupně i sestupně (Novák, 2000).

K pochopení podstaty násobení je vhodná i **čtverečková síť**, jeden z činitelů žáci vyznačí v řádku a druhý činitel se vyznačí ve sloupci (Blažková, Matoušková a kol., 2000). Žáci se před práci s čtvercovou sítí musí seznámit s pojmy řada a sloupec (Kárová, 1996).

Další pomůckou mohou být **knoflíky**, dítěti zadáme například úlohu: *Vytvoř 2 hromádky po pěti knoflících a odpověz, kolik knoflíků celkem k tomu bylo zapotřebí (Kárová, 1996, str. 107).* Dítě názorně vidí, že $5 + 5 = 10$, a že $2 \cdot 5 = 10$. Obměnou může být kreslení zadaných úloh. *Nakresli dvakrát 5 čárek. Nakresli čtyřikrát 2 trojúhelníky. Nakresli třikrát 3 kolečka (Kárová, 1996, str. 108).*

Další možností vysvětlení podstaty násobení je možně pomocí **číselné osy a Cuisenairových hranolků**. Díky těmto pomůckám lze jednoduše vysvětlit asociativnost násobení. Vyřešení příkladů $3 \cdot 6$ a $6 \cdot 3$ lze demonstrovat následovně. Na jednu osu dítě pomocí hranolků vyznačí příklad $3 \cdot 6$, na druhou příklad $6 \cdot 3$. Pokud dítě chápe podstatu násobení, položí v prvním případě třikrát hranolek velikosti 6 a v případě druhém přiloží šestkrát hranolek velikosti 3. Opakováním tohoto cvičení dítě pochopí podstatu násobení (Novák, 2000).

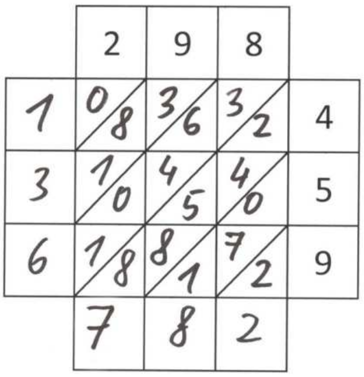
Stejně se postupuje i při vysvětlování podstaty dělení. Na ose se označí dělenec. V příkladu *8 : 2* barevně vymezíme výsek od čísla nula po číslo osm. Dítě pak zjišťuje kolik hranolků s hodnotou 2, se vejde do čísla 8. Dítěti můžeme otázku zjednodušit „kolik dvojek se vejde do čísla osm?“. Dělení se zbytkem se učí podobným způsobem, v příkladu *11 : 3* žák zjišťuje, kolikrát se do čísla 11 vejde hranolků velikosti 3 a jaká hodnota zůstane na ose prázdná (Novák, 2000).

Spoje násobilky se žáci mohou učit i díky **násobící tabulce**. Princip násobící tabulky je stejný jako princip tabulky sčítací. Násobící tabulka pomáhá se zautomatizováním násobících spojů (Loulová, 2016). Blažková ovšem tomuto tvrzení oponuje. *Pokud mají děti problémy s násobilkou, mohou používat tabulky násobků a vyhledávat v nich potřebné spoje. Je však třeba si uvědomit, že používáním tabulky násobků se děti násobilce nenaučí – naučí se pouze hledat v tabulce* (Blažková 2009, s. 77). Nutnost pamětného naučení násobilkových řad jmenuje i Novák (2000) a mnoho učitelů prvního stupně (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013)

| ✖ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | 18 | 21 | 24 | 27 |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| 6 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 |
| 7 | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 |
| 8 | 8 | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56 | 64 | 72 |
| 9 | 9 | 18 | 27 | 36 | 45 | 54 | 63 | 72 | 81 |

Obrázek 11 – násobící tabulka (Loulová 2016, str. 19)

Pro písemné násobení ani písemné dělení Blažková žádné speciální pomůcky neuvádí. Žák musí neustále opakovat pamětní počítání, doporučuje se ověření správnosti výsledku na **kalkulačce** či ověření zkouškou. Jedním ze způsobů, jak se žák může naučit písemnému násobení, je tzv. **indické násobení**. Některým žákům s poruchou učení ale nemusí tento způsob vyhovovat, protože žák sčítá v šikmých sloupcích. Pro vypočítání příkladu si žák také musí umět schéma sám předkreslit, pokud jej nemá předtištěno. Zápis součinu čísel 154 a 59 se zobrazuje následovně (Blažková, 2017).




Obrázek 12 – indické násobení (Geocaching, 2015)

- **Porovnání pomůcek k osvojování násobení a dělení**

**Na kruhových terčících** žák dobře vidí, že se v případě násobení jedná o kumulované sčítání. Asociativnost násobení může ověřit přepočítáním puntíků. Tato pomůcka je vhodná k vysvětlení podstaty násobení. Pokud žák má problémy se sčítáním, je použití této pomůcky zdlouhavé.

Příklady se rychleji vypočítají pomocí **Cuisenairových hranolků a osy**. Stejně jako u předchozí pomůcky žák pochopí podstatu násobení, ale díky číselné ose vidí hned výsledek zadaného příkladu.

Na **čtverečkové síti** žáci dobře vidí, jak se zvětšuje vybarvená plocha, při zvětšení jednoho ze sčítanců. Pomůcka je opět dobrá na vysvětlení, ověření se, jak rychle číslo při násobení narůstá. Není ale vhodná k samotnému počítání příkladů, protože její používání je zdlouhavé.

Díky **knoflíkům** si žák může znázornit počítaný příklad. Používání knoflíků při násobení či dělení je zdlouhavé, žák se při přepočítávání knoflíků může zmýlit. Avšak výhoda knoflíků či jiných předmětů je v tom, že žák pracuje s konkrétními předměty. Žák může například rozdělovat bonbony mezi kamarády, díky úlohám z reálného života žák lépe pochopí podstatu násobení a dělení.

Na rozdíl od výše uvedených pomůcek **násobící tabulku** nelze použít k vysvětlení podstaty násobení. Zadaný příklad ale žák na tabulce nalezne velmi rychle. S tabulkou se dá pracovat při řešení příkladů dělení i násobení. Žáci mohou na tabulce různé údaje vyhledávat, například všechny možnosti řešení příkladu s daným výsledkem. Na tabulce je možné vyznačit násobilkové řady, nebo zvýraznit řešení příkladů, která si žák nemůže zapamatovat.

Díky **indickému násobení** nedochází k přetěžování pracovní paměti, žák zapíše celý výsledek do vytyčených polí. Pokud se žák učí násobit dvojciferná čísla pomocí indického násobení, měl by si umět schéma načrtnout sám a nespoléhat se pouze na předtištěné schéma v učebnici či na pracovním listě.

## 4.7 Zaokrouhlování přirozených čísel

Zaokrouhlování se učí postupně, žáci se nejprve učí zaokrouhlovat na desítky, po naučení pravidla se postupně učí zaokrouhlovat i na stovky, tisíce, desetitisíce atd. Při zaokrouhlování na desítky žáci většinou nemívají problémy, ty nastávají při zaokrouhlování velkých čísel. Problém nastává kvůli nedostatečné představě o struktuře větších čísel (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Většina učitelů i učebnic látku zaokrouhlování žákům nejprve vysvětlí a následně ji žáci procvičují. Učitelé často čelí problému, jak děti motivovat k zaokrouhlování. Žáci se podle výpovědí učitelů pravidlo zaokrouhlování naučí bez větších obtíží, pravidlo ale rychle zapomenou, a proto jim ho učitelé musí často znovu opakovat (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Motivovat žáky k zaokrouhlování lze následovně. Jednou z možností je podílení se žáků na pravidlech zaokrouhlování. Zaokrouhlování se pak stane i pro žáky smysluplným. (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013). Další možnost motivace uvádí Blažková a Matoušková (2000). Nemusíme totiž znát například přesný počet obyvatel ve městě, protože se mění každý den, stačí nám ale znát číslo přibližné, zaokrouhlené.

*Dana, žačka třetí třídy, vždy v hodinách matematiky počítala zbrkle. V testu ve cvičení na zaokrouhlování měla jeden sloupeček čísel zaokrouhlit na desítky a druhý na stovky. Dana si ovšem nepřečetla zadání a všechna čísla zaokrouhlila na desítky. Když jsem ji na chybu upozornila, některé z příkladů si opravila. Neměla ovšem jasno, jakým číslem se musí při zaokrouhlování řídit.*

V RVP (2017) je zaokrouhlování uvedeno v očekávaných výstupech 2. období. Žáci ZŠ Úprkova se učí zaokrouhlovat na desítky ve třetí třídě. Ve čtvrté třídě zaokrouhlují na stovky a tisíce. V páté třídě se učí zaokrouhlit desetinné číslo řádu desetin na celky (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016). Konkrétně jsou výstupy uvedeny v příloze A6.

### 4.7.1 Pomůcky k osvojování zaokrouhlování

Při zaokrouhlování může žákům pomoci **číselná osa**, na které je možné ukázat princip zaokrouhlování. Žák na ose dobře vidí, jaká všechna čísla je možné zaokrouhlit například na číslo 230, mohou si je barevně vyznačit. **Barevné vyznačování** také pomáhá k označení řádu, na který mají žáci číslo zaokrouhlit (Blažková, Matoušková, 2000).

Učitelé také používají kromě barevné vizualizace i **šipky, směřující nahoru či dolů**, podle toho, kam má žák zaokrouhlovat (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

- **Porovnání pomůcek k osvojování zaokrouhlování**

**Číselná osa** je při vysvětlování zaokrouhlování velmi dobrá názorná pomůcka. Žák jasně vidí, zda dané číslo se nachází blíže k desítce vyšší či nižší. Jediným problémem při zaokrouhlování je číslo pět, žáci si musí zapamatovat, že ačkoliv se číslo pět vyskytuje přesně uprostřed, zaokrouhluje se nahoru.

**Barevné vyznačení** pomáhá při řešení zaokrouhlování, žák si uvědomí, jakým číslem se má řídit. Otázkou ovšem je, zda je vhodnější barevně vyznačit řád, na který mám zaokrouhlit, nebo číslo, kterým se při zaokrouhlování řídím. Myslím si, že u nepozorných dětí je vhodné nejprve vyznačit řád, na který má žák zaokrouhlovat a poté podtrhnout číslo, kterým se při zaokrouhlování musí řídit.

**Vyznačení šipek** žákům pomáhá k uvědomění, jakým směrem mají zaokrouhlovat. Neustále ale musí dávat pozor, na jaký řád mají číslo zaokrouhlit, aby se řídili správnou číslicí.

## 4.8 Zlomky

Učitelky prvního stupně nepokládají učivo zlomků za náročnou látku. Je to dáno tím, že na prvním stupni se učitelé zabývají jen základním pochopením zlomků na modelech. Na druhém stupni ZŠ učitelé označují zlomky jako nejnáročnější látku probíranou v aritmetice. Žáci nechápou vztah mezi desetinným číslem a zlomkem. V sedmé třídě někteří žáci zapíší zlomek 7/2 jako 7,2. Další problémem u zlomků je nepochopení, že lze jednu část vyjádřit nekonečně velkým množstvím zlomků (Vondrová, Žalská In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Znalost zlomků ze základní školy je často jen formální, učitelé to zdůvodňují nedostatkem času, kvůli kterému nemohou věnovat potřebný čas k budování představ o zlomku (Hejný, Kuřina, 2009).

Stejně jako u každé nové látky, kterou se žáci učí, je důležitá motivace. Děti musí vědět, k čemu je dobré zlomky umět. Jeden učitel motivuje žáky následujícím způsobem: „Myslím si, že nikdo v naší třídě nesní celý chleba, proto není možné počítat pouze s celky. V životě se často setkáváme s případy, kdy je nutné počítat pouze s částmi. Pro zápis těchto části se používají zlomky". Stejný učitel vysvětluje nutnost používání zlomku v základním tvaru následujícím způsobem: „Když si jdete koupit chleba, neříkáte, že chcete 5/10 chleba, ale ½. V prvním případě by vám paní prodavačka nejspíš chleba neprodala." (Vondrová, Žalská In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Někteří *učitelé nevnímají využití názorných modelů u operací se zlomky jako důležité nebo účinné.* Některé učitelky učí vypočítání určité části celku jen nácvikem mechanického algoritmu. Žáci mají naučený postup, při počítání ¾ z celku musí nejprve dané číslo vydělit čtyřmi a poté vynásobit třemi. Z výpovědí učitelek vyplývá, že žáci zlomek vypočítají díky systému, který je učitelka naučí. Naopak jiné učitelky učí zlomky hlavně přes názorné modely. Žáci čtvrté třídy jsou schopni vypočítat určitou část celku, k výpočtu jim pomáhá vybarvování či skládání modelů (Vondrová, Žalská In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Pro žáka s dyskalkulií je velmi těžké pochopit hodnotu čísla zapsaného ve zlomku. Často zlomky chápou tak, že čím je větší číslo ve jmenovateli, tím má vyšší hodnotu celý zlomek (Novák, 2000).

V RVP ZV (2017) je problematika zlomků zmíněna až v druhém období očekávaných výstupů. U minimální doporučené úrovně pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření není znalost zlomků zmíněna. Na ZŠ Úprkova se pozornost zlomkům věnuje ve čtvrté a zejména pak v páté třídě. (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016). Konkrétní výstupy jsou uvedeny v příloze A7.

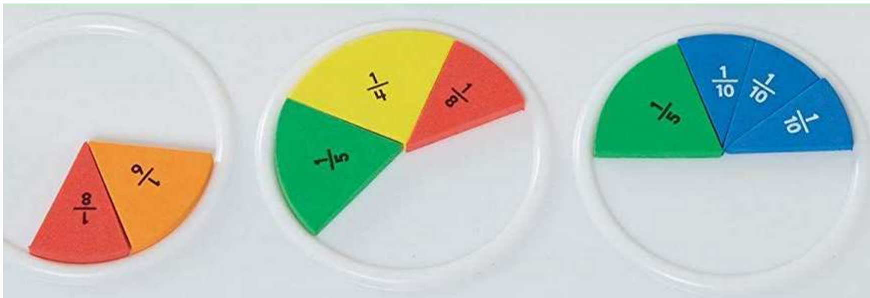
### 4.8.1 Pomůcky k osvojování zlomků

**Dělení papíru na části** je vhodná činnost k pochopení významu čitatele a jmenovatele. Žákům vysvětlíme, že části pojmenováváme, podle toho, kolik jich dohromady je (dvě části jsou poloviny, čtyři části jsou čtvrtiny atd.). Protože tyto části pojmenovávají zlomek, píšeme je do jmenovatele. Počet částí ukazuje čitatel (Novák, 2000).

K určování velikosti zlomku pomáhá **„zlomková zeď".** Zlomkovou zeď tvoří úsečky. Úsečky jsou umístěny pod sebou, na první z nich je umístěn celek, další úsečka je rozdělená na dvě poloviny, další úsečky jsou rozděleny na menší zlomky. Pokud žák porovnává velikost zlomků, porovnává délky jednotlivých úseček (Novák, 2000).


Obrázek 13 – zlomková zeď (Školamarket, 2017)

**Zlomkové koláče** jsou další možností, jak žáci mohou hravě pochopit problematiku zlomků. Sada zlomkových koláčů obsahuje různobarevné kruhy, které jsou rozděleny na poloviny, třetiny, čtvrtiny, šestiny a osminy. Jednotlivé dílky zlomku se vkládají do kruhové výseče. Žáci s pomůckou mohou libovolně manipulovat a zjišťují tak vztahy mezi zlomky. Žák si díky této pomůcce uvědomí, že šestina je menší než třetina, jedna polovina lze vytvořit jednou šestinou a jednou třetinou atd. Pomůcka se může používat i při řešení *úloh se zlomky* (Pomůcky pro Hejného metodu, 2019).



Obrázek 14 – zlomkové koláče (Školamarket, 2017)

Učitelé často používají kromě modelu koláče i **model pizzy či čokolády.** Tyto modely se hodí zejména při vysvětlování rovnosti zlomků (Vondrová, Žalská In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Novák využívá vysvětlení zlomků pomocí modelu koláče na plechu. *Máme-li pohromadě všechny „malé kousky“, vytvoří nám dohromady celek, celý koláč na plechu. Jindy můžeme mít i více takových částí: můžeme z nich udělat celý koláč a ještě kousek, nebo i více koláčů* (Novák, 2000, str. 36).

Zlomky se dají procvičovat i hrou. Žáci mají **karty,** na každé kartě je zlomek dané velikosti. Žáci karty vykládají, kdo má vyšší hodnotu zlomku, bere vyložené karty všech svých spolužáků (Novák, 2000).

- **Porovnání pomůcek k osvojování zlomků**

**Dělení papíru na části** je vhodné cvičení k pochopení zlomků. Výhoda této pomůcky je zejména v její dostupnosti. Pokud žáci mají papír obdélníkového tvaru, mohou ho jednoduše rozdělit na poloviny, čtvrtiny, osminy, případně šestnáctiny. Rozdělení papíru na třetiny či pětiny je již náročnější. Žáci mohou papír rozdělený na části použít i k vypočítání příkladu. K vypočítání určité části celku je vhodné použít kromě rozděleného papíru knoflíky či těstoviny. Příklad 3/8 z 16 žák může vyřešit následovně. Šestnáct knoflíků rovnoměrně rozdělí na osminy (do dílků, které si vytvořil na papíru), v každé osmině budou dva knoflíky. Poté si žák vyznačí na papíru 3/8 a spočítá, kolik knoflíků se v nich nachází.

**Na zlomkové zdi** žáci vidí, že čím větší číslo ve jmenovateli, tím je úsečka znázorňující daný zlomek kratší. Pokud lze s jednotlivými částmi zlomkové zdi manipulovat, žáci mohou zjišťovat vztahy mezi zlomky stejně jako u zlomkového koláče, s tím rozdílem, že netvoří kruh, nýbrž úsečku. Výhoda zlomkové zdi od zlomkového koláče je v její skladnosti. Žáci mohou mít před sebou zlomkovou stěnu stále složenou a nezabírá jim na lavici tolik místa.

Díky **zlomkovému koláči** si žák lépe uvědomí, že pokud vedle sebe položí dvě osminy, dávají dohromady jednu čtvrtinu. Na zlomkové stěně není tato skutečnost tak zřetelná. Kruhový **model koláče či pizzy** je pro děti přitažlivější než vysvětlování zlomků na úsečce či zlomkové stěně.

Pomocí **karet** si žáci procvičí zlomky hravou formou. Žáci mohou při hře používat i další pomůcky na zlomky, pokud ještě jejich představa o velikosti zlomku není zcela upevněná.

## 4.9 Desetinná čísla

K pochopení desetinných čísel je vhodné žákům názorně ukázat jejich použití například na členění objemu. Učitel při názorné ukázce použije nádobu s vyznačenou stupnicí jednotek i desetin a nějaký sypký materiál (Novák, 2000).

Na druhém stupni ZŠ patří desetinná čísla k problematické látce, žáci mají často problémy se správným zápisem desetinné čárky, zvlášť u sčítání a násobení desetinných čísel. Žáci srovnají čísla přirozená i desetinná pod sebe a pak s nimi operují, bez ohledu na čárku (Vondrová, Žalská In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

RVP ZV (2017) uvádí znalost desetinných čísel v druhém období. U minimální doporučené úrovně pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření není znalost desetinných čísel zmíněna. Na ZŠ Úprkova se žáci poměrně podrobně zabývají desetinnými čísly v páté třídě (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016). Konkrétní výstupy zmíněné v RVP i ŠVP uvádím v příloze A8.

### 4.9.1 Pomůcky k osvojování desetinných čísel

Vhodnou pomůckou jsou **detaily číselných os**, na kterých jsou vyznačeny desetiny případně setiny. Díky ose lze žáky naučit určení pozice daného desetinného čísla. Žáci mohou na osách také porovnávat velikost desetinných čísel, sčítat a odčítat (Novák, 2000). Detaily číselných os ale mají jednu nevýhodu. Někteří žáci nemusí pochopit princip přibližování. Jejich představa číselné osy je neměnná úsečka, kde je mezi každým bodem vzdálenost 1 cm (Vondrová, Žalská In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

Další pomůckou je **metr**. Na metru se dají vysvětlit desetiny (decimetry), i setiny (centimetry). **Model peněz** je možné také použít jako pomůcku k vysvětlení desetinných čísel, desetinná čísla jsou představována haléři nebo centy (Vondrová, Žalská In Vondrová, Rendl a kol., 2013).

- **Porovnání pomůcek k osvojování desetinných čísel**

**Na číselné ose** lze dobře znázornit desetiny i setiny, žáci mohou na výsecích osy porovnávat vzdálenosti jednotlivých čísel. S žáky by se mělo častěji pracovat s určitým výsekem osy, s jejím zmenšením či zvětšením, aby žák věděl, že číselná osa není pevně daná úsečka, jejíž vzdálenosti nelze měnit.

Vzdálenost jednotlivých čísel na **metru** je naopak neměnná a žáci si tak mohou vyzkoušet používání desetinných čísel v praxi.

**Model peněz** je výbornou pomůckou pro pochopení desetinných čísel, protože žáci peníze z nabízených pomůcek znají nejlépe. V České republice se sice v některých obchodech cena zboží udává i s haléři, avšak jako mince se haléře již delší dobu nepoužívají. Učitel proto může k názornému vysvětlení použít měnu eurozóny. Euro jsou výbornou pomůckou k vysvětlení desetinných čísel. Nejnižší mince je jeden cent, tedy 0,01 eura. Použitím eur se dají dobře vysvětlit desetiny i setiny.

## 4.10 Slovní úlohy

Slovní úlohy jsou neodlučitelnou součástí učiva matematiky. Jejich řešení je ale kritickým bodem na prvním i druhém stupni. Mnoho studií se snažilo zjistit, jaké jsou příčiny neschopnosti vypočítání slovní úlohy. Mezi problémy patří potíže se čtením, nedostatečné rozumové schopnosti a nepozornost (Havlíčková, Hříbková a kol. In Vondrová, Rendl a kol., 2015).

Pro správné vypočítání slovní úlohy je nutná i odpovídající pracovní paměť, kterou žák potřebuje, aby úlohu správně přečetl, textu porozuměl, text matematicky vyjádřil, správně vypočítal a stále měl v paměti původní otázku slovní úlohy. Pokud je žák přetížen, může se objevit „neochota myslet." Přetížení nastává, pokud žák nemá jednotlivé výše vypsané kroky zautomatizované. U obtížnějších slovních úloh je výskyt numerických chyb častější, protože veškerá kapacita je vyčerpána na pochopení úlohy (Havlíčková, Hříbková a kol. In Vondrová, Rendl a kol., 2015).

Komplexnost řešení slovních úloh popisuje i Novák. Ke správnému vyřešení slovní úlohy žák musí umět číst s porozuměním a pochopit vztah vyjádřený v textu v rovině jazykové. Dalším krokem je převedení vztahu z roviny jazykové do roviny matematické a zapsat jej příkladem. Následovně žák musí příklad správně vypočítat, a nakonec převést numerickou odpověď opět do roviny jazykové. Pokud žák nemá dostatečné dovednosti ke správnému provedení každé z výše zmíněných kroků, bude jeho výsledek chybný (Novák, 2000).

Pro další žáky jsou problémové úlohy, které jsou složitější a k výsledku potřebují mezivýpočet. Často se stává, že mezivýpočet děti označí jako konečný výsledek. Dalším problémem slovních úloh je, že ztěžka upoutají dětskou pozornost. Dětem přijde zbytečné počítat, kolik měří záhon nějaké tety, který je o polovinu menší než její terasa. Proč bych měl vypočítat, jak si bonbony rozdělí Tomáš a Klára, když je vůbec neznám? (Hendrik, 2015).

Cílem slovních úloh je rozvoj schopnosti formulování reálného problému matematicky. Žák by měl znát účelnou pracovní metodu, která mu pomůže při řešení problému. Tvorba zápisu je vhodnou přípravou pro následné řešení těžších úloh. Pokud žák zvládá úlohu vyřešit zpaměti, má učitel žáka nejprve pochválit a teprve poté má žák provést matematizaci – udělat zápis výpočtu (Divíšek., 1989). Hejný a Kuřina (2009) na jednom z příběhů ze školy ukazují, že učitelky často chtějí po žácích zápis a žáka nepochválí za správné a rychlé řešení zpaměti. Albert z druhé třídy zná řešení slovní úlohy ihned, ale učitelka ho za rychlé řešení nepochválí, nýbrž ho vyzve k tabuli a tam musí Albert počítat příklad tak, jak chce paní učitelka, ačkoliv má úloha více způsobů řešení (Hejný, Kuřina, 2009).

*Učebnice poskytují návody na uchopení úlohy, překládají vzor, jak si zadání úlohy správně zapsat. Například v učebnici Alter (3. ročník, 1. díl, s. 4) je uveden takový vzor i k úloze, kterou většina žáků ve 3. ročníku umí řešit zpaměti: „Třetí třídu navštěvuje*

*18 chlapců a 9 děvčat. Kolik dětí je ve třídě? Domníváme se, že zápis, který je vyžadován, zde neplní svůj účel, a sice přispět k porozumění úloze… Je tu nebezpečí, že žáci budou svou pozornost soustřeďovat spíše na formální aspekty řešení slovních úloh než na jejich porozumění* (Havlíčková, Hříbková a kol. In Vondrová, Rendl a kol., 2015, s. 51).

*Mnoho učitelů lpí na pěkném zápisu slovní úlohy. Zdá se mi, že pro některé z nich je správný zápis slovní úlohy důležitější než její porozumění. Některým žákům, zejména těm z nižších ročníků, dělá zápis, který je po nich vyžadován, velký problém. Slabší žák soustředí veškerou pozornost na to, aby vše z tabule správně opsal, a na vypočítání slovní úlohy již nemá dostatečnou kapacitu.*

Učebnice Alter obsahují většinou jednoduché slovní úlohy, které žáci počítají pouze pomocí signálních slov, nebo uplatní stejný postup jako v úloze předchozí. Žáci si zadání slovní úloh kvalitně nepřečtou, ale přesto dojdou ke správnému výsledku. Úlohy s antisignálem, které potřeba pozorně číst, se v učebnicích Alter nevyskytují (Jirotková, Kloboučková In Vondrová, Rendl a kol. 2013). Žáci tak řeší úlohu pouze díky *„napovídajícím“* slovům. Pokud se ve slovní úloze objeví slovo *dohromady*, pak budou sčítat, slovo *ubrat* znamená odčítání, když se vyskytne slovo *každý*, pak musí násobit, a sousloví *rovným dílem* nabádá k dělení. Každá početní operace se dá ale označit velkým množstvím různých slov, pokud dítěti nějaké *„napovídající“* slovo v jeho matematickém slovníku chybí, pak není schopné úlohu vyřešit (Hendrik, 2015).

Problematika slovních úloh se prolíná učivem celého prvního stupně, a to i u žáků s minimální doporučenou úrovní pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření (RVP ZV, 2017). ŠVP ZŠ Úprkova (2016) zmiňuje řešení slovních úloh v každém ročníku. Žák by měl umět využít získané znalosti určitého ročníku k řešení zadaných úloh. Konkrétní výstupy jsou vyjmenovány v příloze A9.

### 4.10.1 Postupy pomáhající k řešení slovních úloh

Jednou z příčin neúspěšnosti při řešení slovních úloh je nízká úroveň čtení s porozumění, z čehož plyne nepochopení úlohy nebo nezvládnutí matematizace, kdy dítě není schopné převést zapsanou slovní úlohu na početní příklad. Pokud žák není schopen vypočítat úlohu sám, je nutné mu dopomoci. **Přečíst úlohu společně**, **podtrhnout potřebné údaje**, které budeme muset zahrnout do výpočtu. Někteří žáci úlohu nepochopí bez grafického znázornění. Při řešení slovních úloh je důležité, aby žák pochopil podstatu slovní úlohy a věděl, kterou matematickou operaci má použít, aby došel ke správnému výsledku (Michalová, 2016).

**Grafické znázorňování** je další možností, jak předejít přetížení pracovní paměti. Grafické znázorňování se žák musí naučit postupně, aby se postupem času stalo rutinou. Pokud tomu tak není, může být žák přetížen pouze ze správného zaznamenání grafického znázornění. Učitelé grafické znázorňování považují za velmi důležité, ale v řešení žáků se objevuje velmi málo, žáci častěji úlohu zaznamenávali tradičním slovním zápisem. (Havlíčková, Hříbková a kol. In Vondrová, Rendl a kol., 2015).

- **Porovnání postupů k procvičení slovních úloh**

Pokud **žák čte úlohu společně s učitelem**, případně mu ji učitel předčítá, bude mít dostatek síly k samostatnému vypočítání slovní úlohy. **Podtrhávání údajů** žáka učí k vyhledávání potřebných informací k vyřešení slovní úlohy a také ke kvalitnímu předčtení otázky.

Díky **grafickému znázorňování** si žák může uvědomit podstatu slovní úlohy. Grafické znázorňování může pomoci zejména žákům, kterým činí velký problém tradiční zápis úlohy. Myslím si, že při řešení slovních úloh je nevhodné dbát na pěknou úpravu. Při řešení obtížnějších slovních úloh si žáci potřebují udělat náčrtek, měli by mít možnost různě experimentovat, přemýšlet nad různými řešeními, a to jen málo žáků zvládne tak, aby si zachovali v sešitě pěknou úpravu.

# 5 Vlastní didaktické pomůcky a pracovní listy pro žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí

Druhá část práce se věnuje didaktickým pomůckám a pracovním listům pro žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí, které jsem vyrobila. Pomůcky a pracovní listy zde popisuji a také reflektuji práci žáků, kteří s nimi pracovali.

Pomůcky lze využívat především v tematickém okruhu *Číslo a početní operace.* Při jejich výrobě jsem se inspirovala již známými pomůckami, jejichž přehled jsem uvedla v teoretické části práce, snažila jsem je však nějakým vhodným způsobem inovovat. Cuisenairovy hranolky mě inspirovaly k vyrobení **počítacích proužků** (kap. 6). **Interaktivní stovková tabulka** (kap. 7) zase vychází z doplňovací stovkové tabulky, kterou užívá Montessori pedagogika. **Velká stovková tabulka** (kap. 7) je vyrobená tak, aby se s ní dobře pracovalo zejména žákům, kteří zaměňují jednotky a desítky. **Počítací kartičky** (kap. 8) jsou inspirovány modelem peněz a také představují určité grafické znázornění řádů, při práci s nimi se využívá i počítací mřížky. Všechny pomůcky jsou vyrobené z papíru a jsou zalaminované. Při manipulaci proto nevydávají hlasitý zvuk a žáci se tak při práci vzájemně neruší.

Když jsem pracovala jako asistentka pedagoga, setkávala jsem se často s tím, že žáci v hodinách pracovali s určitou didaktickou pomůckou, ale používali ji nesprávně nebo neefektivně. Proto jsem se ve své diplomové práci rozhodla, že se nebudu zabývat pouze výrobou pomůcek, ale připravila jsem k nim pracovní listy, které by měly žákům pomoci k osvojení bezchybné manipulace s pomůckou. Pracovních listů jsem dohromady vyrobila třináct. Každý z nich je označen číslem v kroužku nahoře uprostřed. V diplomové práci je toto číslo zapsáno v závorce – např. pracovní list (1).

Pět pracovních listů se zaměřuje na práci s **počítacími proužky** (kap. 6). Správným používáním **stovkové tabulky** (kap. 7) se zabývá šest pracovních listů. Poslední dva pracovní listy vysvětlují základní princip práce s **počítacími kartičkami** (kap. 8).

