

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Katedra geografie

Bc. MARIE LEGNEROVÁ

**Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu na 2. stupni
základního vzdělávání**

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Martin Jurek, Ph.D.

Olomouc 2021

Bibliografický záznam

- Autor:** Bc. Marie Legnerová (R190123)
- Studijní program:** Učitelství geografie pro střední školy
- Specializace:** Učitelství geografie pro střední školy maior
Učitelství matematiky pro 2. stupeň základních škol minor
- Název práce:** Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu na 2. stupni základního vzdělávání
- Title of thesis:** Cross-curricular teaching linking maths and geography at the 2nd stage of Czech basic education
- Vedoucí práce:** RNDr. Martin Jurek, Ph.D.
- Rozsah práce:** 97 stran, 26 stran příloh
- Abstrakt:** Diplomová práce se zabývá mezipředmětovými vztahy matematiky a zeměpisu na 2. stupni základního vzdělávání. Je zde proveden rozbor Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání a několika školních vzdělávacích programů. Dále jsou zde zařazeny ukázkové úlohy na propojení obou předmětů
V rámci práce bylo provedeno testování v devátých třídách, resp. v paralelních ročnících víceletých gymnázií. Výsledky tohoto testování jsou součástí této práce.
- Klíčová slova:** mezipředmětové vztahy, matematika, zeměpis, základní škola, víceleté gymnázium, diagramy, obtížnost
- Abstract:** This thesis deals with cross-curricular teaching at the 2nd stage of Czech basic education (upper primary school, middle school) linking maths and geography. The thesis looks at the Framework Educational Programme for Basic Education and a number of school curriculums. Furthermore, it provides examples of exercises interconnecting the two subjects. As part of this thesis, comprehensive school pupils in the ninth year as well as students of the same age group (around fifteen years) in corresponding parallel years of 6-year or 8-year gymnázium schools (secondary

schools which select their students on their academic ability) were given tests, the results of which are also featured in this thesis.

Keywords:

Cross-curricular links, maths, geography, basic school, 6-year gymnázium secondary school, 8-year gymnázium secondary school, diagrams, difficulty

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracovala samostatně a v seznamu použité literatury jsem uvedla veškerou použitou literaturu a jiné zdroje.

V Olomouci dne

Podpis

Poděkování

Děkuji mému vedoucímu RNDr. Martinu Jurkovi, Ph.D. za pomoc při zpracování této práce. Dále děkuji všem ředitelům a učitelům škol, kteří mi umožnili, abych na jejich škole provedla šetření k mé diplomové práci. V neposlední řadě děkuji rodině a přátelům za podporu.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI

Přírodovědecká fakulta

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Marie LEGNEROVÁ
Osobní číslo: R190123
Studijní program: N0114A330001 Učitelství geografie pro střední školy
Studijní obor: Učitelství geografie pro střední školy maior
Učitelství matematiky pro 2. stupeň základních škol minor
Téma práce: Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu na 2. stupni základního vzdělávání
Zadávající katedra: Katedra geografie

Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce je rozebrat, analyzovat a popsat mezipředmětové vztahy mezi vyučovacími předměty matematika a zeměpis na 2. stupni základních škol, resp. nižšího stupně víceletých gymnázií. Na základě rozborů RVP pro základní vzdělávání budou popsána jednotlivá témata učiva zeměpisu, ve kterých je vhodné nebo nutné použít matematické znalosti. V rámci těchto zeměpisných témat budou popsány didaktické přístupy k matematické stránce daného učiva, bude proveden rozbor přístupů ve výukových materiálech (učebnice a pracovní sešity) a následně autorka sestaví typové ukázky příkladů ke každému z těchto témat. Autorka dále sestaví pracovní list pro žáky 9. tříd, který bude zaměřen na učivo 6. až 9. třídy se zaměřením na matematické úlohy v zeměpisu, tento pracovní list otestuje na vybraných základních školách a víceletých gymnáziích, provede rozbor řešení jednotlivých úloh a na základě toho navrhne optimální didaktické postupy k výuce daných úloh.