Pracovní listy (příloha E1 – E13) jsou určeny především pro žáky s nižší kompetencí matematických dovedností. Proto neobsahují obsáhlé sloupce příkladů. Chtěla jsem docílit toho, aby byl žák po vyplnění pracovního listu spokojen s odvedenou prací. Pokud vidí, že zvládl vyplnit celý pracovní list, bude ho to motivovat k další práci. Každý pracovní list se zabývá jedním nebo maximálně dvěma typy příkladů. Žák si tak důkladně procvičí práci s pomůckou s daným typem příkladů.

Pracovní list se vždy dělí na část výkladovou a část procvičovací. Symbol *oka* označuje část výkladovou, v této části se žák snaží přijít na to, jak zadaný příklad vypočítat. Učitel žákovi dopomáhá a navádí jej dle jeho potřeb. Symbol *žárovky* označuje část procvičovací. V této části by měl žák používat pomůcku sám, případně s dopomocí učitele dle individuálních možností daného žáka. V procvičovací části je každý řádek označen obrázkem. Díky těmto obrázkům se dá v pracovním listu lépe orientovat, ale slouží také jako motivační a relaxační prvek. Po vypočítání příkladů, si žák obrázek vybarví.

Pokud žák umí příklady na pracovním listu vypočítat bez pomůcky, je zbytečné, aby pomůcku používal. Avšak může ji využít ke kontrole vypočítaných příkladů.

Dovednost, kterou žák nabyl při vypracování pracovního listu, je nutné stále opakovat. Vždy před vyplněním nového pracovního listu je třeba zopakovat typy příkladů, které by žák již měl umět vypočítat, v případě nejasností si znovu vyzkoušet vypočítat několik příkladů a dovednost si tak připomenout.

S didaktickými pomůckami a pracovními listy jsem pracovala s vybranými žáky s nižšími matematickými kompetencemi v individuálních hodinách. V prvním sloupci tabulky uvedeny všechny pracovní listy, na prvním řádku jsou uvedena jména dětí, které se učily s pomůckami manipulovat s pomocí pracovních listů. Tabulka ukazuje, s jakými pracovními listy žáci pracovali.

| | Honzík | Anežka | Ondra |
|---|---|---|---|
| Pracovní list (1) - Počítací proužky | ✓ | | |
| Pracovní list (2) - Počítací proužky | ✓ | | |
| Pracovní list (3) - Počítací proužky | ✓ | ✓ | |
| Pracovní list (4) - Počítací proužky | | ✓ | |
| Pracovní list (5) - Počítací proužky | | ✓ | |
| Pracovní list (6) - Stovková tabulka | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pracovní list (7) - Stovková tabulka | ✓ | ✓ | ✓ |
| Pracovní list (8) - Stovková tabulka | | ✓ | |
| Pracovní list (9) - Stovková tabulka | | ✓ | |
| Pracovní list (10) - Stovková tabulka | | ✓ | |
| Pracovní list (11) - Stovková tabulka | | ✓ | |
| Pracovní list (12) - Počítací kartičky | | ✓ | ✓ |
| Pracovní list (13) - Počítací kartičky | | ✓ | ✓ |

Pomůcky i pracovní listy, které podrobně popisuji v následujících kapitolách, jsem experimentálně zkoušela se třemi vybranými žáky. Honza a Ondřej jsou žáci druhé třídy. Anežka chodí do třetí třídy (v rámci zachování anonymity žáků, neuvádím jejich skutečná jména). Všichni zmínění žáci se dají považovat za žáky se sníženými matematickými kompetencemi, jejich konkrétní obtíže popisuji na dalších řádcích. Všichni jmenovaní mají obtíže při běžných hodinách matematiky, navštěvují pedagogicko-psychologickou poradnu či speciálně pedagogické centrum. Zprávy z poradny všech žáků zmiňují vhodnost práce s manipulačními pomůckami, individuální přístup, také zdůrazňují nutnost kladného hodnocení žáka.

S žáky jsem se setkávala v průběhu dvou měsíců každý týden. S každým z žáků jsem pracovala individuálně, vyučovací jednotka trvala 40 minut. Hodiny jsem se snažila vést konstruktivisticky. Žáky jsem vedla k tomu, aby sami zjistili, jak s danou pomůckou pracovat a aby pochopili smysl matematických operací, které v hodinách počítali. Postupy žáků při práci s pomůckou a pracovním listem popisuji přímo v kapitole, která se dané pomůcce či pracovnímu listu věnuje. Níže stručně uvádím potíže jednotlivých žáků a také specifika osobnosti žáka, které se odrážely při práci s ním.

### 5.1.1 Honzík

Honza je žákem druhé třídy. Nemá dyskalkulii diagnostikovanou, ale projevuje se tak. Hendrik (2015) zmiňuje, že žák nemusí být dyskalkulik, ačkoliv má některé z obtíží, které jsou pro tuto specifickou poruchu učení signifikantní. Možná to je dáno i tím, že navštěvuje speciálně pedagogické centrum pro děti s vadami řeči. Závěrečná zpráva se proto týká hlavně problémů, které souvisí s oblastí jazykovou.

Honza stále nemá upevněnou představu čísel v první desítce. Příklady na sčítání i odčítání zvládá zpaměti, práce mu však trvá delší dobu. Při hodinách matematiky Honza může používat dvacítkové počítadlo, raději však počítá na prstech, sám od sebe počítadlo moc nepoužívá. V hodinách českého jazyka a matematiky je přítomen asistenta pedagoga.

Vzdělává se dle svého IVP, je zařazen do třetího stupně podpůrných opatření. Ve zprávě z poradny je uvedená vývojová vada řeči, narušení všech jazykových rovin a ADHD. Dle zprávy z poradny by měl učitel při výuce matematiky verbalizovat postup, dávat předtištěné příklady, omezit časově limitované úlohy, používat názorné pomůcky, dohlédnout na správnost přečtení zadání, ověřit si jeho pochopení. Také je zde zdůrazněna práce se slovními úlohami. Učitel by měl převést reálie ve slovní úloze na peníze a do nízkých, snadno představitelných oborů, znázornit situaci pomůckami, nákresem, sestavováním slovních úloh k daným příkladům.

Honzovy problémy v matematice z části souvisí i s jeho vývojovou vadou řeči. Kvůli malé slovní zásobě často nepochopí zadání příkladu. Zadání slovní úlohy není schopen samostatně přečíst. Tvoření slovních úloh k danému typu příkladů je pro něj velmi náročné.

- **Specifika práce s Honzou**

Honza měl v hodinách problémy s udržením pozornosti, ale hyperaktivní nebyl. Se všemi žáky jsem se snažila navázat přátelský přístup a začít hodinu konverzací o běžných tématech, například o jejich koníčcích, či co žáci dělali o víkendu. Honza ale nebyl komunikativní, vždy jsem se musela spokojit pouze s jednoslovnou odpovědí. Postupem času se komunikace trochu zlepšila, přesto uplatnění konstruktivistického přístupu bylo dost náročné. Při samotné práci se bál říct svůj názor, obával se, že jeho odpověď nebude správná, a tak raději neříkal nic.

Honzík si byl nejistý i při počítání. Po vyřešení jednotlivých příkladů chtěl být vždy potvrzen, že je příklad vypočítán správně. V běžných vyučovacích hodinách jsem si všimla, že jeho asistentka mu správnost řešení potvrdí, já jsem se ale v hodinách snažila, aby si nejprve příklady zkontroloval sám s pomocí pomůcek. Chtěla jsem ho vést k tomu, aby se naučil spoléhat sám na sebe.

Při práci s pomůckami a pracovními listy jsem zařazovala práci se slovními úlohami. Honzík nezvládal slovní úlohu na daný příklad sám vymyslet. Většinou jsem musela slovní úlohu vymyslet já, a on pak vymyslel další, která byla ovšem velmi obdobná. Při vymýšlení slovních úloh Honzík nezvládal sám vytvořit otázku. Jeho otázka většinou zněla: „A kolik se to rovná?“

Kvůli špatné orientaci čísel v první desítce jsem zvolila práci s počítacími proužky. Ke zlepšení orientace v oboru do 20 jsem využila první dvacítku stovkové tabulku.

### 5.1.2 Anežka

Anežka chodí do třetí třídy. Nemá svůj IVP, vzdělávací program je upraven dle PLPP, je jí určen druhý stupeň podpůrných opatření. Výukové obtíže má Anežka v českém jazyce a v matematice.

Zpráva z pedagogicko-psychologické poradny zmiňuje kolísající soustředěnost. Při únavě se u Anežky objeví psychomotorický neklid a překotné reagování. Silnou stránkou Anežky je logické myšlení. Naopak slabší stránkou je oslabené zrakové rozlišování.

V matematice Anežka má dobrou představu čísel, ovládá předčíselné pojmy. Problémy má s tvořením sestupných číselných řad. Rozklad čísla v první desítce zvládá, ovšem od čísla 6 je už méně pohotová, počítá s oporou prstů. Anežce má také problém s pochopením malé násobilky.

Dle zprávy z poradny je vhodné při hodinách využívat Anežčino logické uvažování (myšlenkové mapy, tabulky, přehledy, mnemotechnické pomůcky), manipulační pomůcky (práce s obrazovým materiálem), upozornit na chybu, při počítání přes desítku zapisovat rozklady čísel.

- **Specifika práce s Anežkou**

Anežka je velmi komunikativní. Zároveň při práci logicky uvažuje. Uplatňování konstruktivistického přístupu nebylo těžké. Anežka většinou na postup při řešení daného příkladu či na postup při práci s pomůckou přišla sama.

Anežka je velmi hravá, to potvrzují i její vypracované pracovní listy, které jsou často vybarvené.

S Anežkou jsem nejprve pracovala pouze se stovkovou tabulkou, Anežka ale zvládala zadanou práci velmi rychle a na tabulce se velmi dobře orientovala již po několika hodinách. Proto jsem do hodin zařadila i práci s počítacími proužky, které by ji mohly pomoci v orientaci v první desítce, zvláště u čísel větších než 6, u kterých ještě nemá zcela upevněnou představu. Pro zlepšení představivosti při počítání příkladů přes desítku v oboru do sta Anežka také vyzkoušela práci s počítacími kartičkami.

### 5.1.3 Ondra

Ondřej chodí do druhé třídy. Vzdělávací program je upraven dle PLPP. Převažující stupeň podpůrných opatření je druhý.

Ondrův výkon se hodně zlepšil po nástupu do druhé třídy, hlavně díky změně paní učitelky. Při hodinách je Ondra hyperaktivní. Soustředěnost s narůstajícím časem klesá a snižuje se motivace k práci. Kvůli nepozornosti by se měly činnosti častěji střídat, dopřát Ondrovi krátkou přestávku. Problémy se také vyskytují při práci s textem kvůli oslabené slovní zásobě. To se v hodinách matematiky projevuje zejména při řešení slovních úloh. Zpráva z poradny doporučuje práci s názornou ukázkou a předvedení postupu na názorném příkladu. Ondřej chce mít práci co nejdříve hotovou, a proto vynechává kontrolu vypracovaného, je třeba jej vést ke kvalitně vypracované práci a kontrole.

V matematice se Ondřej dobře orientuje v oboru čísel do 10. Menší potíže nastávají při počítání přes desítku. Počítá pomaleji, ale výsledek je většinou správný.

- **Specifika práce s Ondrou**

Práce s Ondrou se každou hodinu značně lišila. Ondrovo pracovní tempo a nasazení velmi kolísalo. Když byl unavený, špatně se soustředil a byl velmi hyperaktivní. Práce také nebyla efektivní, když se mu na hodinu nechtělo jít. Mnohem lepších výsledků Ondra dosahoval, když hodina začínala brzy po obědě.

Kvůli pomalejšímu počítání příkladů přes desítku v oboru do 20 jsem s Ondrou pracovala s počítacími kartičkami. Také pracoval s první dvacítkou stovkové tabulky.

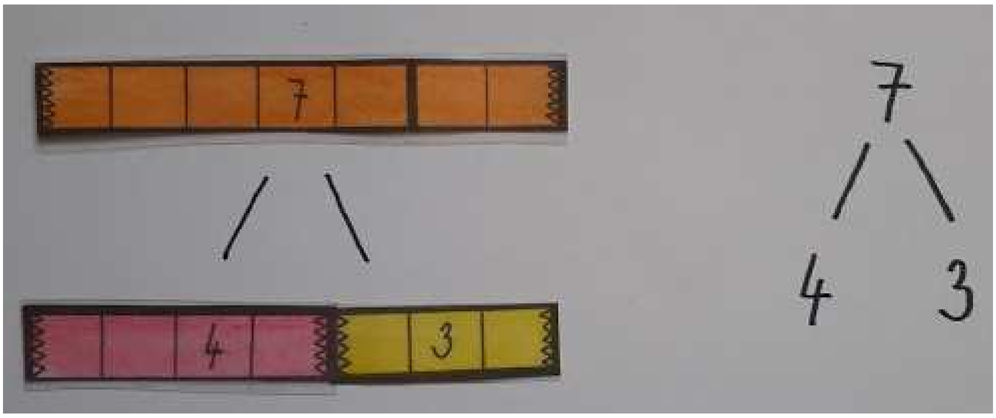
# 6 Počítací proužky

Při výrobě počítacích proužků jsem se inspirovala Cuisenairovými hranolky. Délka počítacího proužku určuje velikost daného čísla. Tu je možno také odpočítat pomocí jednotlivých dílků, na které počítací proužek rozdělen. V číslech větších než pět je oddělovací linka po pátém dílku širší. Žák si tak všímá struktury jednotlivých čísel větších než pět. Například na proužku o hodnotě sedm vidí, že lze číslo sedm lze rozložit na pět a dva. Při práci s proužky žáci mohou využívat i číselnou osu.

Žák si může vybrat, zda chce pracovat s proužky, na kterých je zapsána hodnota proužku, nebo s proužky, na kterých hodnota zapsaná není.

- **Počítací proužky s číslem**

Číslo, které vyznačuje hodnotu daného počítacího proužku, je napsáno uprostřed. Žáci si tak při pohledu na proužek vštěpují hodnotu daného čísla. Zápis uprostřed je vhodný zejména při rozkladu čísla. Žáci se často učí rozkladu čísla pomocí „vidličky". Pomocí „vidličky" se dá vysvětlit rozklad čísla i s počítacími proužky, tak jak je vidět na obrázku.




Obrázek 15 – rozklad čísla pomocí počítacích proužků s číslem

- **Počítací proužky bez čísla**

Některým žákům nemusí vyhovovat číslo napsané uprostřed, protože při přikládání na číselnou osu se vyskytuje číslo označující hodnotu proužku na jiném místě, než stejné číslo na číselné ose. Žáci si ale snadněji vštípí hodnotu počítacího proužku pomocí odlišných barev. Hodnota čísla je znázorněna i délkou proužku, v případě nejistoty žák může jednotlivé dílky na počítacím proužku přepočítat.

S počítacími proužky se pracuje stejně jako s Cuiseinairovými hranolky. Žáci mohou díky počítacím proužkům procvičovat sčítání, odčítání, dopočítávání do deseti. Ve vyšších ročnících je mohou využívat spolu s číselnou osou při vysvětlování matematických operací jako je násobení, dělení či dělení se zbytkem.

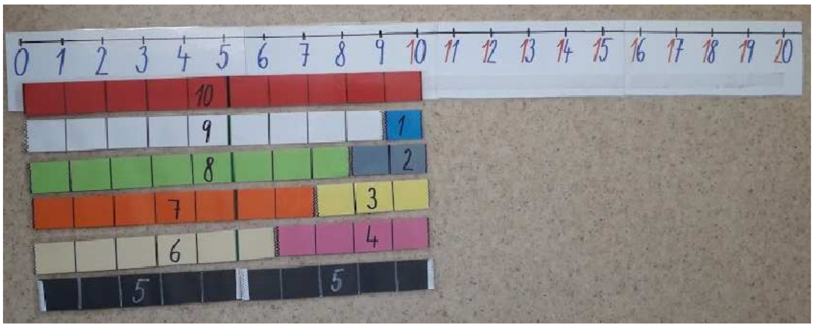
Seznámení s proužky může probíhat pomocí „zkoumání“. Žák se stává objevitelem možností práce s proužky. Učitel žáky monitoruje, případně jim dává návrhy, jak mohou s proužky pracovat.

S proužky je možné pracovat v číselném oboru do sta. Na pracovních listech jsem se zaměřila na práci s proužky v oboru do deseti (přílohy E1 – E5). Žáci si na nich procvičí sčítání a odčítání do deseti, rozklad čísla do deseti a dopočítávání do deseti.

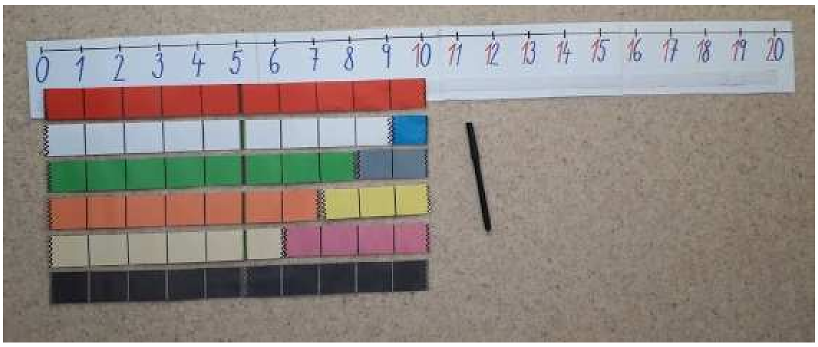
## 6.1 Velké počítací proužky

Velké počítací proužky používá učitel při práci s celou třídou. Díky tomu se s pomůckou seznámí všichni žáci. Žáci se sníženou úrovní matematických kompetencí se pak rychleji naučí s pomůckou bezchybně manipulovat.

Dvouciferná čísla na ose jsou zapsána tak, že desítky jsou zbarveny červeně a jednotky modře. Toto barevné rozlišení pomůže žákům, kteří zaměňují jednotky a desítky. Stejné barevné rozlišení uplatňuji i v dalších pomůckách. Pod číselnou osou je umístěn suchý zip, díky němu se dají počítací proužky pevně přichytit k ose.



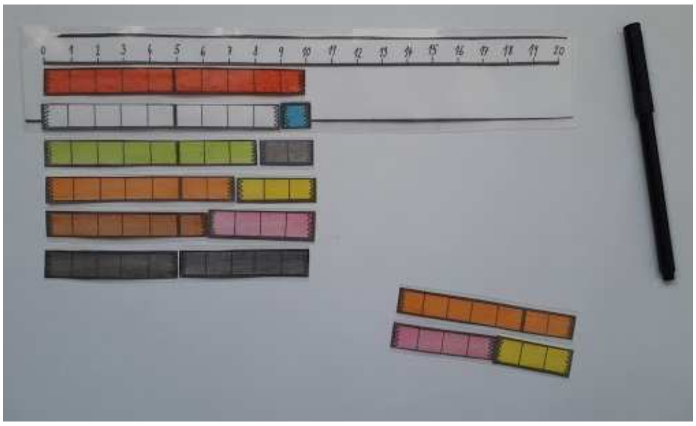

Obrázek 16 – velké počítací proužky s číslem



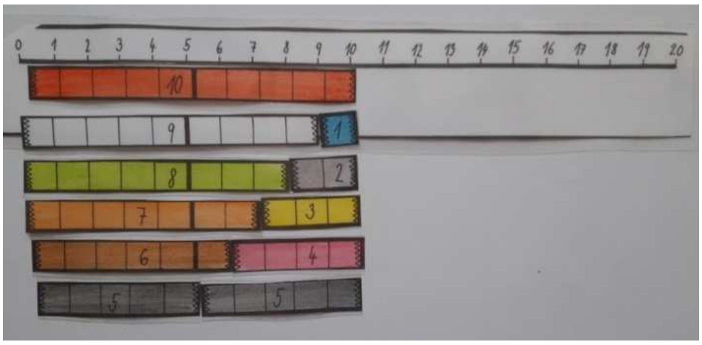

Obrázek 17 – velké počítací proužky bez čísla

## 6.2 Malé počítací proužky

Malé počítací proužky si žáci mohou samostatně vyrobit dle předlohy (přílohy C, D). Velikost malých počítacích proužků odpovídá velikosti proužků vyznačených na pracovních listech. Čísla na ose k malým počítacím proužkům nejsou rozlišena na desítky a jednotky pomocí barev, pokud žáci chtějí, mohou si čísla na ose barevně označit pastelkami.



Obrázek 18 – malé počítací proužky bez čísel



Obrázek 19 – malé počítací proužky s čísly

### 6.2.1 Reflexe práce s počítacími proužky

S počítacími proužky pracoval Honzík a Anežka. Honzík při počítání do deseti stále počítá po jedné na prstech. I Anežka má stále problémy s některými spoji v první desítce. Oba dva stále potřebují upevňovat představu čísla v první desítce, zvláště u čísel vyšších než pět.

- **Práce Honzy s počítacími proužky**

Honza se nejprve seznámil s počítacími proužky bez čísla. Dostal úkol, aby přišel na to, co jednotlivé proužky vyjadřují. Honzík se ale bál říct svůj názor. Pak jsem mu ukázala proužek s hodnotou 1 a proužek hodnoty 2. Úkolem Honzy bylo zjistit, jaké číslo proužky symbolizují. Honzík to nedokázal slovně vyjádřit, když jsem ho ale požádala, aby ukázal na proužek hodnoty 1, ukázal ten správný. Dál se Honza zabýval proužky v oboru do pěti a snažili jsme se sestavovat kombinací různých proužků číslo pět. Nakonec Honzík seřadil pod sebe všechny proužky a zjišťoval, proč jsou proužky větší než pět odděleny tlustou linkou. Sám od sebe ale Honzík nic neřekl. Při dotazování ale odpovídal správně.

Domnívala jsem se, že Honzík při druhém setkání už nebude tak stydlivý. Ve skutečnosti jsem nezaznamenala velký rozdíl od předchozí hodiny. Honzík byl zřejmě unavený a moc se mu nechtělo pracovat, proužky nechtěl používat. Přišlo mi, že se je spíše stydí používat, protože mu jejich používání pomáhalo. Při druhém setkání Honzík používal velké počítací proužky bez čísel. Z malých počítacích proužků s čísly si Honzík udělal nápovědu, aby viděl, jaká barva náleží určitému proužku.

Obrázek 20 – Honza při práci s velkými počítacími proužky

V dalších hodinách Honzík raději používal malé počítací proužky, lépe se mu s nimi pracovalo. Při samostatné práci jsou malé počítací proužky přehlednější, neboť se celé vejdou do zorného pole žáka.

- **Práce Anežky s počítacími proužky**

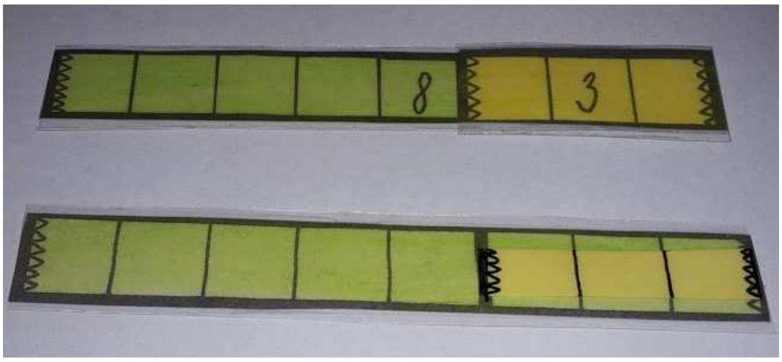
Po vyzkoušení jednotlivých proužků si Anežka pro práci zvolila malé proužky bez čísla. Proužky s číslem použila jako předlohu, aby se lépe orientovala v proužcích bez čísla. Anežka proužky používala pouze někdy. Zejména u rozkladu čísel vyšších než pět a také v případě, kdy byl druhý sčítanec vyšší než pět. Proužky Anežce pomohly i v uvědomění, že je možné využít komutativnosti u sčítání.

- **Reflexe počítacích proužků**

Honzík při manipulaci s proužky každé číslo vždy vyhledával velmi dlouho, s proužky pracoval velmi neobratně. Také se mi zdálo, že se proužky stydí používat. Anežka proužky používala pouze v některých příkladech, protože se jinak v první desítce orientovala poměrně dobře.

V individuálních hodinách žáci raději využívali malé počítací proužky. Byly pro ně přehlednější a práce s nimi byla rychlejší. Velké počítací proužky jsem využila v běžné hodině matematiky v první třídě, žáci pracovali v kruhu a výhodou velkých počítacích proužků bylo, že na ně dobře viděli všichni přítomní.

Anežka i Honzík raději používali počítací proužky bez čísel. Proužky s čísly jsou nevhodné zejména při odčítání, kdy se proužek hodnoty menšitele přikládá na proužek hodnoty menšence. Například při výpočtu příkladu *8 – 3* je po přiložení proužku hodnoty 3 na proužek hodnoty 8 stále vidět číslo 8, a to je velmi matoucí.




Obrázek 21 – příklad *8 – 3* s proužky s čísly a s použitím škrtacího proužku

Proto jsem k operaci odčítání vyrobila speciální škrtací proužky. Žáci s proužky s čísly mohou začít pracovat a procvičit si s jejich pomocí rozklad čísla. Díky manipulaci s proužky s čísly si žáci zapamatují barvy jednotlivých proužků a další práce s proužky bez čísel pro ně bude méně náročná.

## 6.3 Pracovní listy „Pracuj s proužky“

Velikost počítacích proužků na pracovních listech (přílohy E1 – E5) odpovídá velikosti samostatných počítacích proužků (přílohy C1, C2, D1, D2) žáci tak mohou své proužky přiložit přímo na pracovní list. S počítacími proužky lze pracovat i v oboru čísel do 100, avšak pracovní listy se zaměřují na práci s proužky v oboru čísel do 10.

Na práci s proužky se zaměřuje pět pracovních listů.

- Sčítání do 10 (příloha E1)
- Odčítání do 10 (příloha E2)
- Rozklad čísla do 10 (příloha E3)
- Dopočítávání do 10 (příloha E4)
- Sčítání do 10 – těžší verze (příloha E5)

### 6.3.1 Sčítání do 10

Na pracovním listu *Pracuj s proužky – sčítání do 10* (příloha E1) se žáci učí manipulaci s proužky. Zjišťují, že příklady lze vypočítat pouze s využitím počítacích proužků, ale že stejný výsledek získají i tím, že budou proužky klást na číselnou osu.

- **Metodický postup**

*Oko:* Učitel nechá žáka, ať sám zkusí příklad pomocí proužků vypočítat. Radí mu dle jeho potřeb: „V příkladu *4 + 3* musíš dát dohromady číslo 4 a 3, který počítací proužek znázorňuje číslo 4, a který číslo 3? Jakému číslu se tyto dva proužky, položeny vedle sebe, rovnají? Zkusíš najít proužek, který bude odpovídat velikosti proužků hodnoty 3 a 4? Zkus proužky přiložit k ose. K jakému číslu položíš první proužek? Které číslo na ose označuje výsledek? Proč si to myslíš?“

*Žárovka:* Pokud si žák stále při manipulaci s proužky není jistý, učitel mu pomáhá i při vypočítávání příkladů v řádcích.

Po vypočítání pracovního listu se žák pod vedením učitele podívá na příklady *6 + 2* a *2 + 6*. Učitel vede žáka ke zjištění, že výsledek obou příkladů je stejný, ačkoliv pořadí sčítanců je opačné. Učitel pak může vymyslet několik dalších příkladů k ověření komutativnosti sčítání.

- **Práce Honzíka s pomůckou a pracovním listem**

Honzík počítal rychleji příklady na pracovním listu bez pomůcky. Příklady počítal buď zpaměti, nebo s pomocí prstů. Počítací proužky používal při vyhledávání a opravování chyb, nebo když si při výpočtu příkladu nebyl jistý, a to zejména v případě, kdy první sčítanec byl nižší než druhý. Využívání komutativnosti u sčítání využíval jen po upozornění, sám vždy čísla sčítal v takovém pořadí, v jakém byly zapsány.

Honzíkův vyplněný pracovní list je přiložen v příloze F1.

- **Reflexe pracovního listu**

Ve vysvětlovací části pracovního listu by bylo vhodnější znázornit číselnou osu nad počítací proužky. Začátek počítacího proužku by mohl být umístěn přímo pod číslicí nula číselné osy.

Při práci s pracovním listem na sčítání je možné používání proužků s čísly i bez čísel, žák si může vybrat, která varianta mu více vyhovuje.

### 6.3.2 Odčítání do 10

Na pracovním listu *Pracuj s proužky – odčítání do 10* (příloha E2) se žáci učí používat proužky k operaci odčítání.

- **Metodický postup**

*Oko:* Žák přečte příklad, který má vypočítat *8 – 4*. Pak nejprve najde proužek znázorňující číslo osm, poté proužek vyznačující číslo čtyři a tento přikládá z pravé strany tak, aby část proužku s hodnotou osm překryl. Kolik zbývá nepřekryté části proužku s hodnotou osm? Žák může najít odpovídající proužek, či zbývající čtverečky spočítat. Další možností je přiložení proužků k číselné ose, na které žák hned uvidí výsledek příkladu. Učitel může žáka navádět následujícím způsobem: „Když vidíš znaménko minus, budeš číslo 8 zvětšovat nebo zmenšovat? Můžeš zkusit vymyslet nějakou slovní úlohu na zadaný příklad? Jaké proužky budeš k vypočítání potřebovat? Číslo osm musíš zmenšit o čtyři, jak toho pomocí proužků docílíš? Kde vidíš výsledek? Zkusíš proužek přiložit k ose? Kam ho musíš přiložit, abys viděl správný výsledek?“

*Žárovka:* Žák samostatně procvičuje příklady na odčítání a správnou manipulaci s proužky při této operaci.

- **Práce Honzíka s pomůckou a pracovním listem**

Práce s počítacími proužky při odčítání byla pro Honzíka náročnější než při sčítání. Honzík nechápal, kam má menšitele přiložit a kde je znázorněn rozdíl. Proto jsem do další hodiny vyrobila škrtací proužky. **Škrtací proužky** jsou o polovinu užší než počítací proužky a přiložením žák určitý počet dílů na počítacím proužku škrtne (viz obrázek 21). Honzík používání škrtacích proužků ale nechápal. Byl v hodině unavený a vůbec neměl chuť s počítacími proužky pracovat. Neustále jsem mu musela s používáním proužků při odčítání pomáhat.

Honzíkův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze F2.

- **Reflexe pracovního listu**

Vysvětlovací část pracovního listu by bylo vhodné upravit tak, aby se v ní objasnilo používání škrtacích proužků. Stejně jako v pracovním listu na sčítání by bylo lepší, aby začátek počítacího proužku byl umístěn přímo pod číslicí nula číselné osy.

Při práci s pracovním listem na odčítání je vhodné používat počítací proužky bez čísla a škrtací proužky.

### 6.3.3 Rozklad čísla do 10

Na počítacích proužcích lze velmi dobře znázornit rozklad čísla. Učitelky často vysvětlují žákům rozklad čísla pomocí „vidličky“. Na počítacích proužcích jde tento rozklad dobře znázornit i s použitím „vidličky“ (viz obrázek 15). Myslím si, že některým žákům toto znázornění při rozkladu čísla pomocí počítacích proužků pomůže. Lépe tak porozumí tomu, co výše zmíněná „vidlička“ představuje.