Rozsah pracovní zprávy: 20 000 – 24 000 slov
Rozsah grafických prací: Podle potřeb zadání
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

FOLTIN, Karel. *Koizy pro každého: zeměpis, historie, kosmonautika, vesmír, lidské tělo*. Olomouc: Rubico, 2013. Křížovky. ISBN 978-80-7346-159-1.
FUCHS, Eduard, Alena HOŠPESOVÁ a Hana LIŠKOVÁ. *Postavení matematiky ve školním vzdělávacím programu Základní vzdělávání*. Praha: Prometheus, 2006. Učebnice pro střední školy. ISBN 80-7196-326-7.
HEJNÝ, Milan, Jarmila NOVOTNÁ a Nadá VONDROVÁ. *Doacet pět kapitol z didaktiky matematiky*. Praha: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2004. ISBN 80-7290-189-3.
KÚHNLOVÁ, Hana. *Vybrané kapitoly z didaktiky geografie I*. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-7184-376-8.
KUŘINA, František a Jana ČACHOVÁ. *Matematika a porozumění světu: setkání s matematikou po základní škole*. Praha: Academia, 2009. ISBN 978-80-200-1743-7
MAREŠ, Jiří. *Učitelovo pojetí výuky*. Brno: Masarykova univerzita, 1996. ISBN 80-210-1444-X.
OPAVA, Zdeněk. *Matematika kolem nás*. Praha: Albatros, 1989.
PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině*. Vyd. 2. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7367-054-2.
PETTY, Geoffrey. *Moderní vyučování*. 6., rozš. a přeprac. vyd. Přeložil Jiří FOLTÝN. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0367-4.
ROBSON, Pam. *Zeměpis hrou*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2018. ISBN 978-80-7451-688-7.
ŠUPKA, Jan. *Přehled didaktiky geografie ve cvičeních a úlohách. Díl 1, Obecná didaktika geografie*. Brno, 1986.

ŠUPKA, Jan. *Přehled didaktiky geografie ve cvičeních a úlohách. Díl 2, Speciální didaktika geografie*. Brno, 1988.

Vedoucí diplomové práce: **RNDr. Martin Jurek, Ph.D.**
Katedra geografie

Datum zadání diplomové práce: **16. prosince 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **10. dubna 2021**

LS.

doc. RNDr. Martin Kubala, Ph.D.
děkan

doc. RNDr. Marián Halás, Ph.D.
vedoucí katedry

V Olomouci dne 16. prosince 2019

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce	12
3	Rešerše literatury.....	13
4	Metody práce.....	20
4.1	Sestavení testu.....	20
4.2	Průběh testování.....	24
4.3	Struktura zapojených škol.....	24
4.4	Metodika kódování a hodnocení odpovědí	25
4.5	Hypotézy, testování.....	25
5	Teoretická příprava výzkumného úkolu.....	28
5.1	Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu dle rozboru RVP ZV a vybraných ŠVP	28
5.1.1	Vybraná témata zeměpisu a využití matematiky dle RVP ZV.....	29
5.1.2	Typové příklady k vybraným oblastem vzdělávacího oboru zeměpis	32
5.1.3	Porovnání jednotlivých ŠVP s ohledem na návaznost matematiky a zeměpisu .	43
5.2	Rozbor vybraných výukových materiálů	45
5.2.1	Učebnice a pracovní sešity SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost.....	45
5.2.2	Učebnice a pracovní sešity nakladatelství Fraus.....	46
5.2.3	Porovnání přístupů a zpracování dle jednotlivých nakladatelství.....	47
5.3	Psychika žáka staršího školního věku	47
6	Vyhodnocení praktické části práce	49
6.1	Rozbor jednotlivých úloh z teoretického hlediska	49
6.1.1	Úloha 1	50
6.1.2	Úloha 2.....	51
6.1.3	Úloha 3.....	52
6.1.4	Úloha 4.....	54

6.1.5	Úloha 5	55
6.1.6	Úloha 6	56
6.1.7	Úloha 7	57
6.1.8	Úloha 8	58
6.2	Struktura respondentů	60
6.3	Celkové zhodnocení výsledků pracovního listu	66
6.4	Úloha 1	70
6.5	Úloha 2	72
6.6	Úloha 3	74
6.7	Úloha 4	76
6.8	Úloha 5	79
6.9	Úloha 6	82
6.10	Úloha 7	84
6.11	Úloha 8	86
7	Diskuze	88
8	Závěr	91
9	Summary	92
10	Seznam použitých zdrojů	93
11	Přílohy	98
I.	Původní zadání, vzhled úloh ve výukových materiálech	98
II.	Pracovní list	99
III.	Metodika kódování odpovědí	117
IV.	Vyhodnocení odpovědí úlohy 6	122
V.	Vyhodnocení úlohy 7	123