Rozklad čísla se s žákem může procvičovat následovně. Učitel zadá určitou hodnotu proužku a úkolem žáka je sestavovat různé kombinace proužků, aby byly stejně dlouhé jako zadaný proužek.

Na pracovním listu *Pracuj s proužky – rozklad čísla* (příloha E3) se žáci učí rozložit čísla v oboru do 10. Perfektně zvládnutá dovednost rozkladu čísla napomáhá žákům zejména při sčítání s přechodem přes desítku.

- **Metodický postup**

*Oko:* Při nácviku rozkladu čísla mohou žáci nejprve pracovat pouze s počítacími proužky. Vyberou si jeden libovolný proužek. Pomocí dalších proužků hledají různé kombinace proužků, které délkově odpovídají vybranému proužku.

Poté přejdou k práci na pracovním listu. Proužky pokládají na vyznačenou předlohu na pracovním listu. Nejprve vyhledají proužek vyznačující hodnotu čísla, které mají rozložit. Proužky, které vyznačují rozklad daného čísla, pokládají pod první proužek. Doplní zbývající číslo v příkladu.

*Žárovka:* S pracovním listem se dá pracovat na více etap. Na řádcích se postupně navyšují hodnoty čísel, která má žák rozložit. Na posledním řádku žák rozkládá libovolně zvolená čísla na libovolné části.

- **Práce Honzíka s pomůckou a pracovním listem**

Honzík s počítacími proužky opět nechtěl pracovat. Proto jsem s ním v následujících hodinách zvolila práci s jinou pomůckou. Rozklad menších čísel zvládal Honzík zpaměti, ale při rozkladu čísel vyšších než pět Honzík vždy vyhledával každý počítací proužek velmi dlouho, a tak byla jeho práce neefektivní. Proto jsem se rozhodla, že druhou část listu dokončíme někdy jindy.

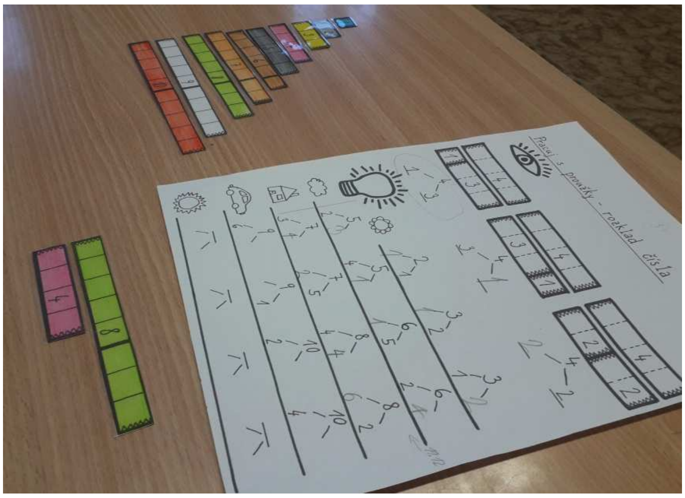
V další hodině, kdy Honzík po delší době pracoval s počítacími proužky, využíval je velmi dobře. Honza si sám uvědomil, že v některých případech je jednodušší používat proužky než počítat příklad na prstech a sám od sebe je využíval.

Honzíkův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze F3.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Anežce stejně jako Honzíkovi nedělal problém rozklad čísel do pěti. Proužky ale využívala při rozkladu čísel vyšších než pět, a to velmi efektivně.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G1.



Obrázek 22 – Práce Anežky s pracovním listem zaměřeným na rozklad čísla

- **Reflexe pracovního listu**

Pracovní list by mohl obsahovat více příkladů, ve kterých by žák číslo sám rozkládal na dvě libovolné části. Při práci s pracovním listem žák musí hodně manipulovat s proužky. Proto by bylo vhodnější, aby se v procvičovací části nejprve vyskytoval rozklad pouze jednoho čísla. Až poté, kdy si žák řádně osvojí práci s proužky, by rozkládal různá čísla.

### 6.3.4 Dopočítávání do 10

Při práci s pracovním listem *Pracuj s proužky - dopočítávání do 10* (příloha E4) žáci používají proužek hodnoty 10 a k němu přikládají další proužky. Dopočítávání do 10 je důležité při sčítání s přechodem přes desítku.

- **Metodický postup**

*Oko:* Žáci na předlohu přiloží proužek dané hodnoty a pomocí přikládání proužků zjistí, kolik zbývá do 10. Zjištěný výsledek zapíší dvěma způsoby.

První způsob znázorňuje příklad jako rozklad.

Druhý způsob je doplnění jednoho ze sčítanců. Tento způsob počítání příkladů se vykytuje i v pracovním listu *Pracuj s proužky – sčítání do 10 – těžší verze* (příloha E5). Pro mnoho žáků, a zvláště pro ty se sníženou úrovní matematických dovedností, je doplňování jednoho ze sčítanců problémové, protože zde nemohou aplikovat naučený algoritmus, který používají u sčítání. Pokud žák nechápe podstatu těchto příkladů, je vhodné se jimi zabývat v nižším číselném oboru. Žák při počítání používá manipulační pomůcky a učitel se mu snaží dávat takové úlohy, které vychází ze skutečných situací ze života. Například: „Můžeš si vzít 10 bonbónů. Teď máš v ruce 3, kolik si ještě můžeš vzít?“ Následně, když žák chápe podstatu této operace, učitel dává žákům další příklady.

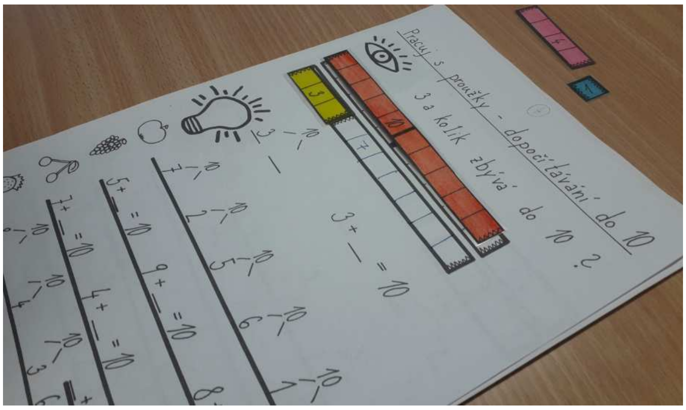
Žáci mohou příklady procvičovat pouze slovně s počítacími proužky. Učitel zadává příklady podobnou větou, které je uvedena v úvodu pracovního listu „ 3 a kolik zbývá do 10?“. Žák by se měl také zamyslet nad tím, kdy v reálném životě mohou dopočítávání do deseti využít.

*Žárovka:* Žáci samostatně procvičují příklady s pomocí počítacích proužků.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Při práci s pracovním listem *Pracuj s proužky - dopočítávání do 10* (příloha E4) pracovala Anežka mnohem pohotověji než s pracovním číslem *Pracuj s proužky – rozklad čísla* (příloha E3). Je to zřejmě tím, že při dopočítávání do 10 žáci používají pouze proužek hodnoty 10 a k němu přikládají různé další proužky. Zatímco při rozkladu čísla rozkládají čísla různých hodnot a manipulace s proužky je náročnější.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G2.




Obrázek 23 – Práce Anežky s pracovním listem zaměřeným na dopočítávání do 10

- **Reflexe pracovního listu**

Z výše zmíněného vyplývá, že by bylo vhodnější nejprve pracovat s pracovním listem *Pracuj s proužky - dopočítávání do 10*, a až poté s pracovním listem *Pracuj s proužky – rozklad čísla*.

### 6.3.5 Sčítání do 10 - těžší verze

Na pracovním listu *Pracuj s proužky – sčítání do 10 – těžší verze* (příloha E5) se žáci zdokonalují při manipulaci s proužky. Učí se pomocí proužků nejen vypočítat výsledek příkladu ale i hodnotu jednoho ze sčítanců.

- **Metodický postup**

*Oko:* Učitel pracuje spolu s žáky. Žáci přikládají proužky na předtištěnou předlohu na pracovním listu. Cílem je naučit žáka, že při sčítání jsou dva proužky vyznačující sčítance kladeny vedle sebe. Jejich součet ukazuje třetí počítací proužek, který odpovídá velikosti dvou sčítanců. Žáci také mohou přiložit proužky k číselné ose, a dojdou ke zjištění, že při obou postupech je výsledek stejný.

V prvním příkladu *4 + 2* žáci pouze přikládají své počítací proužky na předlohu, nejprve proužek velikosti 4, poté proužek velikosti 2, nakonec jejich součet, což je proužek velikosti 6. Tento výsledek zapíší. V druhém příkladu *2 + 2* žáci sami hledají správný proužek, který znázorňuje výsledek.

Další dva typy příkladů jsou již náročnější. V třetím příkladu *3 + _ = 5* se žák učí, že nemusí vždy přikládat proužek označující výsledek ale i proužek, který znázorňuje jednoho ze sčítanců. Ve čtvrtém příkladu *_ + 5 = 7* se učí stejnou dovednost jako v příkladu třetím. Zároveň se seznamují i s komutativností sčítání. Nezáleží, v jakém pořadí vedle sebe postaví proužky hodnoty 2 a 5, výsledek bude vždy stejný. U těchto úloh je nutné opravdové porozumění operace sčítání, žák zde nemůže pouze aplikovat naučený algoritmus, který používá v případě, kdy doplňuje výsledek.

*Žárovka:* Žáci trénují nacvičené dovednosti samostatně. Pokud žáci potřebují k pochopení jednotlivých kroků více času, vypracovávají pracovní list následovně. Po vypočítání prvního a druhého příkladu ve výkladové části *(4 + 2, 2 + 2)* procvičí nově nabytou dovednost na příkladech v prvních dvou řádcích (obrázek mrkve a květáku). Stejně tak postupují i při vypočítáváních další příkladů. Nejprve si připomenou, jak se daný příklad počítá, a poté tento typ procvičí v druhé části pracovního listu. Poslední řádek příkladů (obrázek lilku) zahrnuje všechny typy příkladů, které by měl žák po vypracování pracovního listu ovládat.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

S pracovním listem *Pracuj s proužky – sčítání do 10 – těžší verze* pracovala Anežka. Anežce stále dělají problémy některé příklady v první desítce. Při vyplňování pracovního listu proužky u většiny příkladů nepotřebovala. Sama si je ale vzala k vypočítání příkladů *4 + 6 =_*, *7 + _= 10* a *2 + 7=_*.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G3.

- **Reflexe pracovního listu**

Pracovní *Pracuj s proužky – sčítání do 10 – těžší verze* má zbytečně rozsáhlou vysvětlovací část. Tato část by se mohla zkrátit a být nahrazena částí procvičovací.

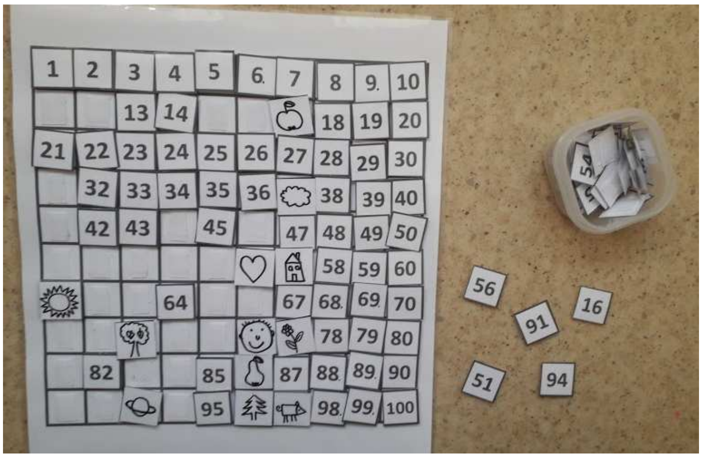
# 7 Velká a interaktivní stovková tabulka

Při výrobě obou stovkových tabulek jsem se inspirovala obyčejnou stovkovou tabulkou, avšak snažila jsem se tuto známou pomůcku vylepšit, aby práce s ní byla pro žáky zajímavější. Při práci s interaktivní i velkou stovkovou tabulkou žák může používat i obyčejnou stovkovou tabulku.

## 7.1 Interaktivní stovková tabulka

Interaktivní stovková tabulka je vytisknutá na papír formátu A3. Interaktivní stovkovou tabulku tvoří prázdná tabulka a jednotlivá čísla z tabulky. Čísla se dají na tabulku připevnit pomocí suchého zipu. Výhodou tohoto připevňování je, že se dá pracovat pouze s částí tabulky. Například pouze s první dvacítkou, žáci se tak seznámí se zákonitostmi tabulky a přechod do dalších desítek už pro ně nebude tak náročný.

Interaktivní stovková tabulka neobsahuje jenom čísla, ale i obrázky. Žáci hádají, které číslo se ukrývá za obrázkem. Žáci také mohou samostatně doplnit celou stovkovou tabulku. Samostatně tak zjistí různé závislosti a vztahy, které v tabulce fungují.



Obrázek 24 – Interaktivní stovková tabulka

Při seznamování žáků se stovkovou tabulkou je vhodné aplikovat následující postup. Z hodin matematiky žáci většinou znají číselnou osu. Proto žáci nejprve sestavují číselnou osu, která je rozstříhaná po desítkách. Tuto osu sestavují z rozstříhané stovkové tabulky. Po sestavení číselné osy jsou žáci požádáni, aby číselnou osu sestavili tak, aby zabírala méně místa. Většinou žáci sami od sebe seskládali proužky papíru pod sebe a vznikla jim tak stovková tabulka. Poté se může přejít k doplňování celé interaktivní stovkové tabulky, žáci mohou používat předlohu, kterou si sami sestavili. Následně může učitel s žáky procvičit závislosti stovkové tabulky pomocí doplňování čísel za obrázky.

### 7.1.1 Reflexe práce s interaktivní stovkovou tabulkou

S celou interaktivní stovkovou tabulkou pracovala Anežka. Ondřej a Honza pracovali pouze s první dvacítkou stovkové tabulky. S celou tabulkou také pracovala skupinka žáků druhé třídy.

- **Práce Anežky s interaktivní stovkovou tabulkou**

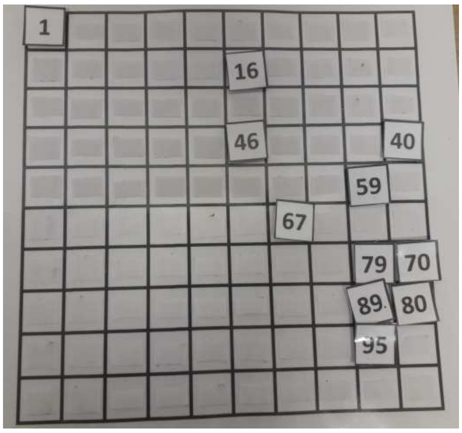
Anežka pracovala se stovkovou tabulkou nejčastěji. Stovková tabulka byla první pomůckou, se kterou se seznámila.

Anežka stovkovou tabulku neznala, při hodinách pracovala pouze s číselnou osou. Anežka sestavila číselnou osu a poté, když ji měla srovnat tak, aby se vešla na lavici, bez přemýšlení začala části skládat pod sebe a vznikla jí tak stovková tabulka. Na otázku, v čem je výhoda takto seřazené číselné osy, Anežka odpověděla, že zabírá míň místa a také že pod sebou vidí 10, 20, 30 atd.

Poté už přišla na řadu práce s interaktivní stovkovou tabulkou. Anežka práci s interaktivní stovkovou tabulkou přivítala s velkým nadšením. Nejprve doplňovala vynechaná čísla postupně. Hledala čísla, která chtěla doplnit. Po chvilce sestavování zjistila, jaké zákonitosti v tabulce fungují. Zvolila proto taktiku vyhledávání místa pro náhodně vytažené číslo.

Obrázek 25 – Anežka doplňuje interaktivní stovkovou tabulku

Postupem času se Anežka v doplňování tabulky zrychlovala. Práci s tabulkou si udělala sama složitější a hravější. Nechtěla používat jako vzor obyčejnou stovkovou tabulku a při doplňování si čísla otočila směrem dolů. Když se dopustila při doplňování tabulky nějaké chyby, neopravovala jsem jí, na chybu vždy přišla sama při postupném zaplňování interaktivní stovkové tabulky. Nejčastější chybou u Anežky bylo zaměnění jednotek s desítkami. Na obrázku 26 si můžeme všimnout chybného umístění čísla 46 a čísel vyšších než 59 včetně. Umístila je o řádek výše. Udělala jednou chybu a chybným umístěním se orientovala i při přikládání dalších čísel. Chyby si všimla při přikládání čísla 90. Situaci komentovala následovně: „Jak to, že mám 95 před 90?“




Obrázek 26 – chybné umístění čísel v interaktivní stovkové tabulce

Do každé hodiny jsem si také připravila doplňování čísel místo obrázků. Náročnost jsem postupně zvyšovala. Anežka práci s tabulkou zvládala velmi dobře a čísla doplňovala správně i bez vzoru.


Obrázek 27 – doplňování čísel za obrázky v interaktivní stovkové tabulce

- **Práce Honzy s interaktivní stovkovou tabulkou**

Práci se stovkovou tabulkou jsem u Honzy zvolila z důvodu jeho nelibosti práce s počítacími proužky. Zároveň jsem se domnívala, že mu práce s tabulkou pomůže k lepší představě číselného oboru do 20. Honzíka práce s tabulkou bavila více než práce s počítacími proužky.

Honza pracoval pouze s první dvacítkou stovkové tabulky. Nejprve doplňoval čísla do interaktivní stovkové tabulky dle vzoru. Honzík vzor nepoužíval, hledal čísla tak, aby je mohl doplňovat postupně. Při složitějším doplňování čísel za obrázky Honza vždy dopočítával jednotky, desítkami se neřídil. S tabulkou pracoval dohromady tři vyučovací hodiny. Aby Honzík opravdu pochopil zákonitosti tabulky, potřeboval by mnohem více času.

- **Práce Ondřeje s interaktivní stovkovou tabulkou**

Stejně jako Honzík je Ondřej žákem druhé třídy, v běžných hodinách matematiky oba pracují pouze s číselnou osou. S tabulkou pracoval pouze v oboru do dvaceti, pracoval s ní přirozeně a používal ji správně. Při doplňování interaktivní tabulky nejprve přikládal čísla postupně, poté ale začal umisťovat i náhodně vybraná čísla. Při doplňování čísel za obrázky se orientoval pomocí sloupců a nedopočítával si hledaná čísla pomocí jednotek.

- **Práce skupinky tří žáků druhé třídy s interaktivní stovkovou tabulkou**

S interaktivní stovkovou tabulkou jsem také pracovala se skupinkou tří žáků druhé třídy. V běžných hodinách matematiky už začali probírat číselný obor do sta. Vybraní žáci ze třídy patřili mezi slabší žáky a v číselném oboru do sta se ještě zcela dobře neorientovali.

Žáci si při společné práci vedli velmi dobře. Číselnou osu rozstříhanou po desítkách složili bez problémů, následně ji sestavili do stovkové tabulky. Při sestavování tabulky mohli nahlížet na předlohu, tu ale moc nevyužívali. Při doplňování chybovali docela často, ale sami si chyby našli a opravili. Chyby komentovali například takto: „Aničko, sem nemůžeš dát tu padesát jedničku! Vždyť vždycky pod sebou musí být samý jedničky a tady máš nad tím dvojku!“

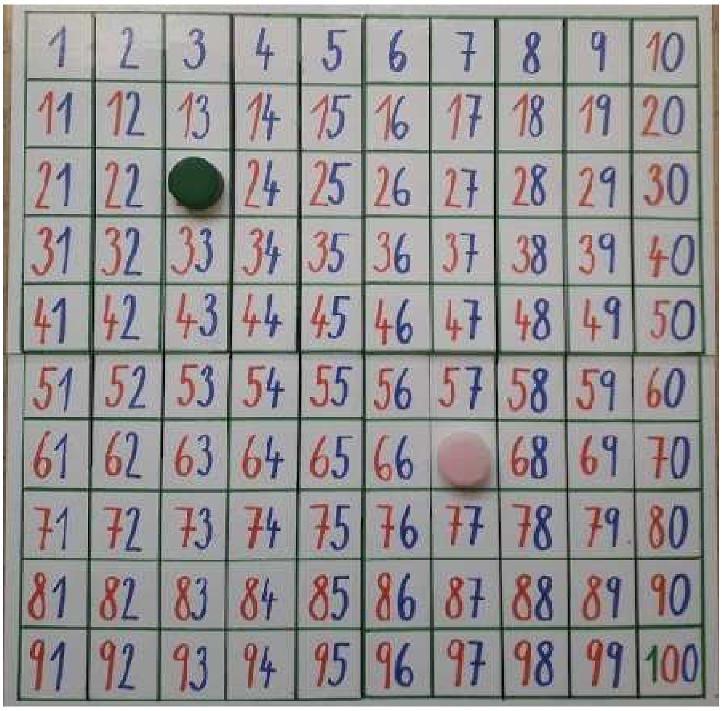
- **Reflexe interaktivní tabulky**

Interaktivní stovková tabulka patřila mezi nejoblíbenější pomůcky a zároveň žákům značně pomáhala v upevnění představy číselného oboru do sta. Při doplňování tabulky žáci většinou nepoužívali předlohu. Na případné chyby přišli v průběhu sestavování a sami si je opravili.

Jedinou nevýhodou stovkové tabulku je časová náročnost přípravy interaktivní stovkové tabulky před hodinou. Pokud má žák doplňovat celou stovkovou tabulku, je vhodné, aby byla všechna čísla z tabulky odstraněna. V případě, že chce učitel zadat žákům doplňování čísel za obrázky, musí si tabulku důmyslně připravit dopředu tak, aby žák procvičil požadovanou dovednost.

## 7.2 Velká stovková tabulka

Na velké stovkové tabulce jsou jednotky a desítky barevně odlišeny, stejně jako u číselné osy velkých počítacích proužků. Jednotky jsou napsány modře, desítky červeně. Větší rozměry tabulky pomáhají zejména těm žákům, pro které je obyčejná stovková tabulka malá a při práci s ní přeskakují jednotlivá čísla a ztrácí se v ní. Tabulka se dá také použít při práci s větší skupinou žáků. Na velké stovkové tabulce se žáci mohou pohybovat pomocí své oblíbené figurky nebo například víčkem od lahve. Víčka od lahví se dají také použít k zakrytí určitých čísel. Žák poté určuje, která čísla jsou za víčky ukrytá.



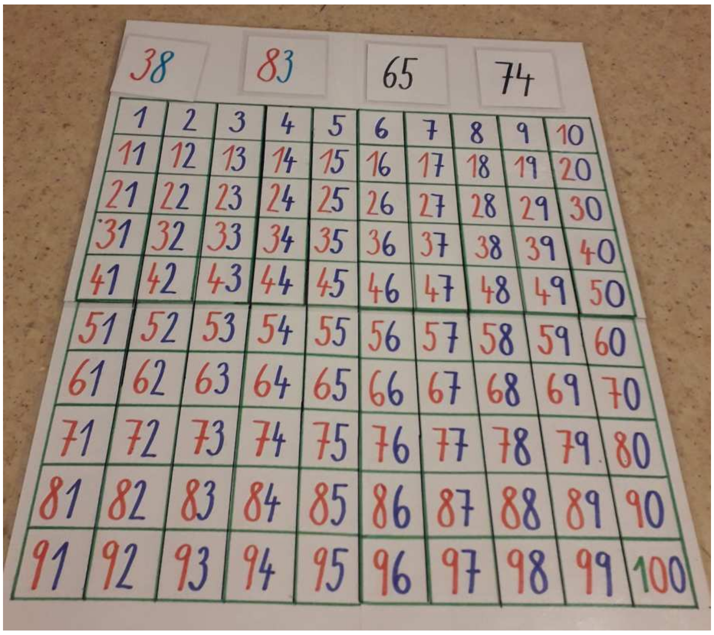

Obrázek 28 – velká stovková tabulka

### 7.2.1 Reflexe práce s velkou stovkovou tabulkou

- **Práce Anežky s velkou stovkovou tabulky**

Anežka nejprve pracovala s interaktivní stovkovou tabulkou. A k počítání příkladů na pracovních listech používala běžnou stovkovou tabulku. Všimla jsem si, že Anežčin způsob vyhledávání čísel nebyl nijak systematický. Vždy posouvala po tabulce prst různými směry, dokud nenašla nějaké číslo, které by se vyskytovalo blízko čísla hledaného. Systematičtější vyhledávání jednotlivých čísel si Anežka procvičila díky velké stovkové tabulce.

Anežčin úkol byl vyhledat co nejrychleji číslo, které ji ukážu na kartičce. Anežka nejprve vyhledávala čísla, která byla barevně rozlišená, poté čísla, které byla napsána černě. Při vyhledávání barevně napsaných čísel, bylo její vyhledávání znatelně rychlejší. Anežka si sama této skutečnosti všimla. Po chvilce trénování začala vyhledávat čísla pomocí desítek nebo jednotek i u černě psaných čísel.




Obrázek 29 – vyhledávání barevně a černě napsaných čísel ve velké stovkové tabulce

- **Reflexe velké stovkové tabulky**

Anežce práce s velkou stovkovou tabulkou vyhovovala. Díky barevně napsaným číslům velké stovkové tabulky se naučila v tabulce daná čísla rychleji vyhledávat. Po práci s velkou stovkovou tabulkou Anežka nacházela čísla rychleji i v obyčejné stovkové tabulce.

Velké stovková tabulka ale nemusí vyhovovat všem žákům. Velkou stovkovou tabulku jsem použila při běžné hodině matematiky s žáky třetí třídy. Některým žákům barevné rozlišení na tabulce nevyhovovalo, bylo pro ně matoucí.

## 7.3 Pracovní listy „Stovková tabulka“

Pracovní listy se zaměřují na jednotlivé postupy při sčítání a odčítání ve stovkové tabulce. Z mých dosavadních zkušeností žáci často používali stovkovou tabulku ne zcela vhodným způsobem. Při počítání se v tabulce často ztratili, zvlášť pokud přičítali či odčítali vyšší číslo. Při přičítání dvouciferného číslo často postupovali po jednotkách, místo toho, aby přičetli nejprve desítky a až poté jednotky.

Při práci s pracovním listem žáci pracují se stovkovou tabulkou, kterou mají položenou vedle pracovního listu. Na tabulce se žáci mohou pohybovat pomocí prstu nebo vhodné figurky.

Na práci se stovkovou tabulkou se zaměřuje šest pracovních listů (přílohy E6 – E11). První dva pracovní listy (přílohy E6 a E7) se zabývají pouze první dvacítkou stovkové tabulky. Žáci se tak naučí základním pohybům pouze v prvních dvou řádcích a přechod k celé stovkové tabulce pro ně nebude tak náročný.

- První dvacítka: přičítání a odčítání jednotek, přičítání a odčítání desítek (příloha E6)
- První dvacítka: přičítání a odčítání jednotek přes desítku (příloha E7)
- Přičítání a odčítání jednotek (příloha E8)
- Přičítání a odčítání desítek (příloha E9)
- Přičítání a odčítání jednotek přes desítku (příloha E10)
- Přičítání a odčítání dvouciferných čísel (příloha E11)

### 7.3.1 První dvacítka: přičítání a odčítání jednotek, přičítání a odčítání desítek

Žáci se na tomto listu učí základy pohybu po stovkové tabulce. Tentokrát pouze v prvních dvou řádcích. Žáci se nejprve učí pracovat pouze s jednotkami a poté s desítkami. Pracovní list je přiložen v příloze E6.

- **Metodický postup – Přičítání a odčítání jednotek**

*Oko:* Žáci sami zkusí přijít na to, jak se mají po tabulce při operaci sčítání pohybovat. Učitel jim může dávat malé nápovědy.

„Podívej se, kam směřuje šipka na obrázku. Když sčítáme, hodnota čísla se zvyšuje."

Poté spočítají první dva příklady na sčítání. Po vypočítání si vybarví obrázek. Stejný postup se opakuje i u operace odčítání.

*Žárovka:* Žáci samostatně zkouší pohyb po tabulce.

- **Metodický postup – Přičítání a odčítání desítek**

*Oko:* Žák nejprve pracuje pouze se stovkovou tabulkou, a to bez pracovního listu. Učitel mu zadá následující příklady *1 + 10, 2 + 10, 3 + 10* a podobné. Žák počítá po jednotkách a kroužkuje výsledky do stovkové tabulky. Poté pod vedením učitele se snaží přijít na to, že vždy, když přičteme číslo deset, výsledek se objeví ve stejném sloupci, ale o jeden řádek níže. Stejný postup opakujeme i u odčítání. Žák by měl dojít k závěru, že při odečtení čísla deset se výsledek nachází ve stejném sloupci o jeden řádek výše. Potom se přejde k práci s pracovním listem, kde si žák nabytou znalost zopakuje a procvičí.

*Žárovka:* Žák samostatně počítá příklady.

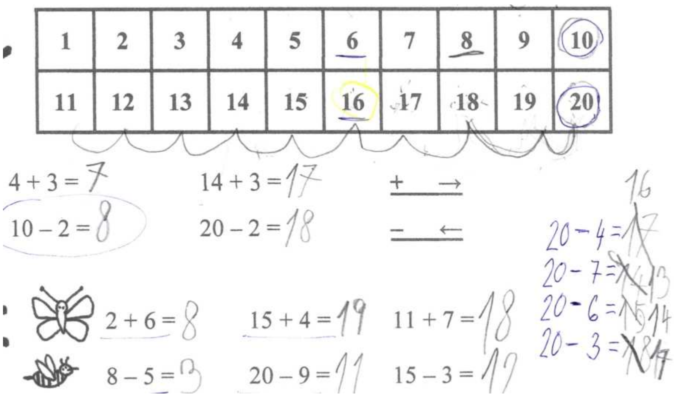
- **Práce Honzíka s pomůckou a pracovním listem**

Práce s tabulkou bavila Honzu více než práce s počítacími proužky. Proto i pracovní listy zaměřené na práci se stovkovou tabulkou vyplňoval s větším nadšením než pracovní listy zaměřené na práci s počítacími proužky.

V první části pracovního listu používal tabulku pouze při odčítání od čísla 20, jinak příklady většinou vypočítal zpaměti. Při odčítání Honzík začínal číslo odpočítávat již na menšenci, proto mu výsledky vycházely vždy o číslo jedna vyšší. Vysvětlila jsem mu, že musí počítat jednotlivé kroky figurky. Figurku Honzík ale při práci používat nechtěl. Proto si znázorňoval menšitele pomocí obloučků a příklady mu pak vycházely správně.

V druhé části pracovního listu Honzík přičítal desítky zpaměti bez problémů. Odčítání už ale zpaměti vypočítat nedokázal. Honzík odpočítával desítky pomocí jednotek. Ani po delší době nepřišel na to, že se desítky odčítají směrem nahoru. Nakonec jsem ho k uvědomění si této skutečnosti musela dovést já. Což teď vidím jako chybu, měla jsem Honzíkovi zadat více příkladů, aby na pravidlo při odčítání desítek přišel sám. Honzík pak odčítal desítky správně. Ale do další hodiny si algoritmus odčítání desítek nezapamatoval, musel si jej znovu připomenout.

Honzíkův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze F4.

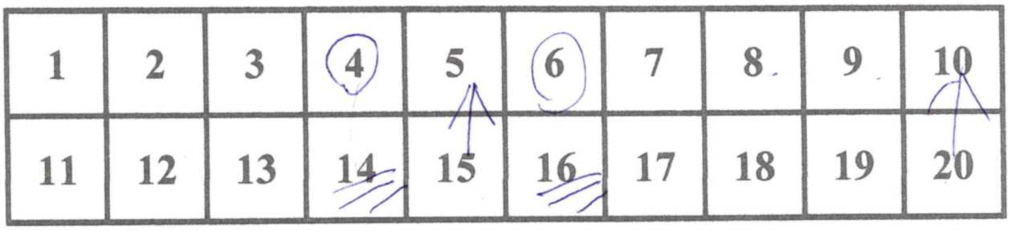



Obrázek 30 – část Honzíkova pracovního listu (6)

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Anežka postup přičítání a odčítání jednotek aplikovala stejně, jako byla zvyklá u číselné osy. Pravidlo přičítání a odčítání desítek si Anežka vyvodila sama vypočítáním několika příkladů, ve kterých desítku přičítala po jednotkách. Tento objev jí udělal velkou radost. V pracovním listě si přičítání desítek značila pomocí kroužků a podtrženého výsledku, odčítání je značené pomocí šipek.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G4.



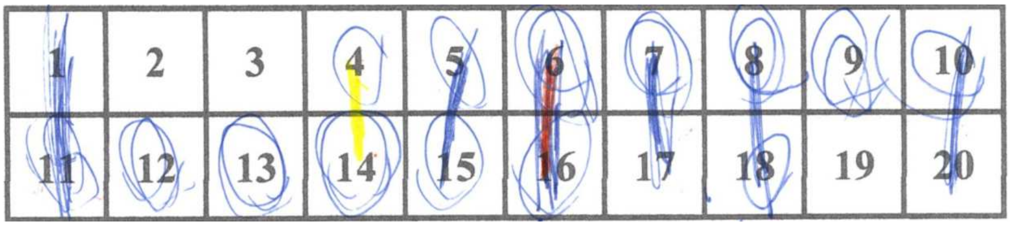

Obrázek 31 – Anežčino vyznačení přičítání a odčítání desítek v tabulce

- **Práce Ondry s pomůckou a pracovním listem**

Ondřej uměl na tabulce přičítat jednotky bez jakéhokoliv vysvětlování. Příklady první části pracovního listu zvládl vypočítat zpaměti. Z nepozornosti se dopustil jedné chyby. Chybu si sám vyhledal a opravil si ji s pomocí tabulky.

V druhé části pracovního listu již používal tabulku častěji. Desítku totiž přičítal i odčítal v některých příkladech pomocí prstů a díky tabulce si uvědomil, že přičítání a odčítání desítek není tak obtížné. V příkladu 11 – 10 napsal nejprve chybný výsledek 11, chybu sám vyhledal a opravil, opět se jednalo spíše o chybu z nepozornosti.

Ondrův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze H1.




Obrázek 32 – Ondřejovo vyznačení přičítání a odčítání desítek v tabulce

- **Reflexe pracovního listu**

První část pracovního listu žákům nedělala problémy. Naopak část druhá by mohla být obsáhlejší. Přičítání a odčítání desítek by se mohl věnovat celý pracovní list. Žák by si tuto dovednost mohl lépe procvičit vypočítáním více příkladů. Přičítání a odčítání jednotek je totiž podobné jako při práci s číselnou osou, kterou žáci znají z běžných hodin matematiky.

### 7.3.2 Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

Žáci pracují pouze s prvními dvěma řádky stovkové tabulky. Na tomto pracovním listě se učí „přeskočit“ z jednoho řádku na druhý. Učitel dává pozor, aby se žák po tabulce pohyboval bezchybně. Pracovní list je přiložen v příloze E7.

- **Metodický postup**

*Oko:* Ukázka vysvětluje pouze operaci sčítání. Žák si sám zkusí přeskákat políčka a napíše výsledek příkladu.

*Žárovka:* U prvního příkladu *13 – 5* žák zkouší sám přijít na to, jak v tabulce funguje odčítání. Nabyté dovednosti zkouší na dalších příkladech.

Učitel upozorní na to, aby si žák dával pozor na znaménka a správně pak aplikoval buď operaci sčítání, nebo odčítání. Pokud si žák ještě není jistý, jak při sčítání a odčítání postupovat, může s ním učitel vybrat další příklady, které ještě procvičí společně.

- **Práce Honzíka s pomůckou a pracovním listem**

Honza používal tabulku pouze při odčítání. Sčítání zvládal zpaměti, nebo si raději vypočítal příklad na prstech. Tabulku používal při kontrole správnosti řešení. S přeskakováním na další řádek neměl problémy. Při přičítání vyššího čísla se někdy v tabulce ztratil a musel začít číslo přičítat znovu.

Honzíkův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze F5.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Anežka si barevně znázornila operační znaménka. Některé příklady počítala zpaměti. Většinou ale počítala s tabulkou, protože to pro ni bylo jednodušší. Přeskakování řádků ji nečinilo obtíže.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G5.

- **Práce Ondry s pomůckou a pracovním listem**

Ondřej počítal příklady na pracovním listu zpaměti. Tabulku využíval k tomu, aby si příklady sám zkontroloval. Ondra má problémy s udržením pozornosti, proto mu dělalo problémy přičítání vyšších čísel. Při pohybu na tabulce používal figurku. Při počítání s figurkou se více na přičítání a odčítání daných čísel soustředil.

Ondrův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze H2.

- **Reflexe pracovního listu**

Práci na pracovním listě zvládali všichni žáci bez problémů. Pohyb po tabulce přes desítku v první dvacítce jim nedělal problémy. Proto si myslím, že by vhodné se na jednom pracovním listu věnovat pouze přičítání jednotek. Naopak přičítání a odčítání desítek by se mohl věnovat jeden pracovní list samostatně.

### 7.3.3 Stovková tabulka: Přičítání a odčítání jednotek

Žáci si procvičují orientaci na celé stovkové tabulce. Výsledky příkladů na pracovním listě ale nepřekračují desítku, tuto dovednost se žáci naučí až na následujícím pracovním listě.

Pracovní list je přiložen v příloze E8.

- **Metodický postup**

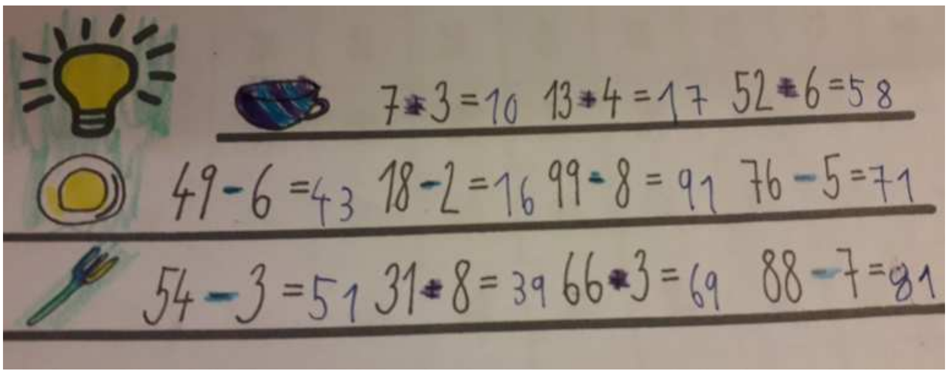
*Oko:* Žáci si zopakují, že se přičítá posouváním figurky zleva doprava a odčítá opačným směrem. Žák zkouší příklady vypočítat sám, protože by postup měl znát již z předešlého pracovního listu.

*Žárovka:* Žák sám počítá příklady s pomocí tabulky a doplňuje části tabulky, ty si může žák pro pomoc znázornit na interaktivní stovkové tabulce.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Anežka neměla s přičítáním a odčítáním jednotek ve stovkové tabulce žádné problémy. Znaménka plus a mínus si označila různými barvami, aby tyto matematické operace nezaměňovala.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G6.




Obrázek 33 – barevné rozlišení sčítání a odčítání

- **Reflexe pracovního listu**

Pracovní list se zaměřuje na přičítání a jednotek v celém oboru do sta. Neobsahuje ovšem příklady, kdy žák musí počítat přes desítku. Na rozdíl od pracovního listu *Stovková tabulka první dvacítka – přičítání a odčítání jednotek přes desítku* (příloha E7) však žáci pracují s celou stovkovou tabulkou, proto bych pracovní list nijak neměnila. Žáci si díky němu dobře procvičí i orientaci v celé tabulce.

### 7.3.4 Stovková tabulka: Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

Žáci si „přeskakování" na další řádek při sčítání přes desítku již osvojili v první dvacítce. Tento list rozšiřuje tuto dovednost do celé stovkové tabulky. Pracovní list už obsahuje i příklady, kde žáci doplňují nejenom výsledky, ale i sčítance a menšitele.

Pracovní list je přiložen v příloze E9.

- **Metodický postup**

*Oko:* Žáci nejprve zkouší sami zjistit a vypočítat výsledek příkladů *8 + 5* a *24 – 6.* Sami nebo s dopomocí učitele zjistí, že musí přeskočit na další řádek.

*Žárovka:* Žáci samostatně počítají a trénují správný pohyb po tabulce s přeskokem přes desítku.

*Oko:* Žáci nejprve nacvičují dopočítávání na zadaných příkladech

*28 + ___= 32* a *42 – ___ = 36.* Postup při doplňování jednoho ze sčítanců si žák již osvojil při práci s počítacími proužky v pracovních listech (4) a (5) (příloha E4 a E5), proto nejprve zkouší žáci sami přijít na postup řešení úlohy. Učitel jim může dávat drobné nápovědy: „Kolik musíš přičíst k číslu 28, aby byl výsledek 32?". Žáci si mohou pro lepší orientaci v tabulce čísla zakroužkovat. U odčítání je možné žákovi napovědět následující otázkou: „Kolik musíš odebrat od čísla 42, aby byl výsledek 36?". V případě, že žák nechápe podstatu těchto úloh, doporučuji nejprve procvičovat podobné typy úloh v nižším číselném oboru.

*Žárovka:* Žáci samostatně zkouší dopočítávání příkladů. Na posledních dvou řádcích žáci zkouší všechny typy příkladů, které se vyskytly na pracovním listu.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Anežka při práci s tabulkou na všech předchozích pracovních listech pracovala bez problémů. Pracovní list 9 byl pro ni ale problémový. Anežka číslo v tabulce vždy vyhledávala delší dobu a její postup vyhledávání byl chaotický. Sčítání přes desítku jí nedělalo větší obtíže. Při odčítání někdy postupovala špatně. Například v příkladu *66 - _ = 58* postupovala následujícím způsobem. Nejprve postupovala na číslo 70, tedy jako při přičítání. Z čísla 70 ale přeskočila na číslo 60, a dále pokračovala v odčítání správným směrem. Na příkladech postupy procvičila, ke konci pracovního listu již používala tabulku bezchybně.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G7.

- **Reflexe pracovního listu**

Myslím si, že by bylo vhodnější, aby se pracovní list z větší části věnoval příkladům, kde chybí pouze výsledek, aby si žáci dobře procvičili tyto základní typy příkladů, a až poté by mohli přijít na řadu příklady složitějšího charakteru. Část tabulky, která se na pracovním listu vyskytuje, mi připadá zbytečná, protože žák pracuje se svou tabulkou a k vypracování pracovního listu je zapotřebí celé tabulky. Místo tabulky by se zde mohly vyskytovat právě jednoduší příklady.

Závěrečná část pracovního listu mi přijde dobře zvolená, protože žák zde procvičí všechny typy příkladů. Velmi důležitá je zde i pozornost, protože ve cvičení jsou příklady na sčítání i odčítání. V některých příkladech je potřeba doplnit výsledek v jiných sčítance či menšitele. Pokud žák práci s tabulkou ještě dostatečně nezvládá, může tuto část vynechat.

### 7.3.5 Stovková tabulka: Přičítání a odčítání desítek

Na tomto pracovním listu si žák rozšiřuje své dovednosti o pohybu ve stovkové tabulce při přičítání či odčítání desítek.

Pracovní list je přiložen v příloze E10.

- **Metodický postup**

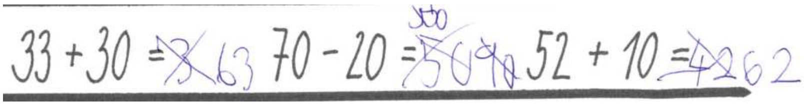
*Oko:* Nejprve může učitel pracovat s žákem bez pracovního listu, aby žák sám přišel na to, jak je možné desítky přičítat nebo odčítat. Učitel zadá žákovi dva příklady (např.: *2 + 10* a *2 + 20*). V tabulce si zakroužkuje výsledek, zjistí, že se nachází vždy o jeden řádek níže. Poté už zkouší pracovat s pracovním listem, kde je pracovní postup uveden. Přičítáme směrem dolů, čísla se navyšují. Odčítáme směrem nahoru, hodnota čísel se zmenšuje.

*Žárovka:* Žáci samostatně, případně s dopomocí učitele trénují pohyb po tabulce při přičítání a odčítání desítek.

Při doplňování části tabulky může žák postupovat způsobem, jaký si zvolí. Části tabulky je opět možné znázornit na interaktivní stovkové tabulce.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Anežka postup odčítání a přičítání desítek Anežka zvládla dobře. Pracovala ale zbrkle a nevšímala si znamének, proto někdy zaměnila operaci sčítání za odčítání a naopak.




Obrázek 34 – chybné přičítání a odčítání desítek (záměny operací)

S doplňováním částí tabulky neměla větší obtíže. V prvním výseku tabulky chtěla na druhém řádku napsat číslo 29, následující číslo 34 ji ovšem zarazilo. Sama pak přišla na to, že se jedná jen o výsek z tabulky, a že musí doplnit číslo o jedna menší než 34. Když to bylo možné, doplňovala části tabulky pomocí odpočítávání jednotek. V případě, že tento postup nebyl možný, vyhledala si dané číslo ve své stovkové tabulce.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G8.

- **Reflexe pracovního listu**

S pracovním listem na přičítání a odčítání desítek v celé stovkové tabulce jsem velmi spokojená. Myslím si, že zde není zbytečná ani část tabulky, kde je vysvětlen správný pohyb po tabulce při přičítání a odčítání desítek. Příklady by mohly být napsány menšími číslicemi, aby se jich tam vešlo o něco více a žák měl možnost látku dostatečně procvičit. Doplňování částí tabulky se projevilo jako účinné cvičení, které pomáhá k lepší orientaci v tabulce.

### 7.3.6 Stovková tabulka: Přičítání a odčítání dvouciferných čísel

Přičítání a odčítání dvouciferných čísel patří mezi náročnější operace, proto se mu věnuje samostatný pracovní list. Pracovní list je přiložen v příloze E11.

- **Metodický postup**

*Oko:* Při sčítání a odčítání dvouciferných čísel, si žáci musí nejprve rozdělit číslo na desítky a jednotky. Nejprve přičítají desítku (směrem dolů) a pak jednotky (směrem doprava). Při odčítání nejprve odečtou desítku (směrem nahoru) a pak jednotky (směrem doleva). Žáci si nejprve mohou zkusit přičíst dvouciferné číslo po jednotkách, s dopomocí učitele pak přijdou na tento jednodušší postup. Žáci by měli sami uznat, že rozdělení čísla na jednotky a desítky jim usnadní práci.

*Žárovka:* Žák počítá příklady samostatně, případně s dopomocí dle individuálních potřeb žáka.

*Oko:* V druhé části pracovního listu žáci přičítají či odčítají dvouciferné číslo s přechodem přes desítku. Postup je stejný jako v první části, jen si žáci musí dát pozor na „přeskakování“ z řádku na řádek.

*Žárovka:* Žáci zkouší samostatně počítat. Na volné místo mohou žáci vymyslet své vlastní příklady. Takové, aby přičítali nebo odčítali dvouciferné číslo. K příkladům mohou vymyslet slovní úlohu.

*Žárovka:* Poslední cvičení je náročnějšího charakteru. Žák ho nejprve může zkusit bez stovkové tabulky a vyzkoušet si, zda si umí tabulku vybavit. Pokud potřebuje k vypočítání tabulku, může ji používat. Úkolem je doplnit pouze tučně vyznačená políčka. V případě, že je tento úkol na žáka moc náročný, může vyplnit všechna prázdná políčka.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

V první části pracovního listu, kde se dvouciferná čísla přičítají a odčítají bez přechodu přes desítku, Anežka tabulku nepotřebovala. Příklady zvládala vypočítat zpaměti.

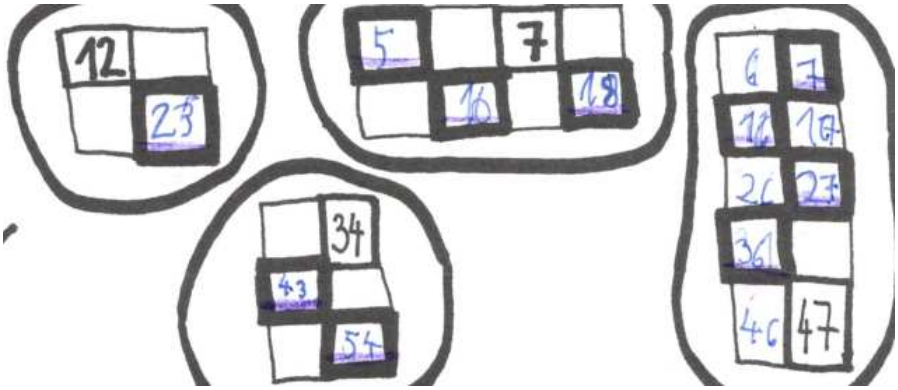
V druhé části pracovního listu se vyskytují příklady, kde se počítá přes desítku. Sčítání Anežka zvládla většinou zpaměti. Správnost výsledků si ale v tabulce kontrolovala a po chvíli sama přišla na skutečnost, že je časově ekonomičtější přičíst nejprve desítky a pak jednotky.

U odčítání se také snažila vypočítat příklady zpaměti. Někdy ale chybně odčítala jednotky menšence od jednotek menšitele (například v příkladu *94 – 75* odečetla číslo *4* od čísla *5*). Tabulka ji v tomto případě pomáhala k uvědomění, že je tento postup chybný.

V desítkové soustavě se Anežka pohybuje dobře. Když počítá přes desítku, ví, že musí „přeskočit“ do další desítky. Tabulka ji pomáhá v tom, že tento postup reálně vidí, při počítání v tabulce musí „přeskočit“ na další řádek, aby se dostala do další desítky.

Při doplňování části tabulky Anežka nechtěla pracovat se stovkovou tabulkou a chtěla vyplnit pouze tučně vyznačená místa. Zvládala to výborně. Pouze v posledním výseku z tabulky doplnila všechna čísla, protože doplnění pouze do tučně vyznačených míst bylo pro ni velmi náročné.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G9.



Obrázek 35 – doplňování částí tabulky

- **Reflexe pracovního listu**

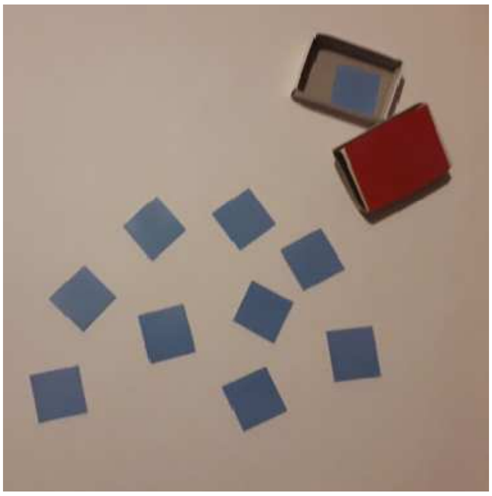
U tabulky na pracovním listu 11 by mohly být dva názorné příklady, jak se dvouciferné číslo přičítá a odčítá.

Pracovní list obsahuje velké množství látky, kterou žák musí zvládnout, proto si myslím, že by bylo vhodnější jej rozdělit na dva pracovní listy. V prvním z nich by žák přičítal a odčítal dvouciferné číslo bez přechodu přes desítku. Druhý by se zabýval příklady s přechodem přes desítku. Pracovní listy by tak obsahovaly více místa na procvičení probrané látky.

# 8 Počítací kartičky a mřížka

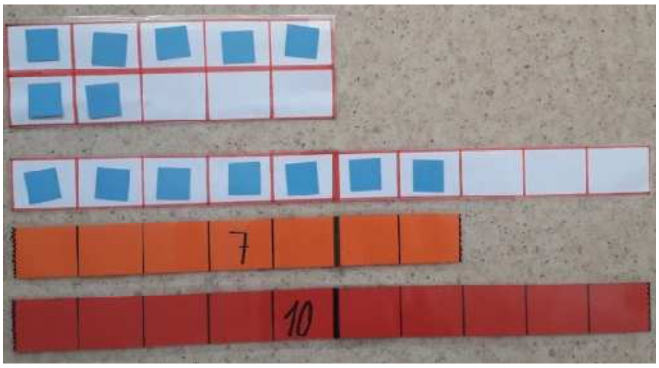
Počítací kartičky jsou tvořeny modrými čtverečky a červenými obdélníky. Modré čtverečky znázorňují jednotky. Červené obdélníky znázorňují desítky. Tyto barvy jsou inspirované peněžním modelem. Červené barva by měla žákům připomínat barvu desetikorunové mince, modrá barva zastupuje stříbrnou barvu jednokorunové mince. Prostřednictvím počítacích kartiček se žáci učí vnímat rozdílnost jednotek a desítek a názorně s nimi pracovat. Stejné barevné rozlišení je uplatněno i ve výše zmíněných pomůckách.

Nejprve se žákům musí vysvětlit, že červené kartičky jsou „krabičky“, které obsahují deset modrých kartiček. Žáci by pak měli pod vedením učitele dojít k závěru, že červená kartička představuje desítku a modrá jednotku.



Obrázek 36 – červená kartička (desítka) je naplněná deseti modrými kartičkami (jednotky)

Počítací mřížka je tvořena z deseti polí, na něž se umisťují modré čtverečky. Pokud je mřížka zaplněná, vymění se za červený obdélník. Vyrobila jsem dvě verze počítací mřížky. První je rozdělená do dvou řádků po pěti polích. Druhá obsahuje deset polí v jedné řadě a velikostně odpovídá počítacímu proužku s hodnotou 10.




Obrázek 37 – dvě verze počítací mřížky, počítací proužky

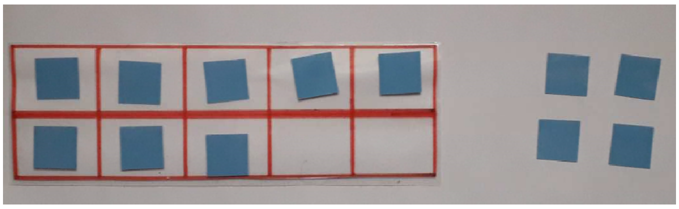
Počítací kartičky lze používat v číselném oboru do sta. Ačkoliv je jednoduché je rozšířit o další řády a využívat je i ve vyšších číselných oborech (stovky by například mohly být znázorněny zelenými trojúhelníky), ve své práci se ale zaměřuji pouze na práci s jednotkami a desítkami.

Při počítání v první desítce se používají pouze modré kartičky, které znázorňují jednotky. Učitel může zadat určité číslo a žáci zbylý počet doplňují do desítky. Žáci by se měli naučit klást kartičky do tabulky vždy stejným způsobem, a to zleva doprava, nejprve zaplní první řádek a poté druhý. Pokud žák zaplní nejprve první řádek a pak až druhý, dobře vidí rozklad čísel větších než pět, stejně jako na počítacích proužcích.

Dvouciferná čísla se znázorňují pomocí červených i modrých kartiček, určitý počet desítek se vyznačí červenými kartičkami a jednotky modrými kartičkami.

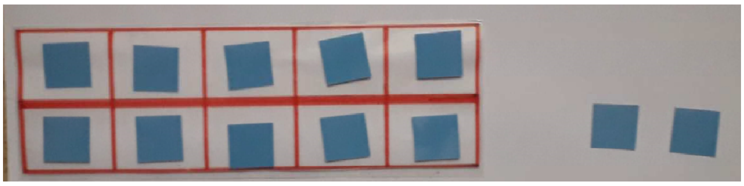
Při sčítání přes deset se žáci snaží vždy nejprve zaplnit mřížku, tu pak vymění za červený čtvereček znázorňující desítku. V příkladu *8 + 4* žák postupuje následovně.

Nejprve si znázorní číslo 8 do mřížky a číslo 4 vedle na lavici.



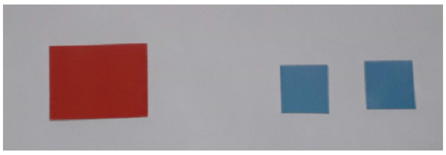
Obrázek 38 – sčítání s počítacími kartičkami: první krok

Potom zaplňuje mřížku. Učitel se může navádět žáka následujícím způsobem: „Kolik musíš odebrat kartiček ze znázorněného čísla 4, abys číslo 8 doplnil do deseti? Kolik kartiček Ti poté z čísla čtyři zůstane?“



Obrázek 39 - sčítání s počítacími kartičkami: druhý krok

Zaplněnou mřížku žák vyměňuje za červenou kartičku a před sebou vidí jednu kartičku znázorňující desítku a dvě kartičky znázorňující jednotky. Výsledek je tedy 12.



Obrázek 40 - sčítání s počítacími kartičkami: třetí krok

Při odčítání přes deset žák nejprve odebírá kartičky, které nejsou umístěny v mřížce a až poté odebírá kartičky z mřížky. V příkladu *12 – 4* postupuje následovně. Nejprve si zobrazí číslo 12 červeným obdélníkem a dvěma modrými čtverečky. Poté by měl sám přijít na to, že musí červený obdélník nahradit mřížkou, protože musí odebrat čtyři modré čtverečky. Poté odebírá nejprve dva modré čtverečky, které se nacházejí mimo mřížku. Pak se jej učitel ptá, kolik ještě musí odebrat z mřížky, aby dohromady odebral čtyři. Žák odebírá další dva čtverečky a vidí, že výsledek je osm.

### 8.1.1 Reflexe práce s počítacími kartičkami

- **Práce Anežky s počítacími kartičkami**

Anežka často používá stovkovou tabulku i k vypočítání jednoduchých příkladů. Bez tabulky počítá příklady po jedné na prstech. Proto jsem jako další pomůcku zvolila počítací kartičky.

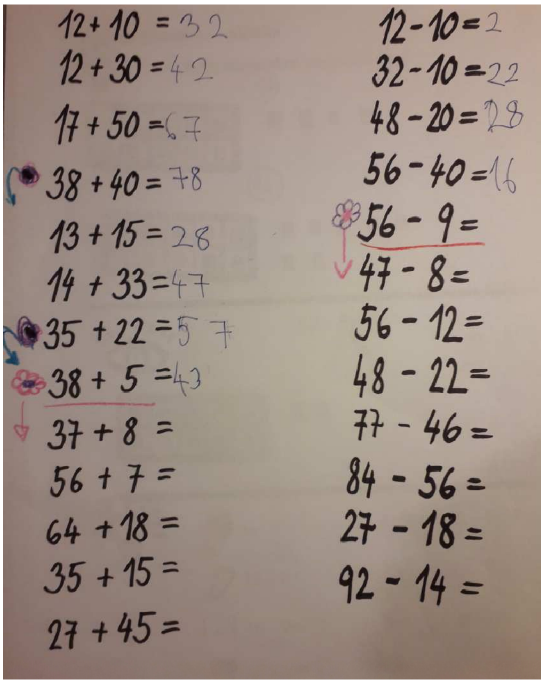
Anežka se s mřížkou a umisťováním jednotek v ní seznámila pomocí kartiček pexesa. Nejprve k sobě Anežka přiřadila správné dvojice čísla a čísla vyznačeného v mřížce.

Obrázek 41 – seznámení s pozicí modrých kartiček (jednotek) ve mřížce pomocí pexesa

Poté jsem vyznačovala určitá čísla do mřížky a Anežka určovala, kolik zbývá do deseti. Ve většině případů zvládala tento úkol bez obtíží.

Při sčítání v číselném oboru do dvaceti Anežka většinou preferuje počítání na prstech, pomůcku používá pro kontrolu vypočítaných příkladů, umí ji používat bezchybně. Při odčítání Anežka častěji volí práci s pomůckou.

S Anežkou jsem pomůcku využila hlavně k počítání v číselném oboru do sta, které je pro ni obtížnější. U sčítání i odčítání má Anežka potíže u příkladů s přechodem přes desítku, což je patrné i z obrázku 42. Příklady, které nejsou vypočítané, Anežka nezvládla vypočítat.




Obrázek 42 – sčítání ani odčítání přes desítku nezvládá Anežka vypočítat zpaměti

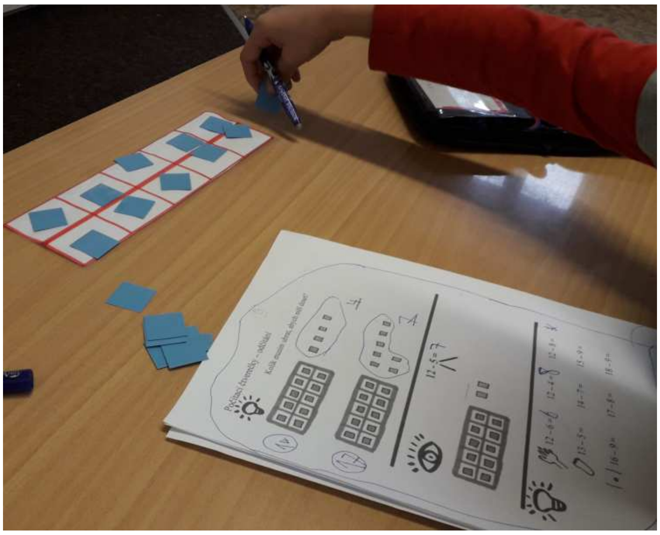
V další hodině Anežka zkoušela vypočítat příklad *38 + 5*. Používala červené obdélníky bez delšího vysvětlování. K vypočítání příkladu použila mřížku. Nejprve vypočítala s pomocí mřížky a modrých čtverečků příklad *8 + 5* a pak k výpočtu přidala správný počet desítek. Při počítání v číselném oboru do sta Anežce počítací kartičky značně pomáhaly.

- **Práce Ondřeje s počítacími kartičkami**

Ondra umí počítat v oboru do dvaceti docela dobře. Jeho třídní paní učitelka si ale stěžuje na jeho pomalé pracovní tempo, proto jsem zkusila s Ondrou využít počítací kartičky. Domnívala jsem se, že mu pomohou ke zrychlení tempa při počítání.

Práci s počítací mřížkou chápal Ondřej velmi dobře. Ovšem kvůli horší jemné motorice mu trvalo delší dobu čtverečky do mřížky naskládat. Proto jsme v následujících hodinách z části pokládala čtverečky do mřížky já a Ondřejův úkol byl mřížku doplňovat či naopak odebírat potřebný počet.

Ze začátku Ondřejovi trvalo delší dobu rozpoznat vyložené číslo a říct, kolik zbývá do deseti či kolik musí do deseti ubrat, postupně se ale zrychloval. Nakonec pracoval velmi rychle. Při samotném počítání příkladů Ondřej kartičky moc nevyužíval a raději spočítal příklad na prstech, protože to pro něj bylo mnohem rychlejší. Myslím si ale, že Ondrovi počítací kartičky a mřížka pomohly k lepší představě čísla. Díky pomůcce si lépe uvědomoval, kolik musí u sčítání doplnit do deseti, a naopak jaké číslo musí u odčítání odebrat.