1 Úvod

Když se žáků ve škole zeptáme, jaký předmět je baví nejvíc a jaký předmět je podle nich důležitý, je pravděpodobné, že málokterý žák odpoví na obě otázky stejně. Když např. žák odpoví, že ho baví zeměpis, ale že matematika je důležitější, má pravdu? Je to opravdu tak, že je matematika důležitější? A je důležitější matematika nebo český jazyk? Je otázkou, kdo a podle čeho toto může hodnotit. Pokud je dotázaný žák budoucí psycholog, je pro něj důležitá matematika? Ne všichni si uvědomí, že i psycholog bude matematiku potřebovat pro vyhodnocení dotazníků nebo psychologických testů, nebo že učitel zeměpisu bude někdy potřebovat angličtinu, učitel dějepisu zeměpis, doktor chemii apod.

Nejeden žák se zeptal učitele nebo rodiče proč je nebe modré, jak vzniká sníh, jak se zjistí, že bude pršet, jak je možné to či ono. „Jedním z problémů, které vstoupily do popředí v souvislosti s plněním úkolů spojení školy se životem, jsou otázky tzv. mezipředmětových souvislostí. Současná školní praxe stále naléhavěji pociťuje nutnost jejich řešení a podle svých sil se o ně také pokouší (Skalková, 1962).“ Tímto se dostáváme k propojení znalostí a dovedností jednotlivých předmětů – mezipředmětovým vztahům. Díky mezipředmětovým vztahům může žák, potažmo každý člověk, poznávat svět komplexněji a možná díky nim i pochopí spoustu zajímavých věcí. Mezipředmětové vztahy není zcela nový pojem, o kterém by se mluvilo v posledním desetiletí.

Plch ve své publikaci *Mezipředmětové vztahy a specifika výchovně vzdělávacího procesu* (1987) rozebírá přístup k této problematice z poměrně dávných dob. Uvádí: „Již dříve se projevovaly snahy o integraci poznatků vědních oborů v různých pedagogických koncepcích a metodách, jež umožnily nastupujícím generacím zvládnout rostoucí kvantum poznatků a překonat jejich izolovanost ve stále se prohlubující specializaci vědních oborů a disciplín komplexnějším poznáváním světa. Jejich prvky lze pozorovat v pozoruhodných myšlenkách J. A. Komenského, výrazně se v průběhu minulého století projeví v pokusech o koncentraci učiva /J. F. Herbart/... Již více než před sto lety poukázal na tuto problematiku první profesor pedagogiky na “české“ univerzitě v Praze G. A. Lindner ve své práci *Didaktický materialismus a koncentrace vyučování /1880/*. ... V zahraniční pedagogice vznikaly různé projekty a plány shrnující poznatky rozličných věd i praktických činností bez rozdělení na zvláštní vědy a učební předměty /J. Dewey/... (Plch, 1987. s. 5-6).“ Plch na tuto problematiku nahlíží také z pohledu globalizace učiva a celostní psychologie. Uvádí, že „dítě přirozeněji a snáze vnímá a vybavuje si celistvé obrazy jevů než jejich vydělené části.“ Postupovat od celků k částem doporučoval už i J. A. Komenský.

I marxistická pedagogika se zaměřila na mezipředmětové vztahy. Jedním z autorů byl např. O. Chlup, který přispěl svým pojetím „dialektického učení a vyučování“. Podle Plcha (1987) se v něm objevují souvislosti různých vědních oborů a v souhlase s objektivní realitou vede žáky k ucelenému poznávání přírodního a společenského dění. O. Chlup říká, že: „dialektické vyučování, tj. vyučování přihlížející soustavně k souvislosti poznatků z různých oborů vědních, je v souhlase s jednotou přírodního a společenského dění, učí mládež chápat příčiny a následky jevů, jejich vlastnosti a charakteristické znaky, učí všestranné analytické abstrakci. Bez spojitosti poznatků, bez oné analytické abstrakce, nikoliv jednosměrné jednopředmětné, nýbrž víceřadné, nelze mluvit o všestranné výchově.“ Do budoucna mluví O. Chlup také o potřebě úpravy soustavy učebnic, kde by se měly sbíhat poznatky z různých oborů. Dialekticky skloubené výběrové vyučování charakterizuje jako dynamičtější, názornější, plnější a plastičtější a žáci by si dané poznatky měli osvojit s trvalejším efektem. Tím nemyslí pouze trvalé zapamatování. Myslí tím obecně přípravu mládeže pro plnění společenských úkolů. O. Chlup se ve své teoretické koncepci opírá o dílo J. A. Komenského (Plch, 1987, s. 6-7). Sám Plch uvádí, že izolace jednotlivých oborů, resp. učebních předmětů, vede k poznatkové roztržitosti (Plch, 1987, s. 9).