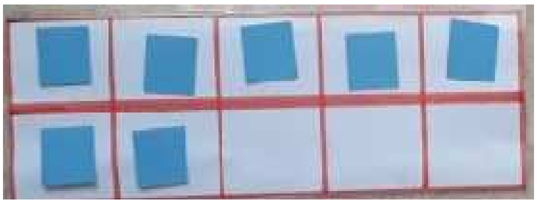


Obrázek 43 - práce Ondřeje s počítacími kartičkami a pracovním listem

- **Reflexe počítacích kartiček**

Nevýhodu počítacích kartiček vidím zejména v jejich náročnosti na manipulaci. Žákům, kteří mají problémy s jemnou motorikou, trvá rozestavení kartiček do mřížky a jejich následné přidávání či ubírání delší dobu.

Počítací čtverečky značně pomáhají žákům, kteří stále nemají dobrou představu čísel v první desítce. Na kartičkách je jasně vidět struktura čísel v první desítce. Tedy například že číslo sedm lze rozdělit na pět a dva a do deseti zbývá tři (viz obrázek 44).



Obrázek 44 - struktura čísla 7 v počítací mřížce

## 8.2 Pracovní listy „Počítací kartičky"

Na práci s počítacími kartičkami se zaměřují dva pracovní listy, oba se zaměřují na počítání v číselném oboru do dvaceti.

- Sčítání (Příloha E12)
- Odčítání (Příloha E13)

### 8.2.1 Sčítání

Pracovní list *Počítací kartičky – sčítání* se věnuje práci s počítacími kartičkami při sčítání přes desítku v číselném oboru do dvaceti.

Pracovní list je přiložen v příloze E12.

- **Metodický postup**

*Žárovka:* V prvním cvičení žáci pouze dopočítávají do desítky. Tuto dovednost pak využijí v prvním kroku při počítání přes desítku. Žák pracuje s pomůckou, předkreslený počet čtverečků si vloží do vlastní mřížky.

*Oko:* Zde je nutná i dopomoc od učitele. Stejně jako v předchozím cvičení žákovi pomáhá pomůcka, obrázek na pracovním listu slouží pouze jako nápověda. Žák nejprve zobrazí ve mřížce číslo sedm, poté číslo pět vedle mřížky. Učitel žákovi může dopomáhat například pomocí následujících vět: „Tvým úkolem je sečíst všechny čtverečky dohromady. Co uděláš nejdříve? Kolik čtverečků zbývá do desítky? Kolik máš nyní čtverečků v mřížce a kolik mimo mřížku? Jaký bude tedy výsledek?“

Pokud žák potřebuje práci s pomůckou více procvičit pod dohledem učitele, zadává učitel ještě další příklady. K dalšímu cvičení přechází až poté, kdy žák alespoň částečně ovládá pomůcku. Zaplněnou mřížku žák může vyměnit za kartičku znázorňující desítku.

*Žárovka:* Žák počítá příklady samostatně, případně s malou dopomocí.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

S Anežkou jsem práci s počítacími čtverečky zvolila hlavně proto, aby s nimi počítala v oboru do sta. Manipulaci s pomůckou se ale učila na pracovních listech, které se zabývají pouze číselným oborem do dvaceti.

Anežka zvládla práci s pomůckou velmi dobře. Doplňování do počítací mřížky jí nedělalo problémy. Pomocí mřížky zvládla hned určit, jaké číslo jí zbývá do deseti. Většinu příkladů Anežka vypočítala zpaměti. Když ji ale příklad připadal náročnější, použila pomůcku. Někdy jí stačilo zobrazit do mřížky pouze prvního ze sčítanců a toto znázornění jí pomohlo k vypočítání příkladu.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G10.

- **Práce Ondřeje s pomůckou a pracovním listem**

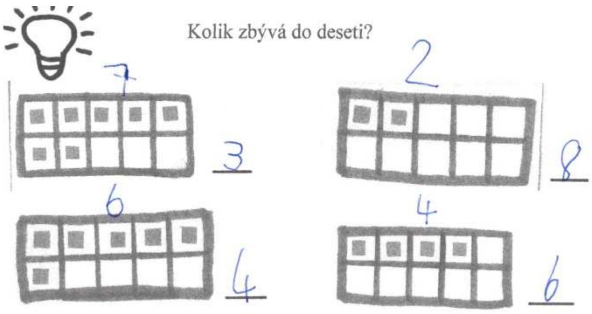
Ondřej k vypočítání příkladů nechtěl pomůcku používat, protože manipulace se čtverečky pro něj byla náročná. Vypočítání příkladu s počítací mřížkou mu trvalo déle, pomůcku ale používal správně, využil ji při vyhledávání a k opravě chyb.

Ondrův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze H3.

- **Reflexe pracovního listu**

Pracovní list by mohl obsahovat o něco více příkladů na procvičení. Schéma mřížky v první části i ukázkový příklad zabírají zbytečně velké množství místa.

Při doplňování čísla do deseti v mřížce není jasně stanoveno, kam má žák napsat zobrazené číslo a počet, který musí doplnit, aby zaplnil celou mřížku.




Obrázek 45 – dopočítávání do desítky v mřížce

### 8.2.2 Odčítání

Pracovní list *Počítací kartičky – odčítání* se věnuje práci s počítacími kartičkami při odčítání přes desítku v číselném oboru do dvaceti.

Pracovní list je přiložen v příloze E13.

- **Metodický postup**

*Žárovka:* V prvním cvičení se žáci učí odečíst dané číslo tak, aby byl výsledek deset. Opět jim pomáhá pomůcka. Žáci nejprve zapíší, jaké číslo je na obrázku symbolicky zobrazeno, poté počítají, kolik kartiček musí ubrat. Pokud si žák není v této dovednosti zcela jistý, zadá mu učitel ještě další příklady, protože tato dovednost je velmi důležitá při odčítání přes desítku.

*Oko:* Žák si nejprve zobrazí pomocí čtverečků číslo dvanáct. Číslo dvanáct tvoří jedna desítka a dvě jednotky. Žák by měl sám přijít na to, že je nutné desítku nahradit vyplněnou mřížkou. Učitel může žáku dopomáhat následovně: „Od čísla dvanáct musíme odečíst číslo pět. Jakým způsobem to uděláš? Budeš čtverečky odebírat nebo přidávat? Jaké kartičky budeš odebírat? Můžeme nyní odebrat 5 modrých kartiček? Jak zobrazíš desítku pomocí jednotek? Zkus nejprve odebrat takové množství, aby mřížka zůstala stále vyplněná (odebrat do desíti). Kolik čtverečků máš v ruce? Kolik jich ještě musíš odebrat, abys jich měl dohromady pět?“

Pod číslo pět si žák může napsat, jak musí číslo rozložit, aby nejprve odečetl do desíti a pak zbylou část. Pokud žák používá pomůcku bez problémů, může přejít k dalšímu cvičení.

Pokud má žák s užíváním pomůcky ještě jisté potíže, procvičuje manipulaci s ní na dalších příkladech zadaných učitelem.

*Žárovka:* Žák počítá příklady samostatně, případně s dopomocí.

- **Práce Anežky s pomůckou a pracovním listem**

Anežka používala pomůcku při odčítání častěji než při sčítání. Pomocí počítací mřížky si číslo zobrazila, a to ji pomohlo k uvědomění, jak rozdělit menšitele. K dalšímu kroku už pomůcku nepotřebovala.

Anežčin vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze G11.

- **Práce Ondřeje s pomůckou a pracovním listem**

Ondřej vypracoval pracovní list bez větších obtíží. Při odčítání pomůcku používal jen v příkladech, kde byl menšitel větší než 7. V příkladech měl pouze jednu chybu, kterou udělal spíše z nepozornosti, aby měl pracovní list už co nejrychleji hotový. Špatně odpočítal 9 modrých čtverečků.

Ondrův vypracovaný pracovní list je přiložen v příloze H4.

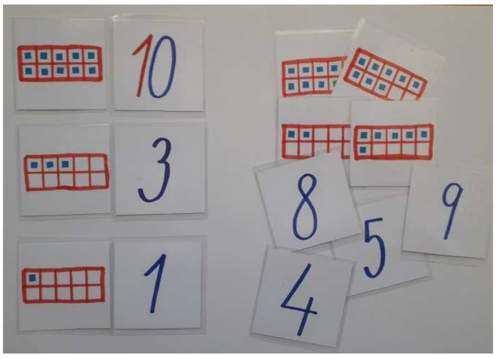
- **Reflexe pracovního listu**

Stejně jako u pracovního listu *Počítací kartičky – sčítání* (příloha E12) první dvě části zabírají zbytečně velký prostor. Procvičovací část by mohla obsahovat více příkladů. Mohly by se zde vyskytovat příklady i na sčítání a další příklady, kde by žák doplňoval i jiné číslo než výsledek.

## 8.3 Didaktické pexeso s počítacími kartičkami a dvouciferným čísly

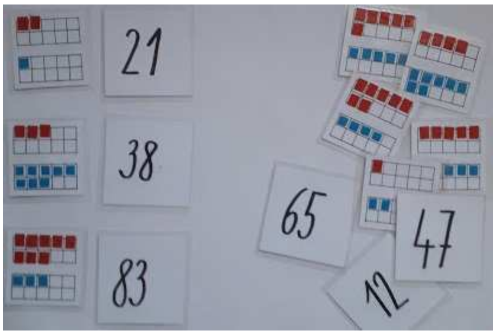
Pexeso slouží k upevňování zápisu čísla pomocí kartiček. Na jedné z dvojic je číslo znázorněno pomocí kartiček, a na druhé je číslo zapsáno symbolicky. Pexeso může hrát žák s učitelem, s jiným žákem, nebo přiřazuje k sobě dvojice sám.

V první sadě kartiček jsou vyznačeny čísla 1 - 10 ve mřížce. Žáci si díky nim upevňují znázornění jednotlivých čísel v první desítce (viz obrázek 46).



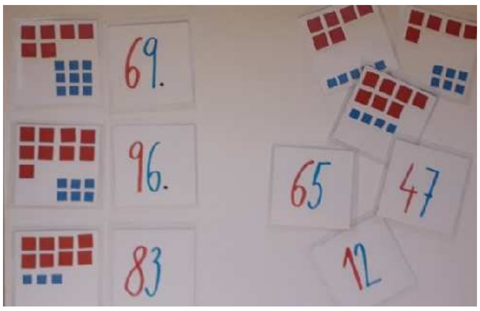

Obrázek 46 – didaktické pexeso: počítací mřížka a čísla první desítky

Další sada obsahuje kartičky s dvoucifernými čísly. Žáci se tak naučí rychle rozpoznávat dvouciferná čísla znázorněná počítacími kartičkami. Jedna varianta pexesa obsahuje uspořádaná čísla do mřížky (viz obrázek 47).




Obrázek 47 – didaktické pexeso: počítací mřížka a dvouciferná čísla napsaná pouze černě

Ve druhé variantě číslo uspořádané do mřížky není, aby si žák uvědomil, že i pozměněné uspořádání kartiček nemění hodnotu čísla (viz obrázek 48). Žák si může vybrat, zda si zvolí variantu, kde jsou desítky a jednotky barevně rozlišeny, nebo variantu, kde je číslo zapsáno pouze černou barvou.




Obrázek 48 – didaktické pexeso: kartičky bez počítací mřížky, dvouciferná čísla barevně rozlišena na desítky a jednotky

Pokud žák zaměňuje jednotky a desítky, může učitel využít poslední variantu pexesa, ta obsahuje karty pouze se zápisem dvouciferných čísel. Pexeso je tvořeno zrcadlovými dvojicemi čísel (například 68 a 86). Pokud žáci zvolí lehčí variantu, přiřazují k sobě barevně napsaná čísla, kde jsou desítky napsané červenou barvou a jednotky modrou barvou. Těžší varianta obsahuje čísla napsaná pouze černou barvou. Středně těžká varianta vzniká kombinací dvou předchozích (viz obrázek 49).


Obrázek 49 – didaktické pexeso: dvouciferná čísla: lehká, střední a těžká varianta

### 8.3.1 Reflexe práce s didaktickým pexesem

- **Práce Anežky s didaktickým pexesem**

Anežka s pexesem pracovala velmi ráda. Nejvíce Anežce pomohlo pexeso se zápisem dvouciferných čísel. Anežka totiž často zaměňovala jednotky s desítkami. Pexeso jí přinutilo pečlivě sledovat pozici číslic v čísle.

- **Práce Ondřeje s didaktickým pexesem**

Ondra pracoval pouze s pexesem, kde jsou čísla 1 až 10 vyznačena ve mřížce. Nejprve si pexeso prohlédl, sám určil, jaká čísla jsou v mřížce zobrazena. Když bylo číslo vyšší hodnoty, čtverečky si ze začátku raději přepočítal. Ke konci hry už čtverečky nepřepočítával, jejich počet odhadl pouhým pohledem na kartu.

- **Reflexe didaktického pexesa**

Žáci s pexesem pracovali velmi rádi. Bavilo je samostatně hledat správné dvojice a samozřejmě i vlastní hra. Práce s pexesem se dala do hodiny zařadit jako oddechová chvilka.

Pexeso s dvoucifernými čísly jsem nakonec využívala i při vyhledávání čísel ve stovkové tabulce. Ukázala jsem žákovi číslo na kartičce a jeho úkolem bylo co nejrychlejší vyhledání čísla v tabulce. Pokud měl žák s touto dovedností obtíže, pracovala jsem nejprve s velkou stovkovou tabulkou a barevně vyznačenými čísly.

# 9 Závěrečná reflexe didaktických pomůcek a pracovních listů

Při experimentálním zkoušení pomůcek bylo velmi zajímavé, jak každý žák reaguje na práci s pomůckou rozdílně. Největší rozdíly jsou patrné z práce s tabulkou v první dvacítce, se kterou pracovali všichni tři žáci. Anežka a Ondřej zvládali hledat souvislosti v tabulce sami, ačkoliv Ondřejovi práce trvala delší dobu. Honzík měl s prací se stovkovou tabulkou potíže, zejména při přičítání a odčítání desítek.

S žáky jsem pracovala v průběhu dvou měsíců. S Honzíkem a Ondřejem jsem se setkala šestkrát, s Anežkou devětkrát. U všech žáků byl vidět v průběhu práce znatelný posun.

Honzík ze začátku moc nekomunikoval, postupem času byl komunikativnější. Zlepšil se ve tvoření slovních úloh. Ze začátku nebyl schopný sám slovní úlohu vymyslet. Ke konci našich setkání již úlohy sám vymýšlel, ačkoliv stále potřeboval dopomoc. Práce s proužky Honzíka nenadchla, zdálo se mi, že se je stydí používat. Zpětně si uvědomuji, že jsem práci s nimi měla přerušit dříve, protože po několikatýdenní pauze pracoval s proužky mnohem lépe. Práce se stovkovou tabulkou Honzíka bavila, ale potřeboval by víc času na pochopení vztahů mezi čísly.

S Ondrou jsem se ze začátku setkávala v odpoledních hodinách, kdy už byl unavený a na práci se nesoustředil. Proto jsem další hodiny přesunula a setkávali jsme se brzy po obědě. Ondru nejvíce obohatila práce se stovkovou tabulkou, díky ní se zlepšil v přičítání a odčítání desítek. Práce s počítacími kartičkami byla pro Ondru náročná, kvůli jeho horší jemné motorice. Proto raději příklady počítal na prstech.

Práce s Anežkou byla nejintenzivnější. Anežka chodila do hodin s nadšením. Ráda svoji práci komentovala. Díky hravosti ji vyhovovala práce s pomůckami a v pracovních listech obrázky s nadšením vybarvovala. Anežku nejvíce bavila práce s interaktivní stovkovou tabulkou. Práci s ní vyžadovala v každé hodině, postupem času bylo velmi viditelné zlepšení v orientaci v tabulce. Povzbuzující také byla velmi dobrá spolupráce s rodiči.

Žákům se líbily i obrázky, možnost vybarvování ale využila pouze Anežka. Honzík ani Ondřej nejevili o vybarvování zájem, mnohem více ocenili, když jsem si s nimi na konci hodiny zahrála stolní fotbálek. Obrázky dobře sloužily k dobré orientaci v pracovním listu. Pokud žák udělal nějakou chybu, napověděla jsem mu pomocí obrázku, v kterém řádku se chyba vyskytuje.

Některé pracovní listy by bylo vhodné trochu pozměnit a poupravit (1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13), s jinými jsem byla zcela spokojená (4, 8, 10). Hlavní cíl, který jsem si před jejich výrobou určila, však splnily. Chtěla jsem, aby byly vhodné pro žáky se sníženou úrovní matematických dovedností. Žáci pracovní list vyplňovali průběžně 20 minut, a to je pozitivně motivovalo, protože v každé hodině mohli vidět kus odvedené práce, kterou zvládli udělat.

# ZÁVĚR

Obsah celé diplomové práce se zaměřuje na žáky s nižšími matematickými kompetencemi. Zpracovávání teoretické i praktické části diplomové práce pro mě bylo velmi obohacující.

Díky poznatkům shromážděným v teoretické části práci jsem se podrobně seznámila s celou problematikou žáků s nižšími matematickými kompetencemi. V praktické části práce jsem se pak snažila tyto poznatky efektivně využít. Vyrobila jsem didaktické pomůcky, které jsou inspirovány pomůckami zmíněnými v teoretické části práci. Hlavní přínos ve vyrobených didaktických pomůckách prezentovaných v praktické části diplomové práce vidím v tom, že ve všech pomůckách používám stejné barevné značení (jednotky jsou modré a desítky červené), používání všech pomůcek je provázané. Manipulaci s didaktickými pomůckami si žák osvojuje díky pracovním listům. Nejtěžším úkolem pro mě bylo vymyslet pracovní listy tak, aby na sebe logicky navazovaly. Zároveň jsem se snažila, aby byly pro žáka přitažlivé a motivovaly jej k práci. Za nejzdařilejší pomůcku považuji interaktivní stovkovou tabulku. Práce s touto tabulkou obohatila všechny žáky, se kterými jsem ji zkoušela. I pracovní listy zaměřené na práci se stovkovou tabulkou považuji za nejvydařenější.

Třebaže jsem při experimentálním odzkoušení navržených pracovních listů našla místa, která by bylo vhodné pozměnit či vylepšit, jsem s nimi celkově spokojena. Splnily totiž cíl, který jsem si vytyčila. Většina z nich obsahovala dostatečné množství příkladů k procvičení látky, zároveň však nebylo množství těchto příkladů pro žáky demotivující. Žáci s vypracováním pracovních listů neměli větší problémy. Po vypracování listu viděli velký kus práce, kterou zvládli, což je motivovalo k práci další.

Malé počítací proužky a pracovní listy jsou přiloženy v příloze. Učitelé a pedagogičtí asistenti mohou tento didaktický materiál využívat při práci s žáky se sníženou úrovní matematických kompetencí a pomoci tak dětem, které se potýkají s problémy v matematice. Budu potěšena, pokud některé z uvedených didaktických pomůcek či pracovních listů použijí pedagogičtí pracovníci ve své praxi nebo jim poslouží jako inspirace.

# Seznam použité literatury

**Knižní publikace**


1. BABTIE, P. & EMERSON, J. (2018). *Dítě s dyskalkulií ve škole.* Praha: Portál. ISBN 978-80-262-1304-8.
2. BLAŽKOVÁ, R. (2009). *Dyskalkulie a další specifické poruchy učení v matematice.* Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-5047-1.
3. BLAŽKOVÁ, R. (2013). *Matematická cvičení pro dyskalkuliky: soubor ověřených pracovních listů pro práci se žáky s dyskalkulií na 1. stupni ZŠ.* Stařeč: INFRA, s.r.o. ISBN 978-80-86666-44-0.
4. BLAŽKOVÁ, R. (2017). *Didaktika matematiky se zaměřením na specifické poruchy učení.* Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-8673-9.
5. BLAŽKOVÁ, R., MATOUŠKOVÁ, K. a kol. (2000). *Poruchy učení v matematice a možnosti jejich nápravy.* Brno: Paido. ISBN 80-85931-89-3.
6. BUDÍNOVÁ, I., BLAŽKOVÁ, R. a kol. (2018). *Matematika pro bystré a nadané žáky: úlohy pro žáky 1. stupně ZŠ, jejich rodiče a učitel.* Brno: edika. ISBN 978-80-266-1275-9.
7. ČAPEK, R. (2015). *Moderní didaktika: lexikon výukových a hodnotících metod.* Praha: Grada Publishing a.s. ISBN: 978-80-247-3450-7.
8. DIVÍŠEK, J. a kol. (1989). *Didaktika matematiky pro učitelství 1. stupně ZŠ.* Praha: SNP. ISBN 80-04-20433-3.
9. DRÁPALOVÁ, O. (2013). Aktuální využívání didaktických učebních pomůcek na základních a středních školách. In: *Názorné vyučování a škola.* Praha: Národní pedagogické muzeum a knihovna J. A. Komenského. s. 168 – 171. ISBN 978-80-86935-22-5.
10. HARTL, P. & HARTLOVÁ, H. (2010). *Velký psychologický slovník.* Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-686-5.
11. HAVLÍČKOVÁ, R., HŘÍBKOVÁ, L. a kol. (2015). Slovní úlohy jako kritické místo matematiky 1. stupně základní školy. In: VONDROVÁ, N., RENDL, M. a kol. *Kritická místa matematiky základní školy v řešeních žáků.* Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. s. 27 – 127. ISBN 978-80-246-3234-6.
12. HEJNÝ, M. & KUŘINA, F. (2009). *Dítě, škola a matematika.* Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-397-0.

13. HENDRICK, C., MACPHERSON, R. (2019). *Co funguje ve třídě?: most mezi výzkumem a praxí*. Praha: Euromedia Group. ISBN 978-80-7617-335-4.
14. HENDRIK, S. (2015). *Dyskalkulie: Jak pomáhat dětem, které mají obtíže s početními úlohami.* Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0985-0.
15. INDERKA, M (2013). Didaktické pomůcky z pohledu druhů učení. In: *Názorné vyučování a škola.* Praha: Národní pedagogické muzeum a knihovna J. A. Komenského. s. 165 – 167. ISBN 978-80-86935-22-5.
16. JIROTKOVÁ, D. & KLOBOUČKOVÁ, J. (2013). Kritická místa matematiky na 1. stupni základní školy v diskurzu učitelů. In: VONDROVÁ, N., RENDL, M. a kol. (2013). *Kritická místa matematiky základní školy očima učitelů.* Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. s. 259 – 300. ISBN 978-80-7290-723-6.
17. JIROTKOVÁ, D. & KLOBOUČKOVÁ, J. (2019). Rozvíjení schopností v matematice 1. stupně ZŠ. In: BÍMOVÁ, D. a kol. (2019). *Nápady na aktivity rozvíjející matematickou gramotnost*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. s. 81 – 97. ISBN 978-80-7603-059-6.
18. JUCOVIČOVÁ, D. & ŽÁČKOVÁ, H. (2008). *Reedukace specifických poruch učení u dětí.* Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-474-8.
19. JUCOVIČOVÁ, D. & ŽÁČKOVÁ, H. (2014). *Reedukace specifických poruch učení u dětí.* Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0645-3.
20. KÁROVÁ, V. (1996). *Počítání bez obav.* Praha: Portál. ISBN 80-7178-050-2.
21. KAUL, C. & WAGNEROVÁ, M. (2014). *Montessori konkrétně: Matematika.* Praha: MAITREA a.s. ISBN 978-80-7500-054-5.
22. KOHOUT, K. (2018). *Obecná pedagogika.* Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-80-7452-137-9.
23. KREJČOVÁ, L., BODNÁROVÁ, Z. a kol. (2018). *Specifické poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie.* Brno: edika. ISBN 978-80-266-0600-0.
24. KUŘINA, F. (2016). *Matematika jako pedagogický problém.* Hradec Králové: Gaudeamus. ISBN 978-80-7435-644-5.
25. LOULOVÁ, J. (2016). *Stovková tabulka ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ* [diplomová práce]. Praha: PdF UK.

26. MALATY, G. (2004). Understanding of Mathematics in Primary School: What does it mean? And how to be achieved? In: *Cesty (k) poznávání v matematice primární školy*. s. 10 – 16. ISBN 80-244-0818-X.
27. MATĚJŮ, P., STRAKOVÁ J. a kol. (2010). *Nerovnosti ve vzdělávání: Od měření k řešení*. Sociologické nakladatelství (SLON). ISBN 978-80-7419-032-2.
28. MICHALOVÁ, Z. (2016). *Specifické poruchy učení*. Havlíčkův Brod: Tobiáš. ISBN 978-80-7311-166-3.
29. NOVÁK, J. (2000). *Dyskalkulie: specifické poruchy počítání.* Havlíčkův Brod: Tobiáš. ISBN 80-85808-82-X.
30. NOVÁK, J. (2004). *Dyskalkulie: metodika rozvíjení početních dovedností.* Havlíčkův Brod: Tobiáš. ISBN 80-7311-029-6.
31. PRŮCHA, J., WALTEROVÁ E. a MAREŠ J. (2009). *Pedagogický slovník. Nové, rozšířené a aktualizované vydání.* Praha: Portál. ISBN 978-80-7367-647-6.
32. SMETÁČKOVÁ, I. (2013). Učitelské pojetí úspěšnosti v matematice: role školy a rodiny. In: VONDROVÁ, N., RENDL, M. a kol. (2013). *Kritická místa matematiky základní školy očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. s. 259 – 300. ISBN 978-80-7290-723-6.
33. STEHLÍKOVÁ, N. (2004) Konstruktivistické přístupy k vyučování matematice. In: HEJNÝ, M.; NOVOTNÁ, J.; STEHLÍKOVÁ, N. (ed.). *Dvacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, s. 11-21. ISBN 80-7290-189-3.
34. STEHLÍKOVÁ, V. (2013). *Počítadla a jejich význam pro primární matematické vzdělávání* [diplomová práce]. Olomouc: PdF UP
35. VONDROVÁ N. & ŽALSKÁ, J. (2013). Kritická místa matematiky na 2. stupni základní školy v diskurzu učitelů. In: VONDROVÁ, N., RENDL, M. a kol. (2013). *Kritická místa matematiky základní školy očima učitelů*. Praha: Univerzita Karlova, Nakladatelství Karolinum. s. 63 - 126. ISBN 978-80-7290-723-6.
36. ZAPLETALOVÁ, J. a kol. (2014). *Postupy práce se závěry z psychologického a speciálně pedagogického vyšetření ve školním prostředí.* Praha: Národní ústav pro vzdělávání, školské poradenské zařízení a zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků. ISBN 978-80-7481-081-7.
37. ZELINKOVÁ O. (2015). *Poruchy učení: dyslexie, dysgrafie, dysortografie, dyskalkulie, dyspraxie, ADHD.* Praha: Portál. ISBN 978-80-262-0875-4.

### Internetové zdroje


1. CASTRO, A. (2009) [online]. Familia y escuela los pilares de la educación. In: *Revista Digital Innovación e Experiencias Educativas. č. 14.*, ISSN 1988-6047. [cit. 2019-08-13]. Dostupné z: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_14/ANA%20BELEN_MAESTRE_1.pdf
2. ENDRŠTOVÁ, E. (2018) [online]. *Průzkum: Žáci, kteří se učí podle Hejného metody, mají lepší výsledky.* In: iDNES.cz/zpravodajství. [cit. 2019-11-14]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/hejneho-metoda-matematika-pruzkum-kalibro.A180509_085924_domaci_nub
3. Hejného metoda (2018) [online]. *Didaktická prostředí* [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: http://blog.h-mat.cz/didakticka-prostredi
4. Hejného metoda (2019) [online]. *Hejného metoda* [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz
5. Hejného metoda (2020) [online]. *12 klíčových principů* [cit. 2020-03-03]. Dostupné z: https://www.h-mat.cz/principy
6. HEJNÝ, M. (2003) [online]. Přetrvávající problém školní matematiky. In: *Kritické myšlení.cz,* [cit. 2020-02-24]. Dostupné z: http://www.kritickemysleni.cz/klisty.php?co=klisty10_pojmy
7. laDiscalculia (2019) [online]. *Una reeducación eficaz* [cit. 2019-11-23]. Dostupné z: http://www.discalculia.es/discalculia/el_tratamiento.html
8. MUÑOZ, M. C. (2009) [online]. La importancia de la colaboración familia-escuela en la educación. In: *Revista Digital Innovación e Experiencias Educativas. č. 16.*, ISSN 1988-6047. [cit. 2019-08-13]. Dostupné z: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_16/MARIA_CABRERA_1.pdf
9. Pomůcky pro Hejného metodu (2019) [online]. Dřevěné zlomky pro žáka – základní sada [cit. 2019-07-02]. Dostupné z: https://www.h-ucebnice.cz/product/didakticke-pomucky/zlomky/drevene-zlomky---pro-zaka---zakladni-sad/44
10. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* (2017). [online]. Praha: MŠMT [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: http://www.msmt.cz/file/41216/

11. TRACHTOVÁ, Z. (2015) [online]. *Školy mají problém. Učí látku, ale ne děti, říká expert na vzdělávání.* In: iDNES.cz/zpravodajství. [cit. 2019-07-03]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/rozhovor-s-bobem-kartousem.A150921_102226_domaci_zt
12. Tvořivá škola (2018) [online]. *Vize Tvořivé školy* [cit. 2019-11-23]. Dostupné z: https://www.tvorivaskola.cz/vize-tvorive-skoly/t1001
13. Školní vzdělávací program (2016) [online]. *Úprk do života – školní vzdělávací program pro základní vzdělávání.* Hradec Králové [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: http://zsuprkova.cz/zs/dokumenty
14. Úřední věstník Evropské unie (2018) [online]. *Matematická kompetence a kompetence v oblasti přírodních věd, technologií a inženýrství* [cit. 2020-01-29]. Dostupné z: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN

**Obrázky**


1. Didaktika shop (2019) [online]. *Řádové počítadlo demonstrační* [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: http://www.didaktikashop.cz/Pomucky-Zakladni-skoly-prvni-stupen.aspx?Prod=157
2. Didaktive (2019) [online]. *Plakát na tabuli – stovková tabulka 1 - 100* [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: https://eshop.didactive.cz/plakat_stovkova_tabulka
3. Geocaching (2015) [online]. *Indické násobení* [cit. 2020-01-30]. Dostupné z: https://www.geocaching.com/geocache/GC6YQG3_indicke-nasobeni
4. KÁROVÁ, V. (1996). *Počítání bez obav (sčítací tabulka, s. 69).* Praha: Portál. ISBN 80-7178-050-2.
5. NOVÁK, J. (2000). *Dyskalkulie: specifické poruchy počítání (příloha: počítací kartičky, kruhové terčíky: trojtečky, čtyřtečky, pětitečky a šestitečky).* Havlíčkův Brod: Tobiáš. ISBN 80-85808-82-X.
6. LOULOVÁ, J. (2016). *Stovková tabulka ve vyučování matematice na 1. stupni ZŠ (násobící tabulka, s. 19).* [diplomová práce]. Praha: PdF UK.
7. Pedagogické.info (2018) [online]. *Number Line (číselná osa)* [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: http://www.pedagogicke.info/2018/03/dum-number-line-ciselna-osa.html
8. Školamarket (2017) [online]. *Matematika/zlomky* [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: https://www.skolamarket.cz/Zlomky-c1_14_2.htm
9. Školamarket (2017) [online]. *Zlomkové koláče* [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: https://www.skolamarket.cz/Zlomkove-kolace-d695.htm
10. Zlatá ratolest (2019) [online]. *Která Montessori pomůcka se vyplatí?(1)* [cit. 2020-01-28]. Dostupné z: https://zlataratolest.cz/ktera-montessori-pomucka-se-vyplati/

# Seznam použitých obrázků

# Seznam příloh

# Příloha A1: Číselná řada v RVP a ŠVP

## RVP – 1. období:

*žák*

- *čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti*
- *užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose*

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *poronává množství a vytváří soubory prvků podle daných kritérií v oboru do 20*
- *čte, píše a používá číslice v oboru do 20, numerace do 100* (RVP, 2017, s. 31)

## RVP – 2. období

- *porozumí významu znaku „–" pro zápis celého záporného čísla a toto číslo vyznačí na číselné ose* (RVP, 2017, s. 32)

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *čte, píše a porovnává čísla v oboru do 100 i na číselné ose, numerace do 1000* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 1. ročník

*Žák*

- *Umí zapsat číslici 10* (a všechny číslice, které číslici deset předcházejí) (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 360).
- *zná číslice v oboru do 20*
- *řadí čísla* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 361).

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *porovnává množství a vytváří soubory prvků podle daných kritérií v oboru do 20*
- *čte, píše a používá číslice v oboru do 20* (ŠVP ZŠ Úprkova, s. 362, 2016)

## ŠVP – 2. ročník

*Žák*

- *orientuje se na číselné ose 0 – 20*
- *porovnává čísla 0 – 100* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 363)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *čte, píše a používá číslice v oboru do 20, numerace do 100* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 364)

## ŠVP – 3. ročník

- *užívá lineární uspořádání; zobrazí číslo na číselné ose v oboru 0 - 1000* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 366)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *čte, píše a porovnává čísla v oboru do 100 i na číselné ose, numerace do 1000* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 368)

## ŠVP – 4. ročník

- *Čte, zapisuje a porovnává přirozená čísla větší než 1 000 000* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 370)

## ŠVP – 5. ročník

- *Dokáže zobrazit velká čísla na číselné ose* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)

# Příloha A2: Rozklad čísla v první desítce v RVP a ŠVP

## RVP – 1. období:

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *umí rozklad čísel v oboru do 20* (RVP, 2017, s. 31)

## ŠVP – 1. ročník

*Žák*

- *Rozkládá čísla v 1. desítce* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 360).

## ŠVP – 2. ročník

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *umí rozklad čísel v oboru do 20 (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 364)*

# Příloha A3: Zápis číslic a čísel v RVP a ŠVP

## RVP – 1. období:

*žák*

- ***čte, zapisuje** a porovnává přirozená čísla do 1 000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti*

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- ***čte, píše** a používá číslice v oboru do 20, numerace do 100* (RVP, 2017, s. 31)

## RVP – 2. období

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- ***čte, píše** a porovnává čísla v oboru do 100 i na číselné ose, numerace do 1000* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 1. ročník

*Žák*

- ***Umí zapsat** číslici 10* (a všechny číslice, které číslici deset předcházejí) (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 360).

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- ***čte, píše** a používá číslice v oboru do 20* (ŠVP ZŠ Úprkova, s. 362, 2016)

## ŠVP – 3. ročník

- ***čte, zapisuje** a porovnává přirozená čísla v oboru do 1000, užívá a zapisuje vztah rovnosti a nerovnosti* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 366)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- ***čte, píše** a porovnává čísla v oboru do 100 i na číselné ose, numerace do 1000* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 368)

## ŠVP – 4. ročník

- ***čte, zapisuje** a porovnává přirozená čísla větší než 1 000 000* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 370)

# Příloha A4: Sčítání a odčítání v RVP a ŠVP

## RVP – 1. období:

*žák*

- *provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly* (RVP, 2017, s. 31)

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *zná matematické operátory + , − , = , < , > a umí je zapsat* (RVP, 2017, s. 31)
- *sčítá a odčítá s užitím názoru v oboru do 20* (RVP, 2017, s. 31)

## RVP – 2. období

*žák*

- *využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení* (RVP, 2017, s. 32)
- *provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel* (RVP, 2017, s. 32)

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *sčítá a odčítá zpaměti i písemně dvouciferná čísla* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 1. ročník

*Žák*

- *Zná funkci znamének +, −* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 359).
- *Orientuje se ve vztazích o několik více, méně* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 361).
- *Ovládá sčítání a odčítání v oboru do 20 bez přechodu desítky* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 362).

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *zná matematické operátory + , − , = , < , > a umí je zapsat* (ŠVP ZŠ Úprkova, s. 362, 2016)
- *sčítá a odčítá s užitím názoru v oboru do 20* (ŠVP ZŠ Úprkova, s. 362, 2016)

## ŠVP – 2. ročník

*Žák*

- *Umí pamětně sčítat a odčítat do 20 bez přechodu desítky* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 363)
- *Počítá sčítání a odčítání do 20 s přechodem desítky* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 363)
- *Sčítá a odčítá do 100 bez přechodu* desítky (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 363)

## ŠVP – 3. ročník

*Žák*

- *Provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 366)
- *Zná algoritmy písemného sčítání a odčítání přirozených čísel v oboru 0 – 100* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 366)
- *Provádí zpaměti početní operace (sčítání a odčítání) přirozených čísel v oboru 0 – 1000* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 367)
- *Aplikuje algoritmus písemného sčítání a odčítání na přirozená čísla v oboru 0 – 1000* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 367)

## ŠVP – 4. ročník

*Žák*

- *Provádí písemné a pamětné početní operace přirozených čísel* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 369)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *Sčítá a odčítá zpaměti i písemně dvouciferná čísla* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 371)

## ŠVP – 5. ročník

*Žák*

- *Sčítá a odčítá zpaměti dvě různá přirozená čísla (max. se dvěma číslicemi různými od nuly* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 372)
- *Písemné sčítá tři až čtyři přirozená čísla* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 372)

# Příloha A5: Násobení a dělení v RVP a ŠVP

## RVP – 2. období:

*žák*

- *využívá při pamětném i písemném počítání komutativnost a asociativnost sčítání a násobení* (RVP, 2017, s. 32)
- *provádí písemné početní operace v oboru přirozených čísel* (RVP, 2017, s. 32)

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *zvládne s názorem řady násobků čísel 2 až 10 do 100* (RVP, 2017, s. 32)
- *tvoří a zapisuje příklady na násobení a dělení v oboru do 100* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 2. ročník

*Žák*

- *umí násobilky do 5* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 364)

## ŠVP – 3. ročník

*Žák*

- *Provádí zpaměti jednoduché početní operace s přirozenými čísly* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 366)
- *Umí vyjmenovat řady násobků v oboru mále násobilky* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 367)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *Zvládne s názorem řady násobků čísel 2 až 10 do 100* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 368)

## ŠVP – 4. ročník

*Žák*

- *Provádí písemné a pamětné početní operace přirozených čísel* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 369)
- *Aplikuje algoritmus písemného násobení* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 370)
- *Násobí dvojciferným činitelem, vyhledává, sbírá a třídí data* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 370)
- *Používá při početních úkonech zákon komutativní a sociativní* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 370)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *Tvoří a zapisuje příklady na násobení a dělení v oboru do 100.* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 371)

## ŠVP – 5. ročník

*Žák*

- *Pamětně násobí a dělí přirozená čísla v jednoduchých příkladech* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 372)
- *Zvládne problematiku násobení až čtyřciferným činitelem, zkoušku dokáže provést na kalkulátoru* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 372)
- *Písemně dělí jednociferným dělitelem* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Umí určit neúplný podíl a zbytek* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Písemně dělí dvojciferným dělitelem* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)

# Příloha A6: Zaokrouhlování přirozených čísel v RVP a ŠVP

## RVP – 2. období

*žák*

- *zaokrouhluje přirozená čísla, provádí odhady a kontroluje výsledky početních operací v oboru přirozených čísel* (RVP, 2017, s. 32)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *zaokrouhluje čísla na desítky i na stovky s využitím ve slovních úlohách* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 4. ročník

*Žák*

- *Zaokrouhluje přirozená čísla* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 369)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *Zaokrouhluje čísla na desítky i na stovky s využitím ve slovních úlohách* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 371)

## ŠVP – 5. ročník

*Žák*

- *Zaokrouhluje dané desetinné číslo řádu desetin na celky* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)

# Příloha A7: Zlomky v RVP a ŠVP

## RVP – 2. období

*žák*

- *modeluje a určí část celku, používá zápis ve formě zlomku* (RVP, 2017, s. 32)
- *porovná, sčítá a odčítá zlomky se stejným jmenovatelem v oboru kladných čísel* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 4. ročník

*Žák*

- *Umí rozdělit celek na části a přečíst vybarvenou část celku* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 370, 371)

## ŠVP – 5. ročník

*Žák*

- *Chápe zlomky jako části celku, rozumí jejich zápisu a odbornému názvosloví* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 372)
- *Dokáže vyřešit jednoduché slovní úlohy se zlomky* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 372)

# Příloha A8: Desetinná čísla v RVP a ŠVP

## RVP – 2. období

*žák*

- *přečte zápis desetinného čísla a vyznačí na číselné ose desetinné číslo dané hodnoty* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 5. ročník

*Žák*

- *Orientuje se v zápisu desetinných čísel a dokáže je zobrazit na číselné ose* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Porovnává desetinná čísla* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Sčítá a odčítá desetinná čísla v řádu desetin a setin* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Zaokrouhluje dané desetinné číslo řádu desetin na celky* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Umí násobit a dělit desetinné číslo deseti a stem, přirozeným číslem menším než deset* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Dokáže užít desetinné číslo v praktických situacích* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)
- *Vyřeší jednoduché slovní úlohy na užití desetinných čísel* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 373)

# Příloha A9: Slovní úlohy v RVP a ŠVP

## RVP – 1. období:

*žák*

- *řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje a modeluje osvojené početní operace* (RVP, 2017, s. 31)

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20* (RVP, 2017, s. 31)

## RVP – 2. období

*žák*

- *řeší a tvoří úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel* (RVP, 2017, s. 32)

*Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *zapíše a řeší jednoduché slovní úlohy* (RVP, 2017, s. 32)

## ŠVP – 1. ročník

*Žák*

- *Řeší slovní úlohy, umí sestavit příklad a odpověď* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 362).

## ŠVP – 2. ročník

*Žák*

- *Ve slovních úlohách se orientuje ve vztazích o n méně, o n více* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 364)
- *Samostatně řeší slovní úlohy, je schopný sestavit písemnou odpověď* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 364)
- *Řeší jednoduché slovní úlohy na sčítání a odčítání v oboru do 20, umí rozklad čísel v oboru do 20* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 364)

## ŠVP – 3. ročník

*žák*

- *Řeší úlohy, ve kterých aplikuje osvojené početní operace v celém oboru přirozených čísel* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 367)
- *Umí využít získané znalosti při řešení zadaných úloh* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 367)

## ŠVP – 4. ročník

*Žák*

- *Umí využít znalosti získané ve čtvrtém ročníku při řešení zadaných úloh* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 371)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *Zapíše a řeší jednoduché slovní úlohy.* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 371)

## ŠVP – 5. ročník

*Žák*

- *Vyřeší složené slovní úlohy vedoucí k jednomu nebo dvěma výpočtům s přirozenými čísly* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 372)
- *Umí řešit úlohy z praxe aplikací postupů osvojených ve výuce* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 374)

*minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:*

*žák*

- *Řeší jednoduché praktické slovní úlohy, jejichž řešení nemusí být závislé na matematických postupech* (ŠVP ZŠ Úprkova, 2016, s. 374)

## Příloha B: Souhlas rodičů

Já souhlasím s anonymním uveřejněním

1. popisu práce mého syna/mojí dcery při hodinách, které absolvoval/a při experimentálním zkoušení didaktických pomůcek,
2. jeho/jejích vypracovaných pracovních listů vyplněných v rámci experimentálního zkoušení pomůcek,
3. některých informací o mém synovi/mojí dceři ze zprávy z pedagogicko-psychologické poradny

v diplomové práci studentky Univerzity Hradec Králové Marie Zajícové.

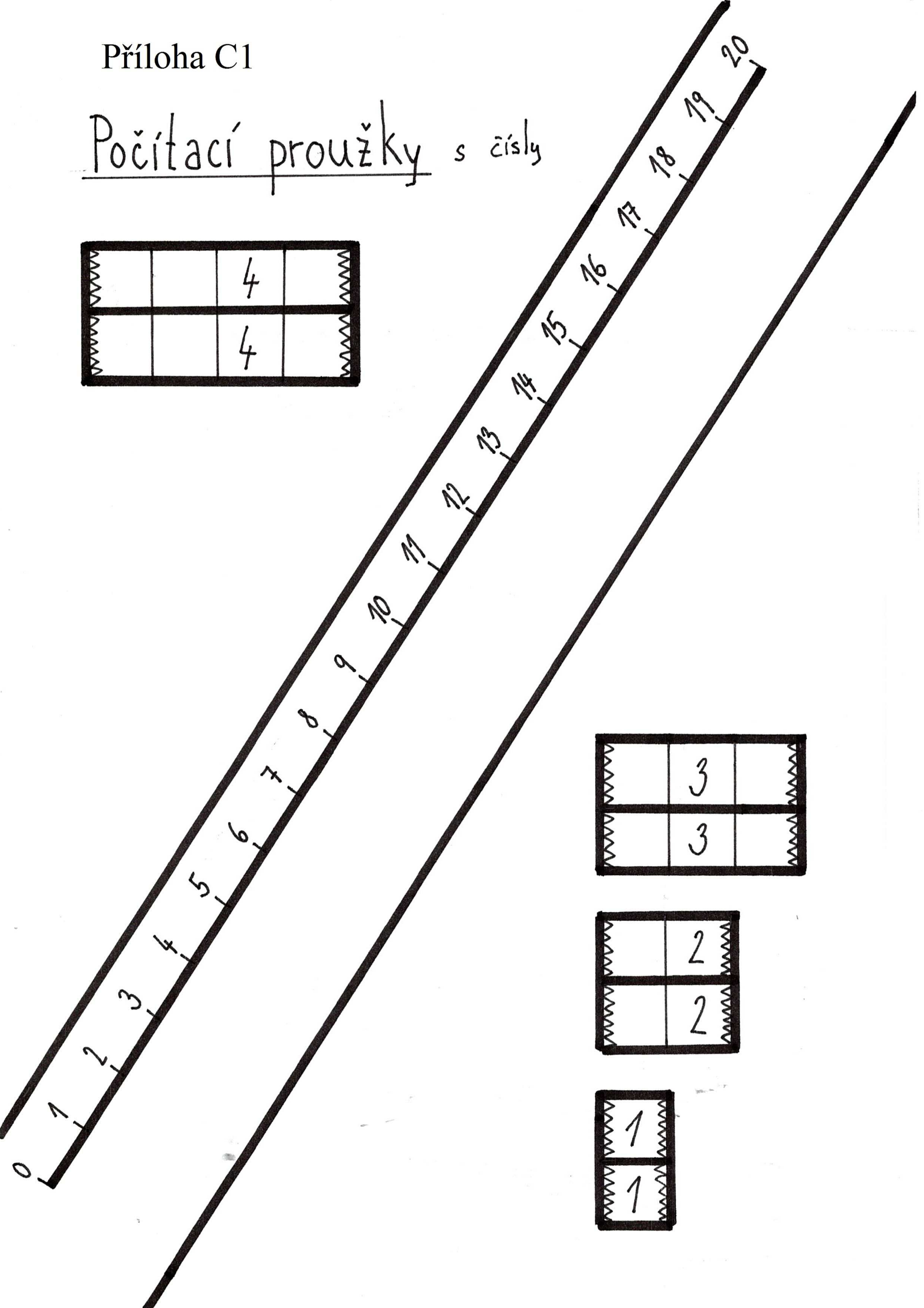
(Podepsaný souhlas nebude v práci zveřejněn).

V Hradci Králové dne

Podpis

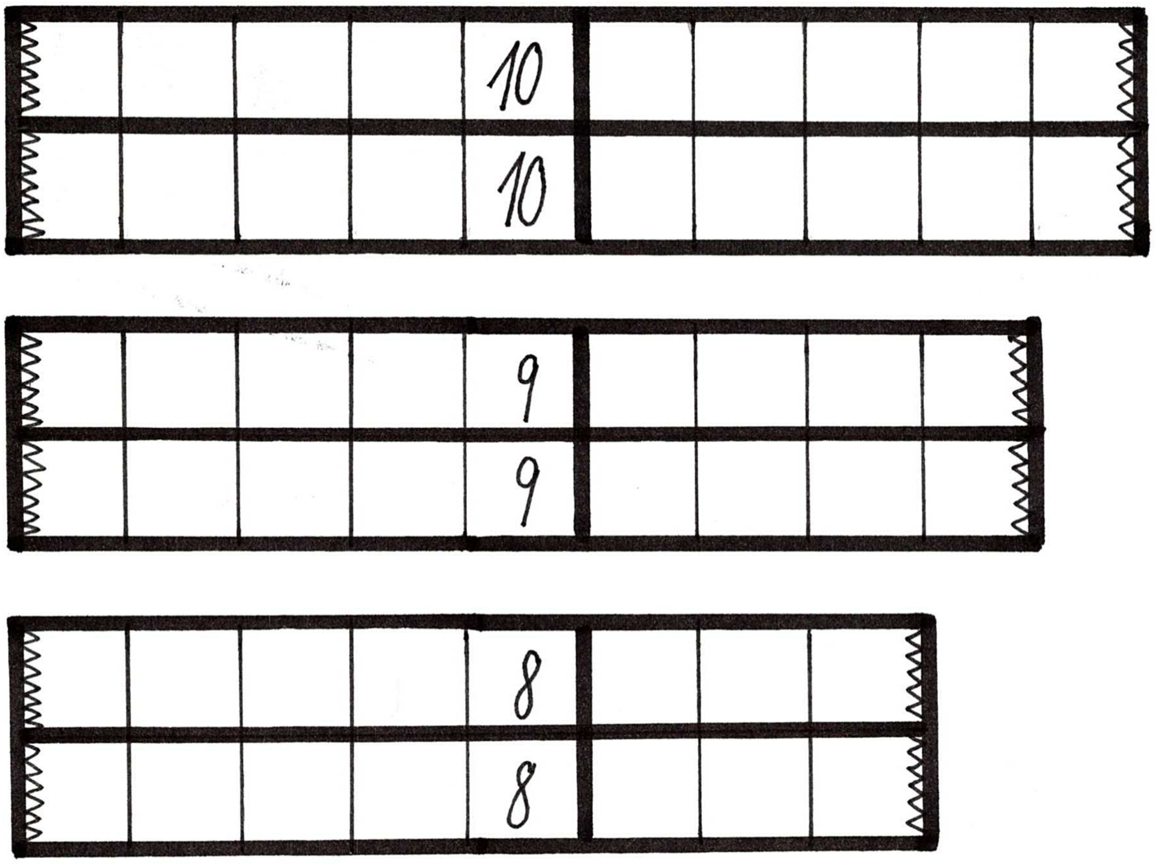
Příloha C1

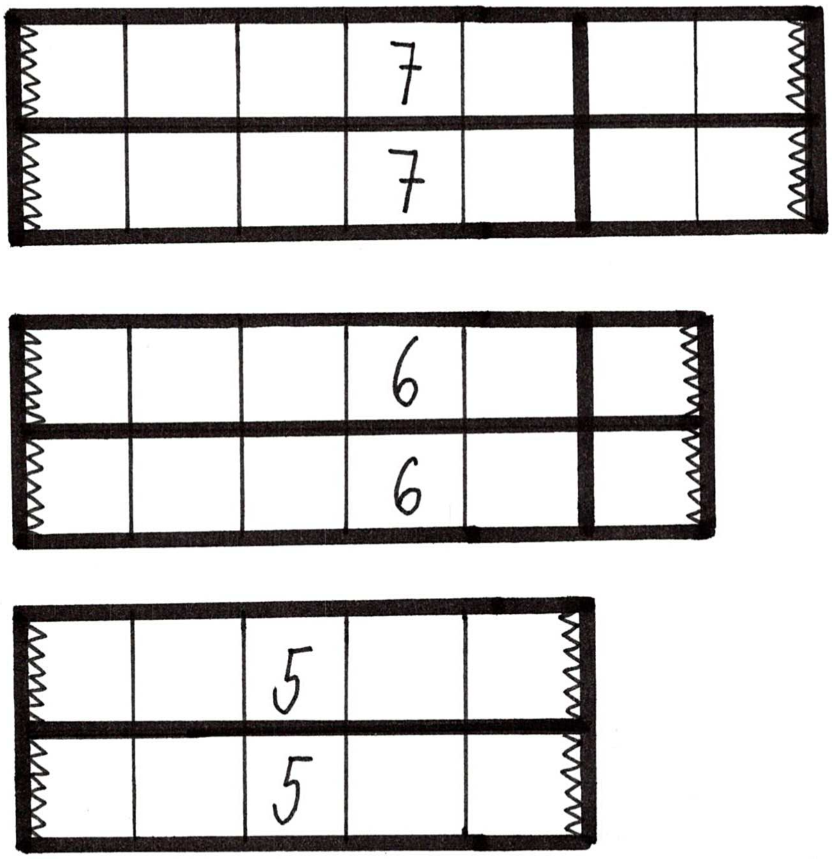
# Počítací proužky s čísly



Příloha C2

# Počítací proužky s čísly

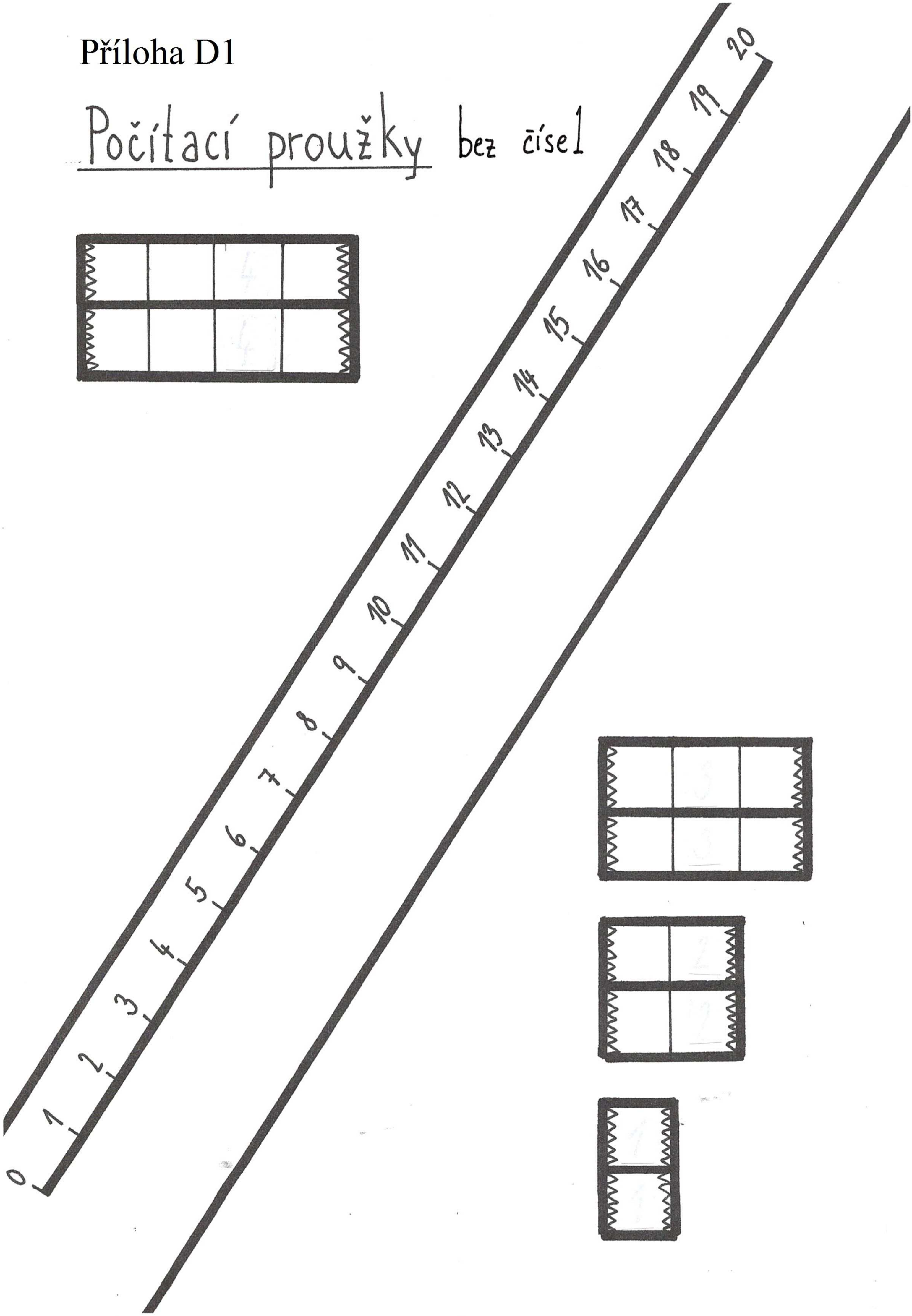



1 modrá
2 šedivá
3 žlutá
4 růžová
5 černá
6 hnědá
7 oranžová
8 zelená
9 bílá
10 červená

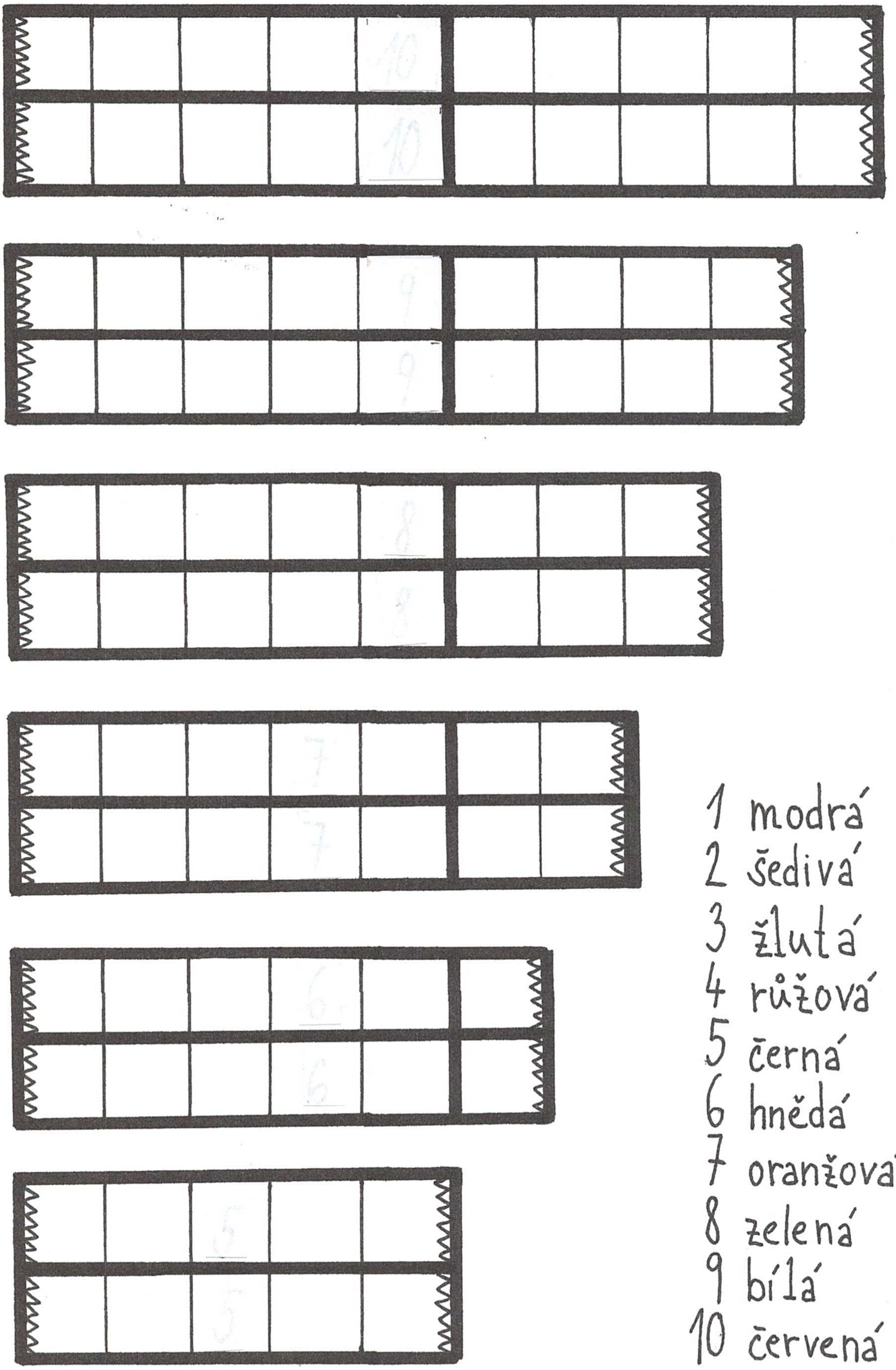
Příloha D1

# Počítací proužky bez čísel



Příloha D2

Počítací proužky bez čísel

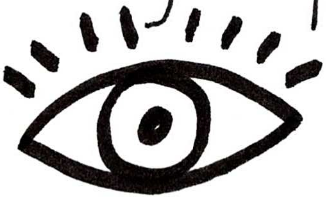


1 modrá
2 šedivá
3 žlutá
4 růžová
5 černá
6 hnědá
7 oranžová
8 zelená
9 bílá
10 červená