Tato práce se zabývá mezipředmětovými vztahy matematiky a zeměpisu na druhém stupni základních škol, resp. v odpovídajících ročnících víceletých gymnázií. V práci se autorka zabývá především aplikací matematiky do zeměpisných úloh a zjišťuje, jestli a jak jsou žáci devátých tříd schopni aplikovat poznatky z matematiky 2. stupně při řešení, na první pohled, zeměpisných problémů.

V první části práce autorka řeší teoretické zakomponování problémů. Je zde popsána obecná psychologická charakteristika žáka druhého stupně základních škol. Dále se autorka zaměřuje na zakomponování mezipředmětových vztahů a vazeb v jednotlivých tématech RVP ZV a vybraných ŠVP. V rámci těchto témat je popsána vazba matematiky na dané zeměpisné téma a jsou popsány didaktické přístupy k matematické stránce učiva. Následuje rozbor vybraných výukových materiálů právě z hlediska mezipředmětových vztahů matematiky a zeměpisu a jsou uvedeny typové ukázky příkladů.

V další části je práce zaměřena na praktické aplikování matematiky a propojování se zeměpisem. Stěžejní částí práce je praktické šetření, testování žáků devátých tříd, resp. odpovídajícího ročníku víceletých gymnázií. Autorka ve své práci popisuje metodologii sestavení pracovního listu, podmínky průběhu testování, princip hodnocení a výsledky testování.

Výsledky této práce mohou posloužit k posouzení dnešního vyučování na základních školách v kontextu mezipředmětových vztahů. Výsledky a dílčí kapitoly mohou také využít učitelé zeměpisu nebo matematiky, kteří by chtěli zlepšit mezipředmětové vztahy, a výsledky tedy poslouží jako vodítko, na které oblasti se ve výuce zaměřit, jak k nim přistupovat apod.

2 Cíle práce

Cílem této diplomové práce je rozebrat, analyzovat a popsat mezipředmětové vztahy mezi vyučovacími předměty matematika a zeměpis na 2. stupni základních škol, resp. nižšího stupně víceletých gymnázií. Na základě rozboru RVP pro základní vzdělávání jsou popsána jednotlivá témata učiva zeměpisu, ve kterých je vhodné nebo nutné použít matematické znalosti. V rámci těchto zeměpisných témat budou popsány didaktické přístupy k matematické stránce daného učiva, bude proveden rozbor přístupů ve výukových materiálech (učebnice a pracovní sešity) a následně autorka sestaví typové ukázky příkladů ke každému z těchto témat. Autorka dále sestaví pracovní list pro žáky 9. tříd, který bude zaměřen na učivo 6. až 9. ročníku se zaměřením na matematické úlohy v zeměpisu, tento pracovní list otestuje na vybraných základních školách a víceletých gymnáziích, provede rozbor řešení jednotlivých úloh a na základě toho navrhne optimální didaktické postupy k výuce daných úloh.

Dalším cílem této diplomové práce je ověřit následující hypotézy:

- 1) H_1 : Žáci víceletých gymnázií mají průměrné výsledky celého testu lepší než žáci základních škol.
- 2) H_2 : Chlapci dosahují celkově lepších průměrných výsledků než děvčata.
- 3) H_3 : Lepších výsledků celkově dosahují žáci základních škol, jejichž preferovaná střední škola je všeobecné gymnázium, škola s ekonomickým nebo obchodním zaměřením.

Autorka práce také popíše a porovná průměrný počet bodů základních škol a víceletých gymnázií, styl výuky matematiky a zeměpisu na jaře 2020 a její hodnocení žáky, a nakonec popíše řešení jednotlivých úloh z pracovního listu.