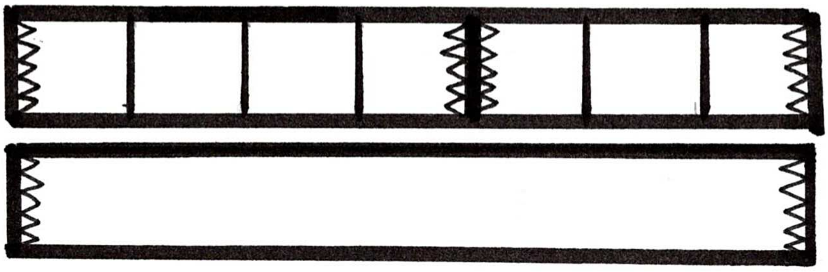
Příloha E1

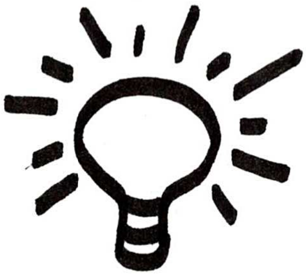
1

# Pracuj s proužky - sčítání do 10



4 + 3 = ___



 1 + 1 = 2 + 1 = 3 + 2 =

 4 + 2 = 5 + 3 = 6 + 4 =

 7 + 2 = 8 + 1 = 9 + 1 =

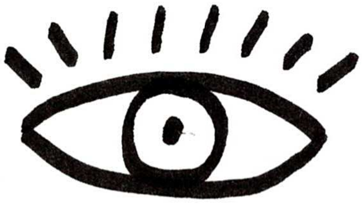
 4 + 5 = 6 + 2 = 1 + 7 =

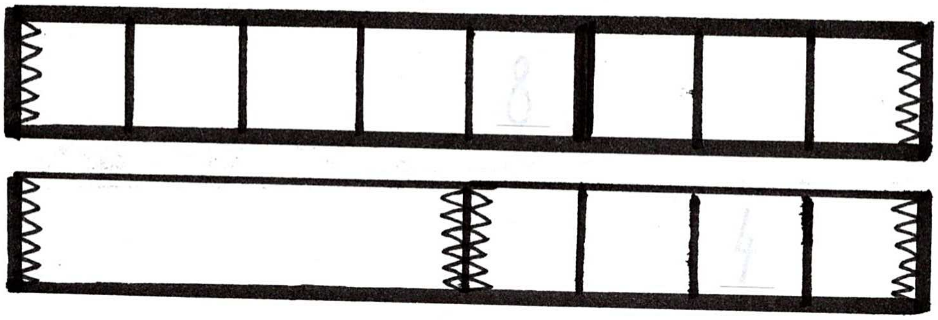
 2 + 6 = 5 + 5 = 3 + 7 =

Příloha E2

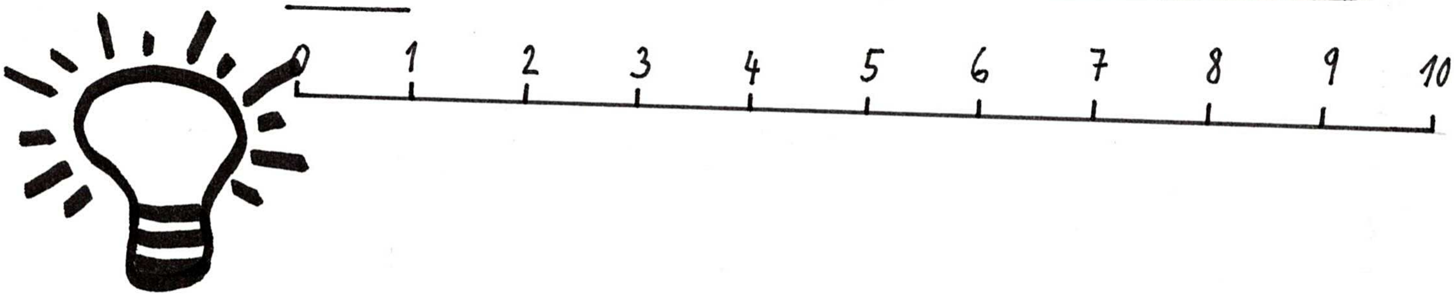
2

# Pracuj s proužky - odčítání do 10

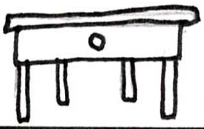




8 - 4 = ___



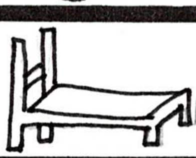

2 - 1 =     2 - 2 =     3 - 1 =



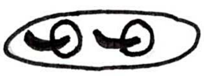
3 - 2 =     4 - 3 =     4 - 2 =

5 - 3 =     5 - 1 =     6 - 4 =

7 - 5 =     8 - 6 =     9 - 3 =

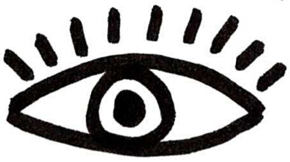


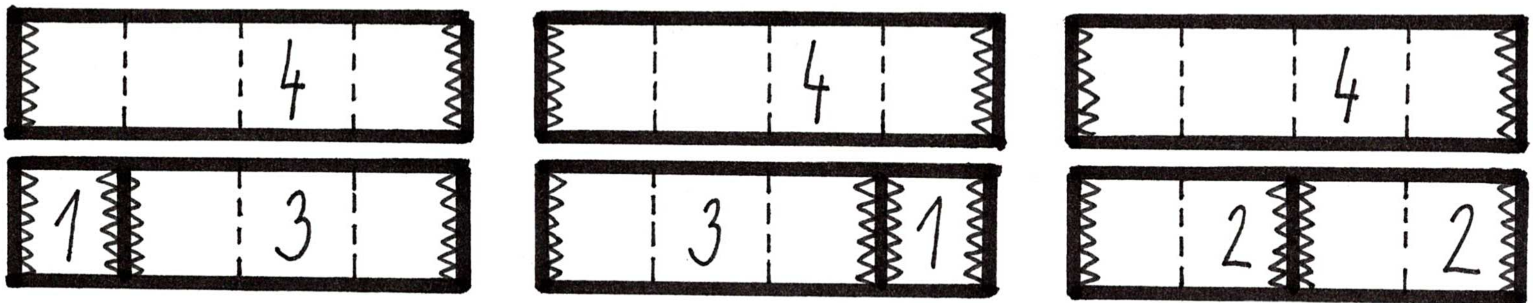
10 - 5 =     7 - 3 =     5 - 2 =



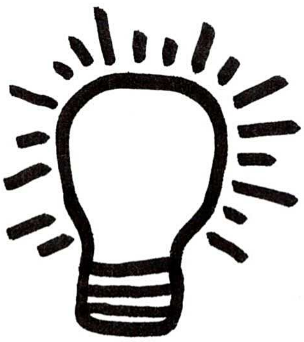
8 - 7 =     6 - 2 =     9 - 7 =

# Pracuj s proužky - rozklad čísla






| | | |
|---|---|---|
| 4 | 4 | 4 |
| 1 – 3 | 3 – ___ | ___ – 2 |

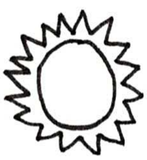


| | | |
|---|---|---|
| 2 | 3 | 3 |
| ___ – 1 | ___ – 2 | 1 – ___ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | 5 | 6 | 6 |
| 2 – ___ | 4 – ___ | ___ – 5 | 2 – ___ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 | 7 | 8 | 8 |
| 3 – ___ | ___ – 5 | 4 – ___ | ___ – 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9 | 9 | 10 | 10 |
| 6 – ___ | ___ – 1 | 2 – ___ | 4 – ___ |

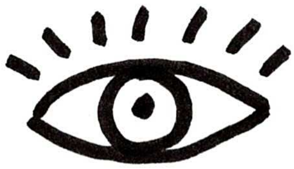


| | | | |
|---|---|---|---|
| ___ | ___ | ___ | ___ |
| ___ – ___ | ___ – ___ | ___ – ___ | ___ – ___ |

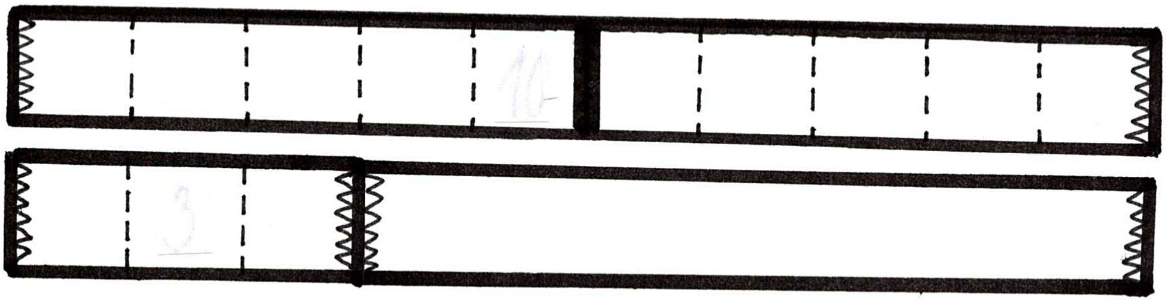
Příloha E4

4

# Pracuj s proužky – dopočítávání do 10



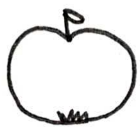
3 a kolik zbývá do 10 ?



10

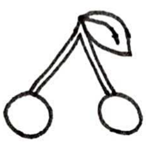
3 ___

3 + ___ = 10



| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 7 ___ | 2 ___ | 5 ___ | 6 ___ | 1 ___ |

5 + ___ = 10    9 + ___ = 10    8 + ___ = 10



7 + ___ = 10    4 + ___ = 10    1 + ___ = 10

| 10 | 10 | 10 |
|---|---|---|
| 8 ___ | ___ 4 | ___ 3 |

| | |
|---|---|
| ___ + 2 = 10 | ___ + 7 = 10 |
| 6 + ___ = 10 | ___ + 3 = 10 |

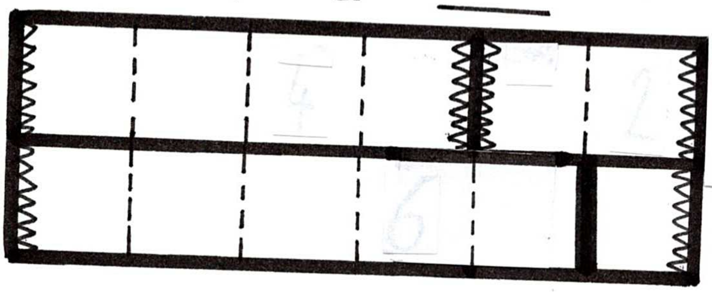
Příloha E5

5

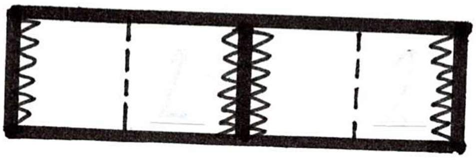
# Pracuj s proužky – sčítání do 10 – těžší verze

Pracuj i s osou

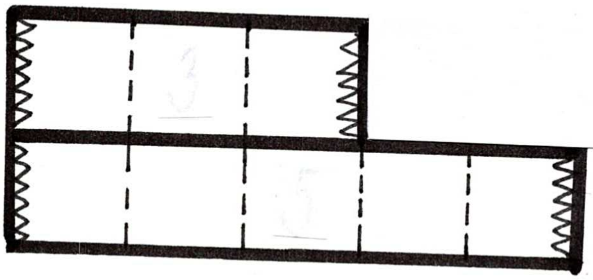
$4 + 2 =$ ___



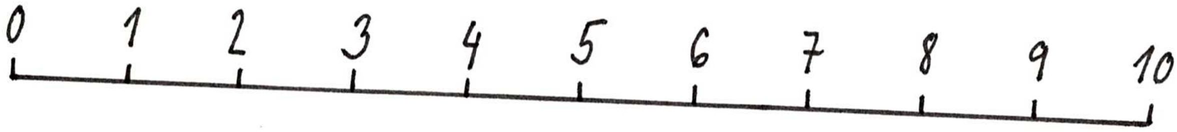
$2 + 2 =$ ___



$3 +$ ___ $= 5$



___ $+ 5 = 7$




| | | |
|---|---|---|
| $2 + 3 =$ | $4 + 4 =$ | $1 + 5 =$ |
| $7 + 2 =$ | $5 + 3 =$ | $4 + 6 =$ |
| $2 +$ ___ $= 3$ | $4 +$ ___ $= 9$ | $7 +$ ___ $= 10$ |
| ___ $+ 4 = 6$ | ___ $+ 8 = 9$ | ___ $+ 4 = 7$ |
| $5 + 4 =$ ___ | $2 +$ ___ $= 9$ | ___ $+ 5 = 8$ |

# Příloha E6

6

## Stovková tabulka – první dvacítka

### Přičítání a odčítání jednotek

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |

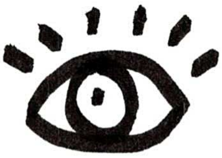
4 + 3 =　　　14 + 3 =　　　+ →

10 – 2 =　　　20 – 2 =　　　– ←

2 + 6 =　　　15 + 4 =　　　11 + 7 =

8 – 5 =　　　20 – 9 =　　　15 – 3 =

### Přičítání a odčítání desítek



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |

4 + 10 =　　　6 + 10 =　　　+ ↓

15 – 10 =　　　20 – 10 =　　　– ↑

2 + 10 =　　　5 + 10 =　　　1 + 10 =

18 – 10 =　　　11 – 10 =　　　16 – 10 =

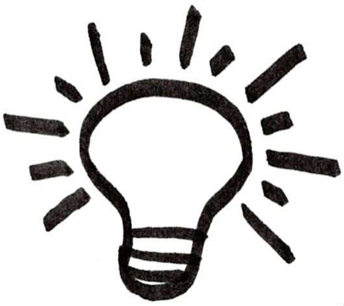
# Stovková tabulka - první dvacítka

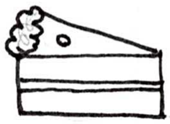
Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

$8 + 5 =$ ___

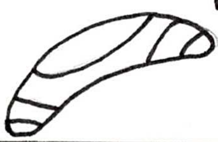
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

hop!



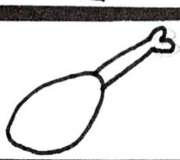


$13 - 5 =$



$7 + 8 =$ $9 + 6 =$

$4 + 9 =$ $8 + 4 =$



$13 - 7 =$ $15 - 6 =$

$18 - 9 =$ $12 - 7 =$

$11 - 3 =$ $5 + 7 =$

$16 - 8 =$ $3 + 8 =$

Příloha E8 8

# Stovková tabulka

## Přičítání a odčítání jednotek

+ → − ←

$3 + 4 =$ ___

$19 - 5 =$ ___

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

$7+3=$ $13+4=$ $52+6=$

$49-6=$ $18-2=$ $99-8=$ $76-5=$

$54-3=$ $31+8=$ $66+3=$ $88-7=$

## doplň části tabulky

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 | | | | 26 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 44 | | | 47 | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 75 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | 99 |

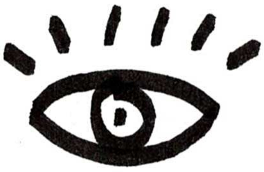
# Příloha E9

9

## Stovková tabulka

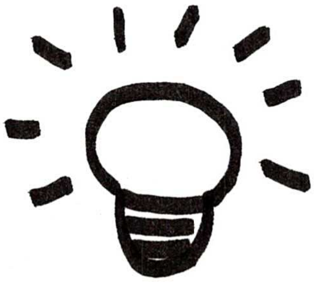
Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

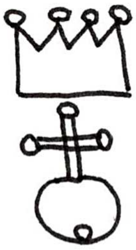
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **11** | **12** | **13** | **14** | **15** | **16** | **17** | **18** | **19** | **20** |
| **21** | **22** | **23** | **24** | **25** | **26** | **27** | **28** | **29** | **30** |
| **31** | **32** | **33** | **34** | **35** | **36** | **37** | **38** | **39** | **40** |
| **41** | **42** | **43** | **44** | **45** | **46** | **47** | **48** | **49** | **50** |



**8 + 5 =**

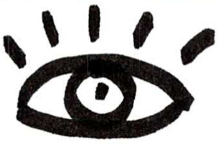
**24 – 6 =**





35 + 7 =  78 + 3 =

62 – 9 =  55 – 8 =



**28 + ___ = 32**

**42 – ___ = 36**

89 + ___ = 92  24 + ___ = 32

44 – ___ = 35  66 – ___ = 58

15 – ___ = 9  35 + 6 =  74 – 5 =  58 + ___ = 64

27 + ___ = 34  61 – 6 =  88 + 5 =  45 – ___ = 38

10

# Stovková tabulka

## Přičítání a odčítání desítek

11 + 20 = ___

37 − 30 = ___

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

+ ↓  − ↑ po desítkách

25 + 30 =  48 + 50 =

89 − 80 =  54 − 10 =  67 − 40 =

33 + 30 =  70 − 20 =  52 + 10 =

doplň části tabulky

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | | 25 | | | |
| | 34 | | | | 38 |
| 43 | | | | 47 | |
| | | | 56 | | |

| | |
|---|---|
| 64 | |
| | |
| | 85 |
| | |

| | | |
|---|---|---|
| | | |
| | | 47 |
| 55 | | |
| | 66 | |

# Příloha E11

11

## Stovková tabulka

Přičítání a odčítání dvouciferných čísel

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **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** |

**12 + 14 =** **49 – 22 =**

56 + 24 = 30 + 37 = 72 + 13 =

96 – 15 = 67 – 52 = 80 – 64 =

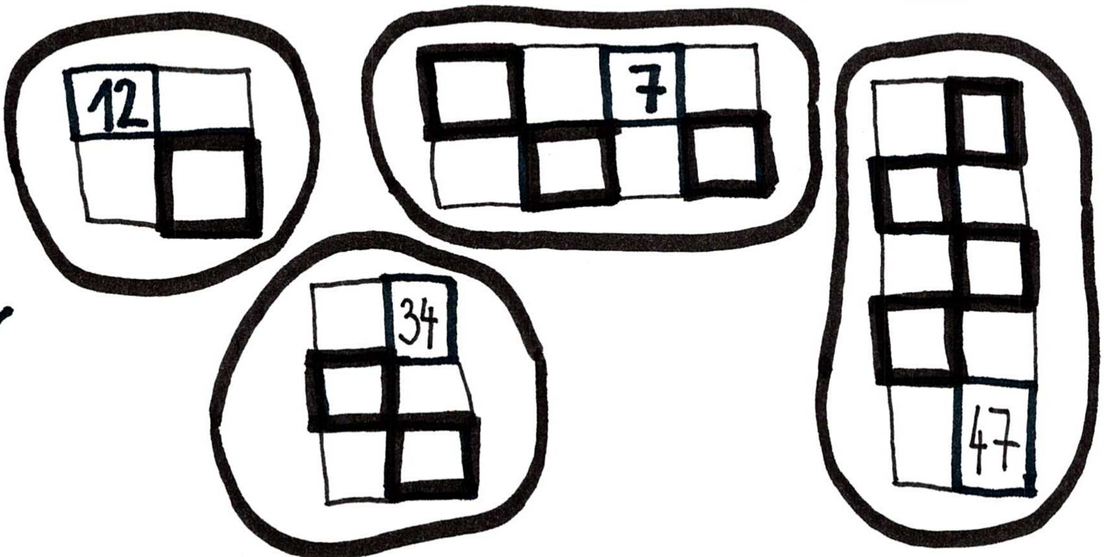
---

**18 + 25 =** **32 – 23 =**

18 + 35 = 35 + 57 = 78 + 13 =

94 – 75 = 62 – 29 = 55 – 38 =

---

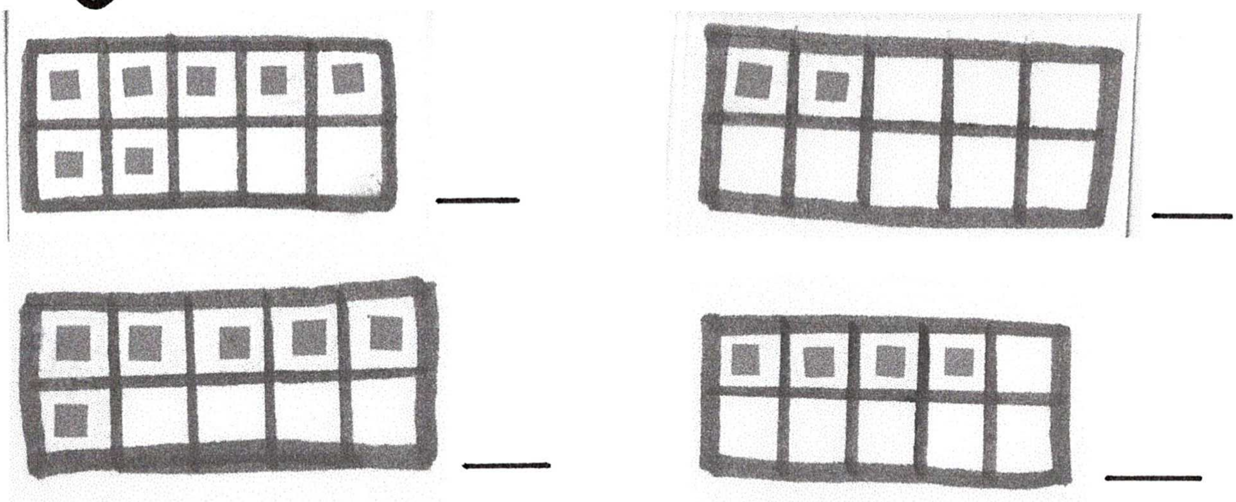


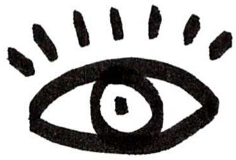
Příloha E12

12

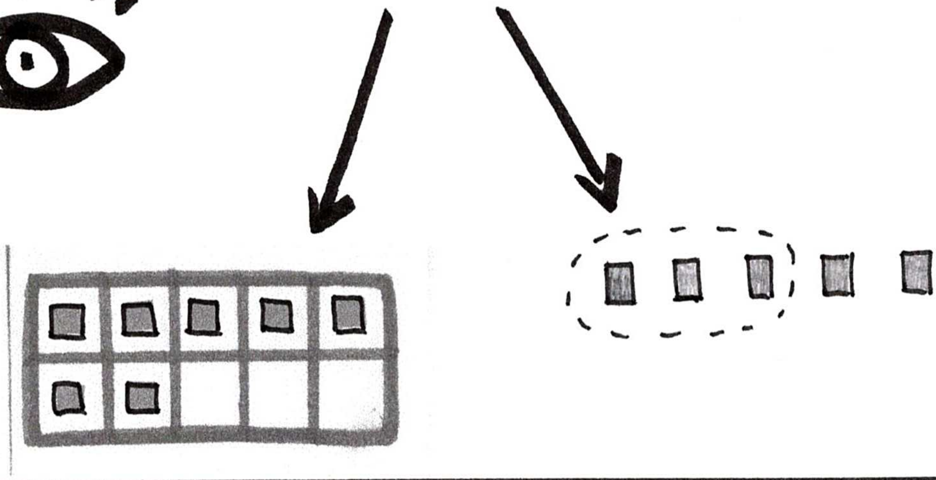
## Počítací čtverečky – sčítání

Kolik zbývá do deseti?





**7 + 5 =**



 4 + 8 =   2 + 9 =

 8 + 5 =   7 + 6 =   9 + 2 =

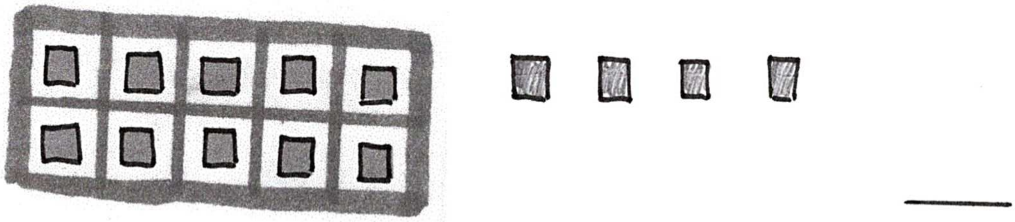
 5 + 7 =   6 + 9 =   3 + 9 =

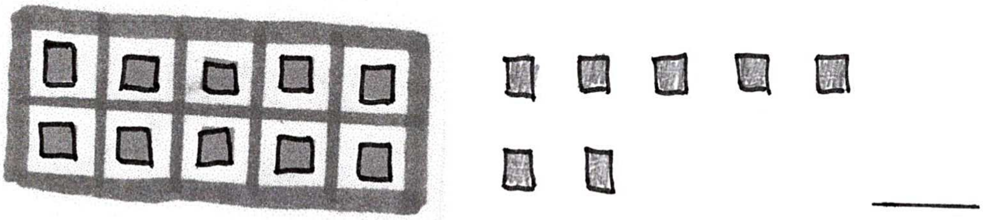
Příloha E13

13

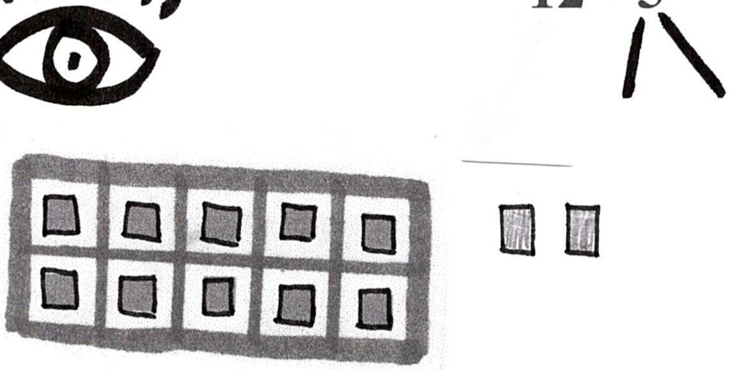
## Počítací čtverečky – odčítání

Kolik musím ubrat, abych měl deset?





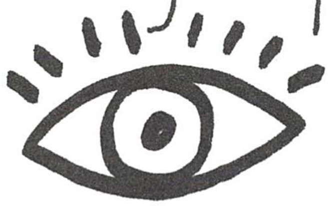
12 - 5 =



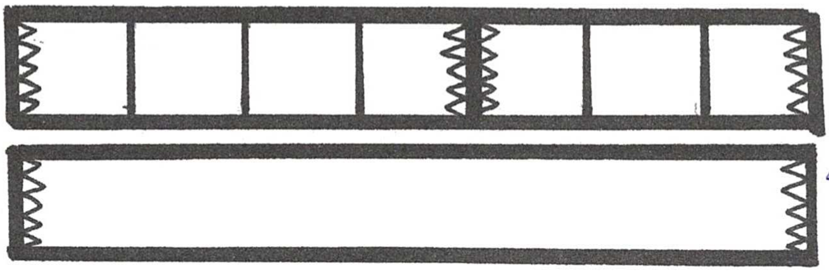
| | | |
|---|---|---|
| 12 – 6 = | 12 – 4 = | 12 – 8 = |
| 13 – 5 = | 14 – 7 = | 15 – 9 = |
| 16 – 9 = | 17 – 8 = | 18 – 9 = |

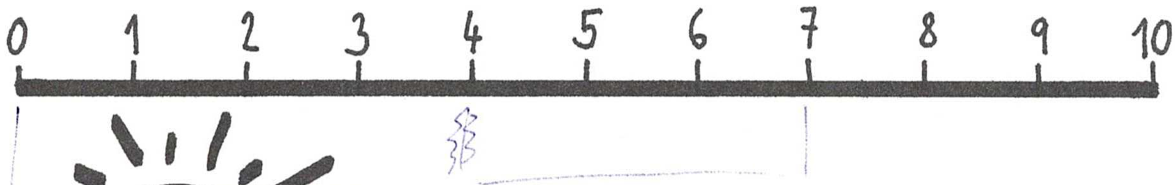
Příloha F1 1 H

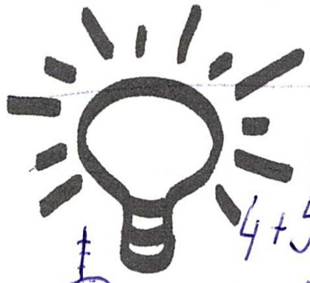
# Pracuj s proužky - sčítání do 10



4 + 3 = 7





procvičit 12.11.

4 + 5 = 9    2 + 5 = 7    3 + 5 = 8

3 + 6 = 9    1 + 8 = 9    2 + 7 = 9

1 + 1 = 2    2 + 1 = 3    3 + 2 = 5

4 + 2 = 6    5 + 3 = 8    6 + 4 = 10

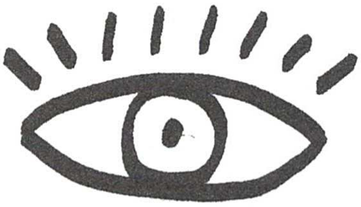
7 + 2 = 9    8 + 1 = 9    9 + 1 = 10

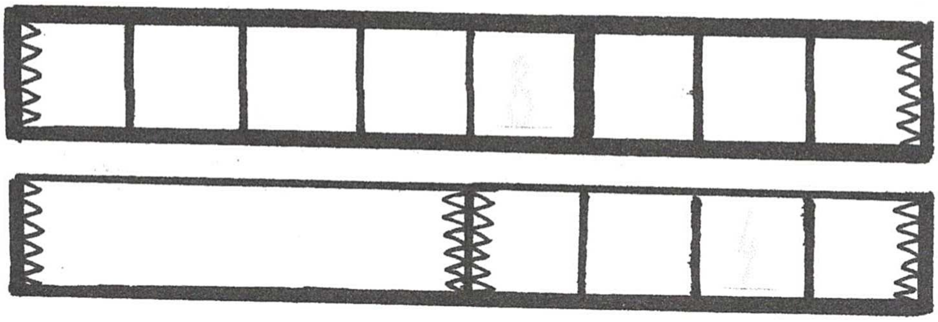
4 + 5 = 9    6 + 2 = 8    1 + 7 = ~~17~~ 8

2 + 6 = 8    5 + 5 = 10    3 + 7 = 10

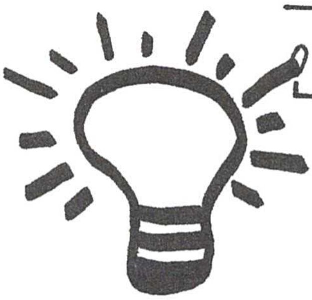
Příloha F2 2 H

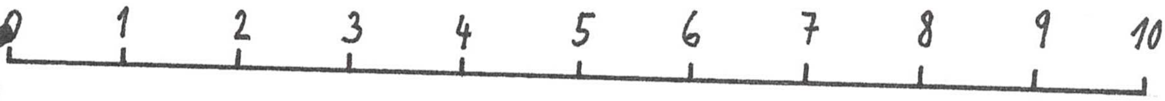
# Pracuj s proužky - odčítání do 10





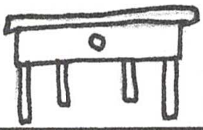
8 - 4 = 4

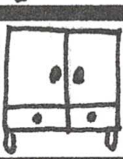





12.11. se [illegible]

 2 - 1 = 1 2 - 2 = 0 3 - 1 =

 3 - 2 = 1 4 - 3 = 1 4 - 2 =

 5 - 3 = 2 5 - 1 = 4 6 - 4 =

 7 - 5 = 2 8 - 6 = 2 9 - 3 =

 10 - 5 = 5 7 - 3 = 4 5 - 2 =

 8 - 7 = 1 6 - 2 = 4 9 - 7 =

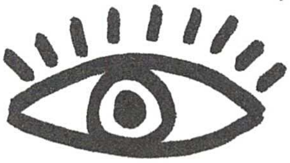
12.11. →

9 - 7 = 2 8 - 6 = 2 7 - 5 = 2

9 - 6 = 3 7 - 6 = 1 8 - 5 = 3

Příloha F3 ③ H

## Pracuj s proužky - rozklad čísla



| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4 | |
| 1 | 3 | | |

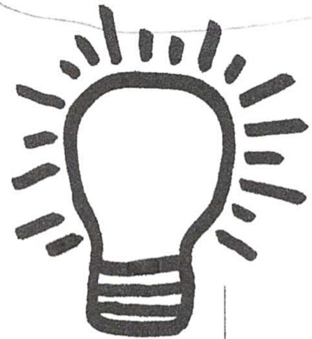
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4 | |
| 3 | | | 1 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 4 | |
| 2 | | 2 | |

4: 1 3

4: 3 1

4: 2 2



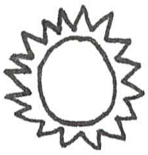
2: 1 1 | 3: 1 2 | 3: 1 2

5: 2 3 | 5: 4 1 | 6: 1 5 | 6: 2 4

19.12

7: 3 4 | 7: 2 5 | 8: 4 4 | 8: 6 2

9: 6 3 | 9: 8 1 | 10: 2 8 | 10: 4 6



5: 2 ~~2~~ 3 | 6: 5 1 | 7: 5 2 | 8: 6 2

(6) H

# Příloha F4

## Stovková tabulka – první dvacítka

### Přičítání a odčítání jednotek

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

4 + 3 = 7 14 + 3 = 17 + →

10 – 2 = 8 20 – 2 = 18 – ←

20 – 4 = ~~17~~ 16
20 – 7 = ~~14~~ 13
20 – 6 = ~~15~~ 14
20 – 3 = ~~18~~ 17

 2 + 6 = 8 15 + 4 = 19 11 + 7 = 18

 8 – 5 = 3 20 – 9 = 11 15 – 3 = 12

### Přičítání a odčítání desítek

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

4 + 10 = 14 6 + 10 = 16 + ↓

15 – 10 = 5 20 – 10 = 10 – ↑

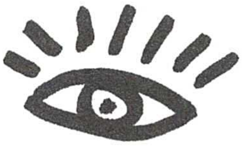
 2 + 10 = 12 5 + 10 = 15 1 + 10 = 11

 18 – 10 = 8 11 – 10 = 1 16 – 10 = ~~16~~ 6

7 + 10 = 17 19 – 10 = 9 20 – 3 = 17

12 – 10 = 2 20 – 10 = 10 20 – 7 = ~~15~~ 13

# Stovková tabulka - první dvacítka

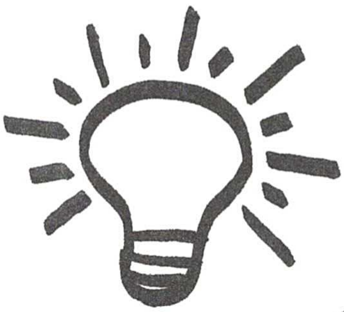


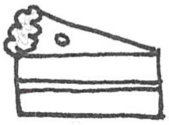
## Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

$8 + 5 = 13$

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

hop!