3 Rešerše literatury

V úvodu této kapitoly se zaměříme vůbec na významy jednotlivých pojmů, které jsou pro tuto práci stěžejní. Prvním z nich je slovo geografie. Základ tohoto slova pochází zřejmě z řeckého geos (pozemský, zemský). Geografie je věda, která se zabývá prostorovým rozšířením jevů na Zemi, jejich vazbami, vztahy a proměnami. Zároveň se zaměřuje na postavení Země ve vesmíru a důsledky tohoto postavení. Tuto vědu dělíme v základním členění na fyzickou geografii, sociální geografii, regionální geografii a kartografii. Počátky geografie sahají do starověkého Řecka a termín geografie poprvé použil Eratosthénés z Kyrény již ve 3. st. př. n. l. Od té doby se však pojetí geografie značně změnilo, a to především od popisu k výzkumu teoretickému ukotvení a školské výuce. „Významný představitel geografie 20. a počátku 21. století Alan R. H. Baker konstatoval, že v geografii je jedním ze základních cílů výzkumu hledání odpovědi na otázky „co“, „kde“, „jak“ a „proč právě tam“ (Kraus a kol., 2019, s. 117).

Matematika je však vědou mnohem starší. Její počátky sahají již do pravěku. Téměř od samého počátku lidstva museli lidé počítat jednotlivé předměty. Nicméně vše se odehrávalo úplně v jiných dimenzích a s jinými symboly a znaky, než jak je známe teď. Velký význam pro rozvoj matematiky mělo antické Řecko, kdy došlo k velkému rozmachu geometrie. Dalším přelomem, jako v mnoha jiných oborech, byla renesance. Ta dala vzniknout matematické analýze. Celý vrchol matematiky je poměrně mladý a jedná se o disciplínu teorie množin a logiky. Tyto dvě disciplíny vznikly na přelomu 19. a 20. století (Halás, 2019).

Matematika je vědní disciplína, jejíž náplň je kvantita, struktura, prostor a změna. Matematika si zakládá na nezpochybnitelnosti výsledků a na přesnosti. Výsledky aplikované matematiky můžeme najít ve fyzice, informatice, chemii apod. (Soukupová a kol., 2016, s. 11).

S pojmem mezipředmětové vztahy různí autoři pracují odlišně. Např. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) samotné mezipředmětové vztahy nijak nevynechává a detailněji s nimi nepracuje. Pouze zmiňuje principy RVP ZV a jako jeden z principů uvádí, že podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu (RVP ZV, 2017, s.6). Často se zmiňuje provázanost vzdělání a života školy se životem mimo školu. To ovšem nepoukazuje přímo na mezipředmětové vztahy. Nadpředmětovou podobu zmiňuje RVP ZV v souvislosti s klíčovými kompetencemi: „Klíčové kompetence nestojí vedle sebe izolovaně, různými způsoby se prolínají, jsou multifunkční, mají nadpředmětovou vazbu a lze je získat vždy jen jako výsledek celkového procesu vzdělávání. Proto k jejich utváření a rozvíjení musí směřovat a přispívat veškerý vzdělávací obsah i aktivity a činnosti, které ve škole probíhají.“ (RVP ZV, 2017, s. 10).

O potenciálních mezipředmětových vazbách se mluví také v této části RVP ZV: „Z jednoho vzdělávacího oboru může být vytvořen jeden vyučovací předmět nebo více vyučovacích

předmětů, případně může vyučovací předmět vzniknout integrací vzdělávacího obsahu více vzdělávacích oborů (integrováný vyučovací předmět). RVP ZV umožňuje propojení (integraci) vzdělávacího obsahu na úrovni témat, tematických okruhů, případně vzdělávacích oborů. Integrace vzdělávacího obsahu musí respektovat logiku výstavby jednotlivých vzdělávacích oborů. Základní podmínkou funkční integrace je kvalifikovaný učitel. Záměrem je to, aby učitelé při tvorbě ŠVP vzájemně spolupracovali, propojovali vhodná témata společná jednotlivým vzdělávacím oborům a posilovali nadpředmětový přístup ke vzdělávání (RVP ZV, 2017, s.15)“. To potvrzuje i Hudecová (2004) ve svém příspěvku k mezipředmětovým vztahům.