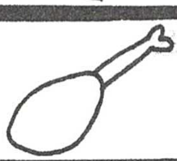




$13 - 5 = 8$

$7 + 8 = 15$ $9 + 6 = 15$

$4 + 9 = 13$ $8 + 4 = 12$



$13 - 7 = 6$ $15 - 6 = 9$

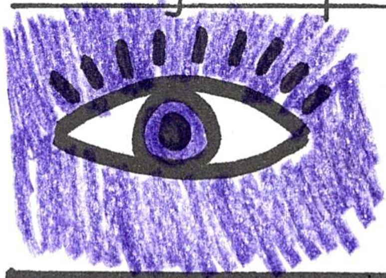
$18 - 9 = 9$ $12 - 7 = 5$

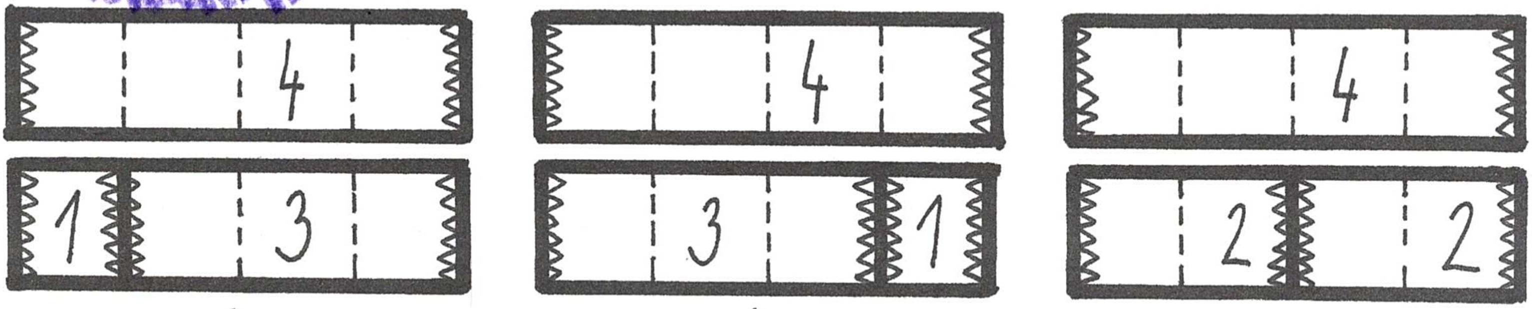
$11 - 3 = 8$ $5 + 7 = 12$

$16 - 8 = 8$ $3 + 8 = 11$

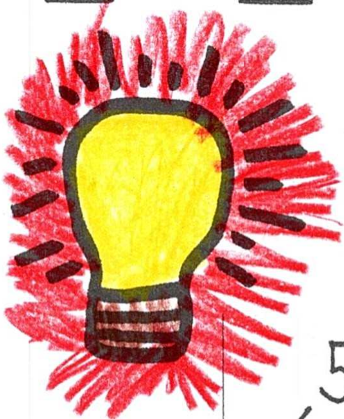
Příloha G1 3 A

Pracuj s proužky - rozklad čísla





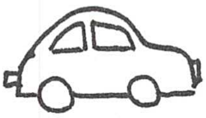

4: 1 3 | 4: 3 1 | 4: 2 2



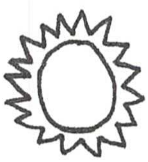
2: 1 1 | 3: 1 2 | 3: 1 2

5: 2 3 | 5: 4 1 | 6: 6 5 | 6: 2 4

7: 3 4 | 7: 2 5 | 8: 4 4 | 8: 6 2



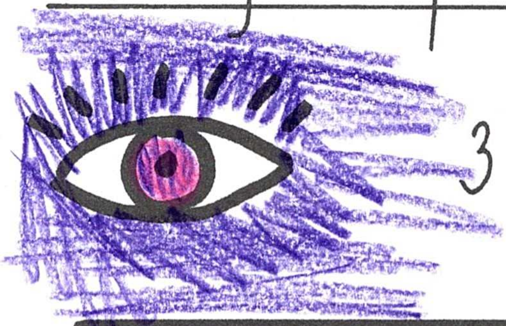
9: 6 3 | 9: 8 1 | 10: 2 8 | 10: 4 6 | 26: 13 13



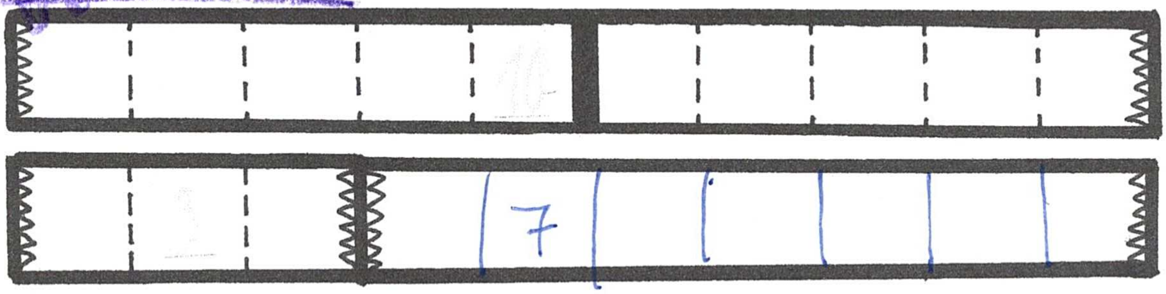
2: 1 1 | 4: 2 2 | 6: 3 3 | 8: 4 4 | 10: 5 5

Příloha G2 ④ A

# Pracuj s proužky - dopočítávání do 10

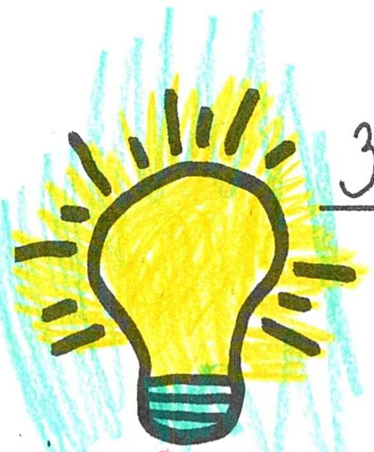


3 a kolik zbývá do 10 ?




10 → 3, 7

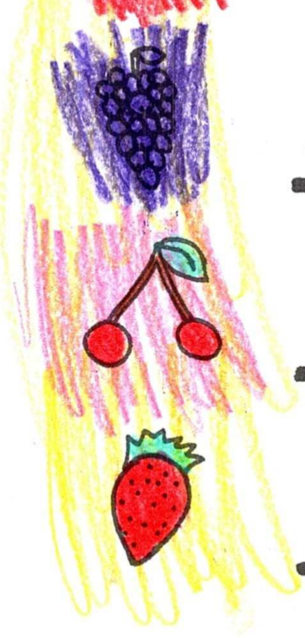
$3 + \underline{7} = 10$



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 7 3 | 2 8 | 5 5 | 6 4 | 1 9 |

$5 + \underline{5} = 10$ $9 + \underline{1} = 10$ $8 + \underline{2} = 10$

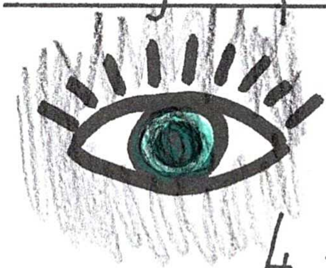
$7 + \underline{3} = 10$ $4 + \underline{6} = 10$ $1 + \underline{9} = 10$



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10 | 10 | 10 | $\underline{8} + 2 = 10$ | $\underline{3} + 7 = 10$ |
| 8 2 | 6 4 | 7 3 | $6 + \underline{4} = 10$ | $\underline{7} + 3 = 10$ |

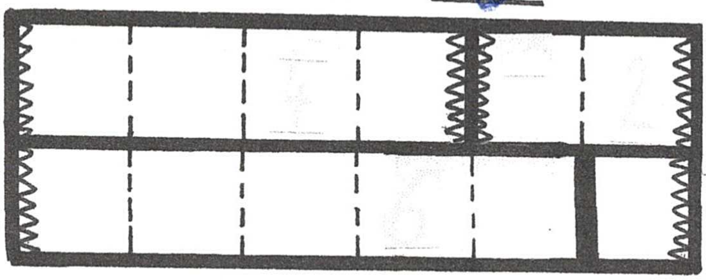
Příloha G3 5 A

# Pracuj s proužky - sčítání do 10 - těžší verze

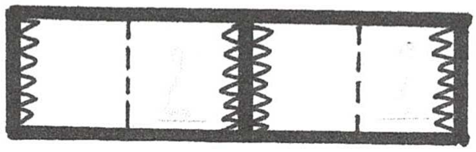


Pracuj i s osou

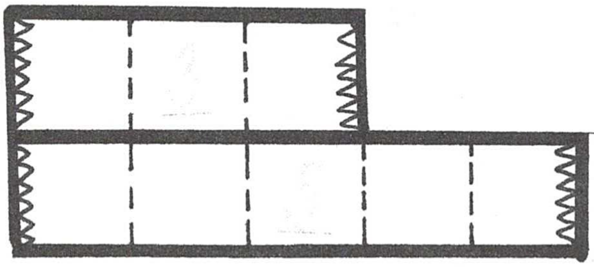
4 + 2 = 6



2 + 2 = 4



3 + 2 = 5



2 + 5 = 7

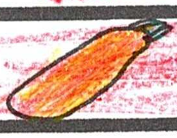
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

 2 + 3 = 5 4 + 4 = 8 1 + 5 = 6

 7 + 2 = 9 5 + 3 = 8 4 + 6 = 10

 2 + 1 = 3 4 + 5 = 9 7 + 3 = 10

 2 + 4 = 6 1 + 8 = 9 3 + 4 = 7

 5 + 4 = 9 2 + 7 = 9 3 + 5 = 8

# Příloha G4

6

A

## Stovková tabulka – první dvacítka

### Přičítání a odčítání jednotek

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

4 + 3 = 7     14 + 3 = 17     + →

10 – 2 = 8     20 – 2 = 18     – ←

 2 + 6 = 8     15 + 4 = 11     11 + 7 = 18

 8 – 5 = 3     20 – 9 = 11     15 – 3 = 12

---

### Přičítání a odčítání desítek

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

4 + 10 = 14     6 + 10 = 16     + ↓

15 – 10 = 5     20 – 10 = 10     – ↑

 2 + 10 = 12     5 + 10 = 15     1 + 10 = 11

 18 – 10 = 8     11 – 10 = 1     16 – 10 = 6

Příloha G5

7

A

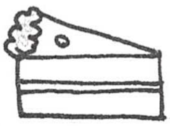
# Stovková tabulka - první dvacítka

## Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

8 + 5 = 13

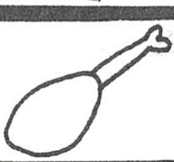
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

hop!

 13 - 5 = 8

 7 + 8 = 15 9 + 6 = 15

 4 + 9 = 13 8 + 4 = 12

 13 - 7 = 6 15 - 6 = 9

 18 - 9 = 9 12 - 7 = 5

 11 - 3 = 8 5 + 7 = 12

 16 - 8 = 8 3 + 8 = 11

Příloha G6 ⑧ A

# Stovková tabulka

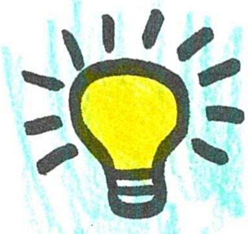
## Přičítání a odčítání jednotek

| + → | − ← |
|---|---|

3 + 4 = 7

19 − 5 = 14

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |



 7 + 3 = 10 13 + 4 = 17 52 + 6 = 58

 49 − 6 = 43 18 − 2 = 16 99 − 8 = 91 76 − 5 = 71

 54 − 3 = 51 31 + 8 = 39 66 + 3 = 69 88 − 7 = 81

## doplň části tabulky

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 |

# Příloha G7

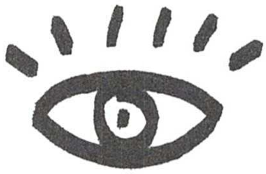
9

A

## Stovková tabulka

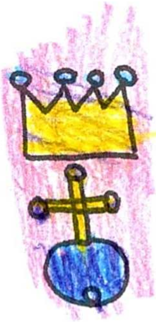
Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |



**8 + 5 = 13**

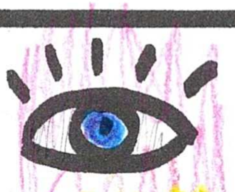
**24 – 6 = 18**



35 + 7 = 42    78 + 3 = 81

62 – 9 = 53    55 – 8 = 47

---



**28 + 4 = 32**

**42 – 6 = 36**

89 + 3 = 92    24 + 8 = 32

44 – 9 = 35    66 – 8 = 58

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 – 6 = 9 | 35 + 6 = 41 | 74 – 5 = 69 | 58 + 6 = 64 |
| 27 + 7 = 34 | 61 – 6 = 55 | 88 + 5 = 93 | 45 – 7 = 38 |

Příloha G8 10 A

# Stovková tabulka

## Přičítání a odčítání desítek

11 + 20 = 31

37 − 30 = 7

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

\+ ↓    − ↑    po desítkách

25 + 30 = 55    48 + 50 = 98

89 − 80 = 9    54 − 10 = ~~34~~ 44    67 − 40 = 27

33 + 30 = ~~8~~ 63    70 − 20 = ~~50~~ ~~90~~ 50    52 + 10 = ~~42~~ 62

→ 12. 11.

42 + 40 =    83 − 50 =    27 + 70 =

65 − 20 =    83 + 10 =    47 − 20 =

## doplň části tabulky

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 |
| 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 |

| | |
|---|---|
| 64 | 65 |
| 74 | 75 |
| 84 | 85 |
| 94 | 95 |

| | | |
|---|---|---|
| 35 | 36 | 37 |
| 45 | 46 | 47 |
| 55 | 56 | 57 |
| 65 | 66 | 67 |

Příloha G9

11

A

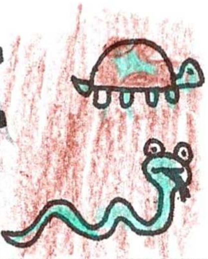
12 + 10 =
33 + 10 =

## Stovková tabulka

Přičítání a odčítání dvouciferných čísel

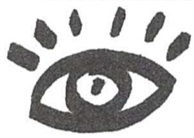
| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |

**12 + 14 = 26**  **49 – 22 = 27**



56 + 24 = 80  30 + 37 = 67  72 + 13 = 85

96 – 15 = 81  67 – 52 = 15  80 – 64 = 16



**18 + 25 = 43**  **32 – 23 = 9**

18 + 35 = 53  35 + 57 = 92  78 + 13 = 91

94 – 75 = 19  62 – 29 = 33  55 – 38 = 17

| | |
|---|---|
| 12 | |
| | 23 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | | 7 | |
| | 16 | | 18 |

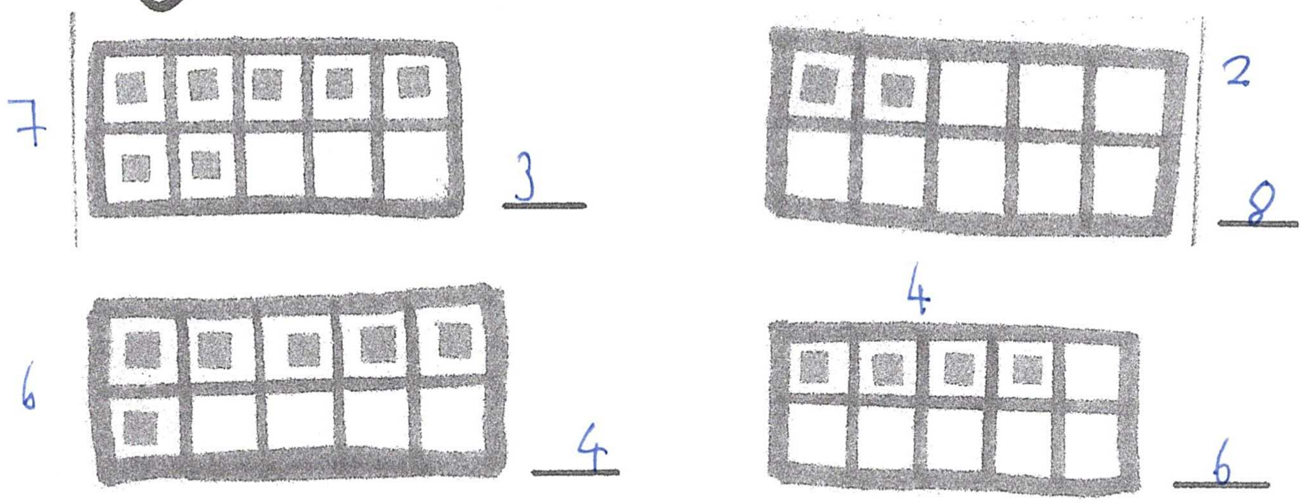
| | |
|---|---|
| 6 | 7 |
| 16 | 17 |
| 26 | 27 |
| 36 | |
| 46 | 47 |

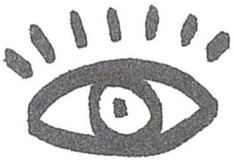
| | |
|---|---|
| | 34 |
| 43 | |
| | 54 |

Příloha G10 (12) A

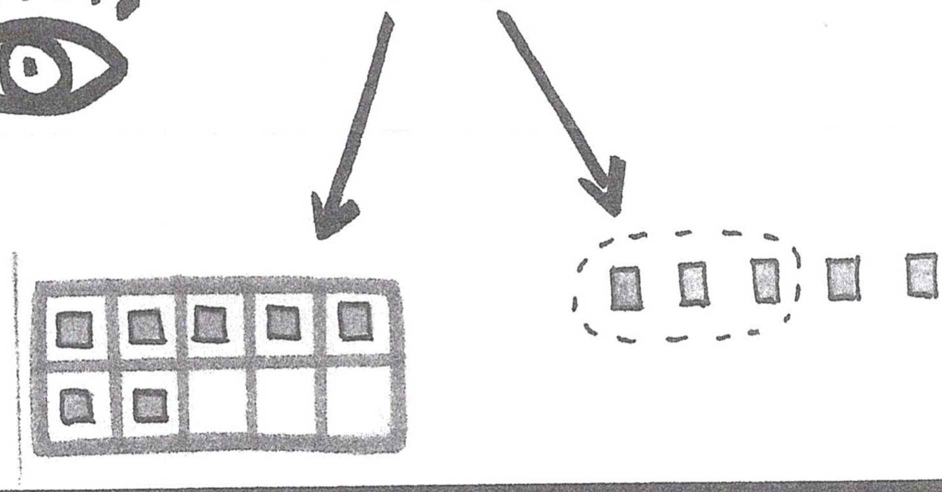
## Počítací čtverečky – sčítání

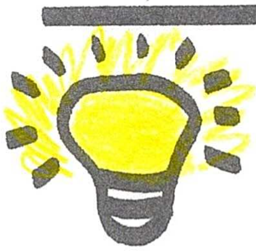
Kolik zbývá do deseti?



7 + 5 =





 4 + 8 = 12 2 + 9 = 11

 8 + 5 = 13 7 + 6 = 13 9 + 2 = 11

 5 + 7 = 12 6 + 9 = 15 3 + 9 = 12

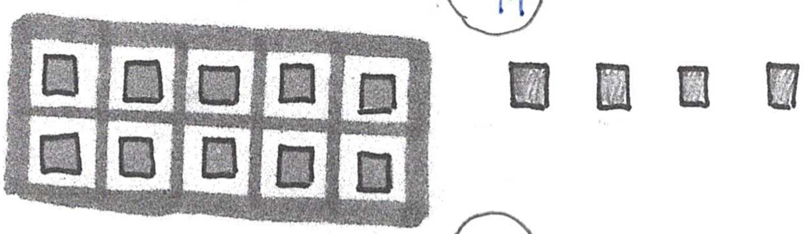
**6 + 8 =** **3 + 9 =**

Příloha G11 (13) A

Počítací čtverečky – odčítání

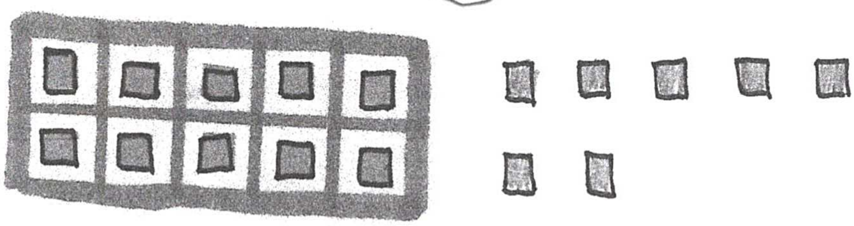
Kolik musím ubrat, abych měl deset?

14



4

17

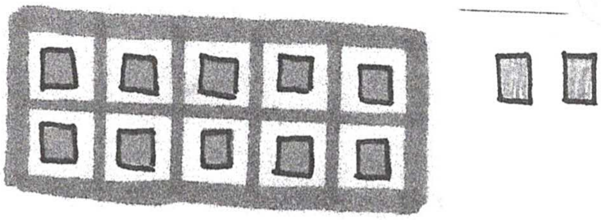


7

---

**12 - 5 =** 7

2 3



19 - 1 = 18

15 - 7 = 8

5 2

67 - 9 =

---

12 – 6 = 6

2 4

12 – 4 = 8

12 – 8 = 4

2 6

13 – 5 =

14 – 7 =

15 – 9 =

16 – 9 = 7

17 – 8 =

18 – 9 =

8 + 7 = 15

3 + 9 =

4 + 8 =

# Příloha H1

6 0

## Stovková tabulka – první dvacítka

### Přičítání a odčítání jednotek

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | ~~9~~ | ~~10~~ |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

4 + 3 = 7 14 + 3 = 17 + →

10 – 2 = 8 20 – 2 = 18 – ←

2 + 6 = 8 15 + 4 = 19 11 + 7 = 18

8 – 5 = 3 20 – 9 = 11 15 – 3 = 12

### Přičítání a odčítání desítek

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

4 + 10 = 14 6 + 10 = 16 + ↓ ↓

15 – 10 = 5 20 – 10 = 10 – ↑ ↑

2 + 10 = 12 5 + 10 = 15 1 + 10 = 11

18 – 10 = 8 11 – 10 = 1 16 – 10 = 6

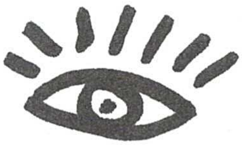
19 – 10 = 9 7 + 10 = 17

Příloha H2

7

0

# Stovková tabulka - první dvacítka

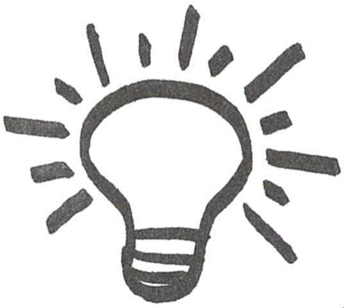


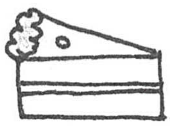
## Přičítání a odčítání jednotek přes desítku

8 + 5 = 13

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

hop!

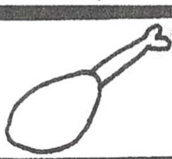




13 - 5 = 8

7 + 8 = 15 9 + 6 = 15

4 + 9 = 13 8 + 4 = 12



13 - 7 = 6 15 - 6 = 9

18 - 9 = 9 12 - 7 = 5

11 - 3 = 8 5 + 7 = 12

16 - 8 = 8 3 + 8 = 11

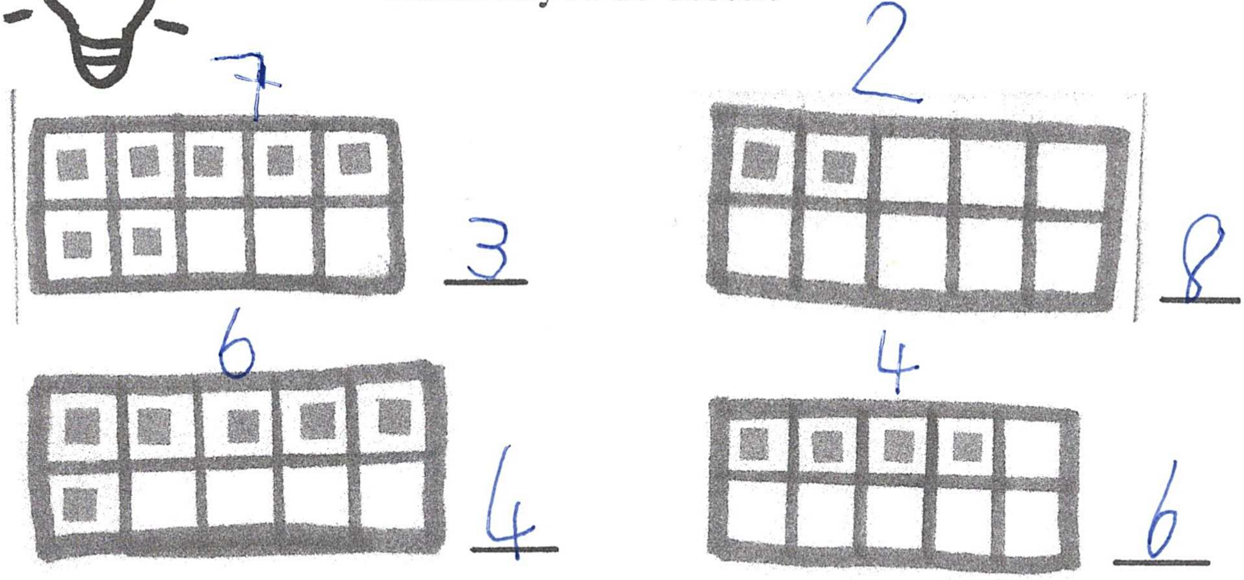
Příloha H3

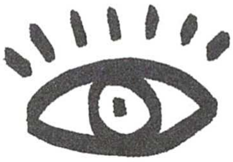
12

0

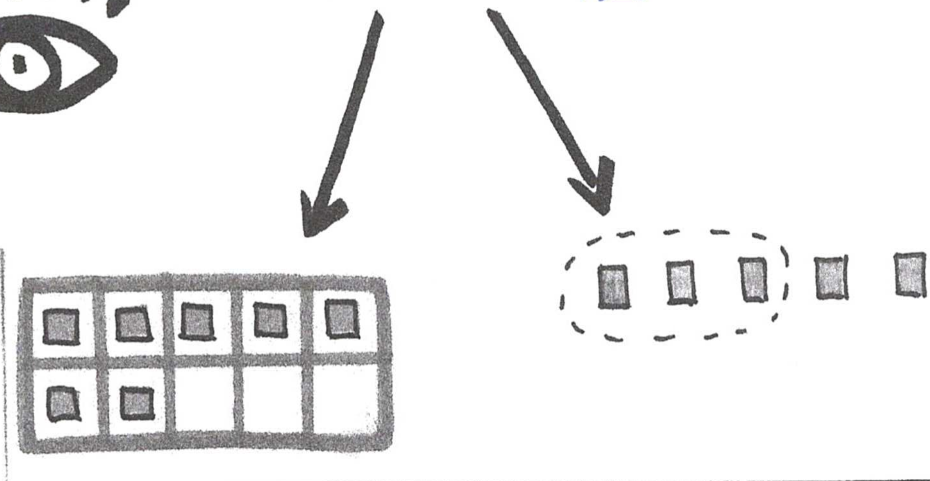
Počítací čtverečky – sčítání

Kolik zbývá do deseti?



7 + 5 = 12



 4 + 8 = 12    2 + 9 = 11

 8 + 5 = 13    7 + 6 = 13    9 + 2 = 11

 5 + 7 = 12    6 + 9 = 15    3 + 9 = 12

4+7= 11    5 + 6 = 11    4 + 8 = 12

3+9= 12    9 + 3 = 12

# Příloha H4

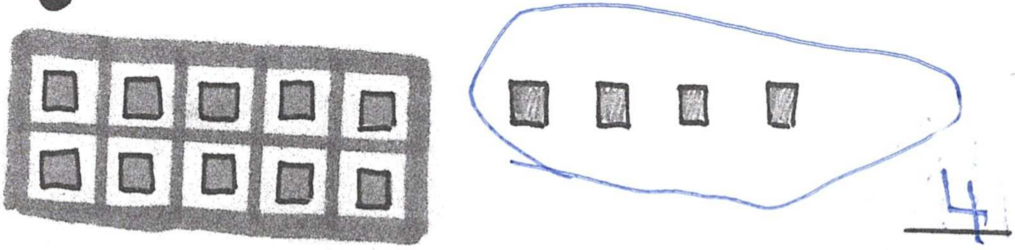
13

0

## Počítací čtverečky – odčítání

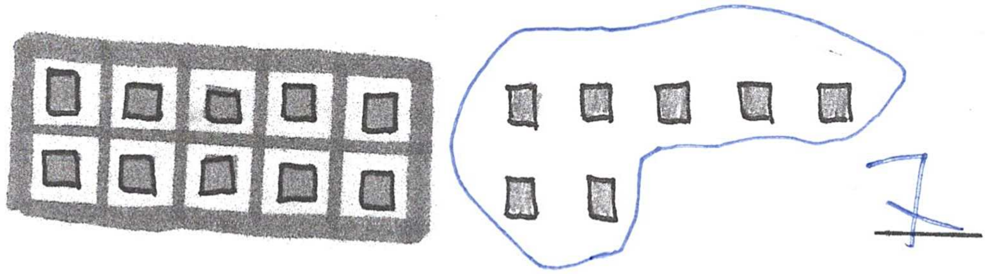
Kolik musím ubrat, abych měl deset?

14



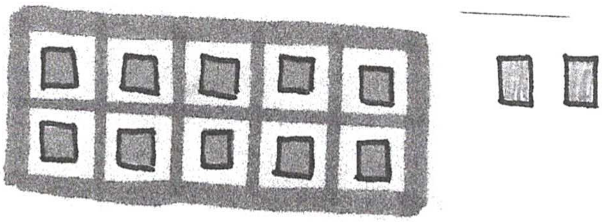
4

17



7

12 - 5 = 7



12 – 6 = 6 | 12 – 4 = 8 | 12 – 8 = 4

13 – 5 = 8 | 14 – 7 = 7 | 15 – 9 = 6

16 – 9 = 7 | 17 – 8 = 9 | 18 – 9 = 9