Ačkoliv mezipředmětové vztahy nebo mezipředmětové vazby nejsou v RVP ZV nijak konkrétně specifikované, ve struktuře pro sestavení ŠVP se mluví o mezipředmětových souvislostech. Dle Housky (2005) se jedná právě o mezipředmětové vztahy. V materiálech Národního výboru učitelů matematiky se *souvislosti (connections)* považují za jeden ze základních principů ve výuce matematiky (Houska, 2005).

Pedagogická encyklopédia (1984) definuje mezipředmětové vztahy jako „súvislosti, vztahy medzi javmi, pojmami, dejmi, situaáciami a ich premietnutie do sústavy učebných predmetov. Uplatnenie medzipredmetových vzťahov umožňuje pochopiť prírodnú a spoločenskú skutočnosť jako celistvosť a jednotu v mnohosti.“

V pedagogickém slovníku z roku 1995 se mezipředmětové vztahy vymezují takto: „...vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace. V předmětovém kurikulu jsou vyjadřovány v učebních osnovách jednotlivých předmětů jako tzv. mezipředmětová témata. Progresivním trendem v zahraničí je řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula jako celku (Průcha a kol., 1995, s.118-119).“

„Jsou země, kde je společná výuka přírodovědným poznatkům přirozená do poměrně vysokého věku školní docházky (v anglosaských zemích předmět „Science“) a inovace zde představuje časnější diferenciaci nebo jiný pohled na způsob integrace (Bílek a kol., 2008, s. 6).“ Jinak se tento předmět může nazývat také „Science education, Science teaching, přírodovědné vzdělávání (Herink, 2014).“ „Jinde je tradicí brzké dělení přírodovědných předmětů, a tak je na pořadu inovací vzdělávacích programů integrace (či spíše „nediferenciac“) (Bílek a kol., 2008, s. 6).“

Hudecová (2004) uvádí, že v souvislosti s mezipředmětovými vztahy se můžeme setkat také s pojmem *interdisciplinární* vztahy nebo *transversální* vztahy. Někteří autoři používají tyto pojmy jako synonyma. Autorka také poukazuje na nejednoznačnost významu termínu *mezipředmětové vztahy*. Uvádí, že „Mezipředmětové vztahy podle výše uvedené definice jsou chápány jako prostředek integrace (Hudecová, 2004).“ To ale neznamená, že je to jediný

prostředek, jak realizovat mezipředmětové vztahy v praxi. Podle ní je možné „integraci provádět jen na úrovni zobecňujících závěrů“.

Podle Hudecové (2004) použití pojmu mezipředmětové vztahy v nejširším slova smyslu, tedy komplexní integrace, vede k přehlížení specifík jednotlivých oborů. Poukazuje to tedy na nutnost zamýšlení se nad jinými možnostmi realizace mezipředmětových vztahů, totiž nad koordinací předmětů. Odkazuje na Čapka, který ve své Didaktice dějepisu koordinaci předmětů chápe jako porovnávání poznatků, které ale zůstávají na svém specifickém místě a dochází ke vzniku nové syntetické kvality. Podle Hudecové tedy takto pojímaná koordinace obsahuje 2 úrovně mezipředmětových vztahů, a to vyšší a nižší integraci. Při vyšší integraci vzniká nová kvalita, zatímco nižší integrace se zaměřuje na odhalování souvislostí mezi jednotlivými předměty. Jako nutnost pro aplikaci takovéto koordinace pak považuje kvalitní spolupráci učitelů (Hudecová, 2004).

Janás (1996) uvádí, že mezipředmětové vztahy vycházejí z mezivědních vztahů, které integrují přírodní vědy. „Mezioborové vztahy mohou tedy být charakterizovány jako vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů, přesahující předmětový rámec, jako prostředek mezipředmětové integrace (Janás, 1996).“

Slovník cizích slov (2005) popisuje *integrální* jako „celkový, celý, celistvý, souhrnný, úplný, naprostý.“ Mluví-li se o integrální výchově, pak význam popisuje jako „všestranná výchova.“

Často diskutované téma a používaný pojem je také *klíčové kompetence*. Fuchs a kol. (2006) zmiňují pojem nadpředmětové klíčové kompetence a uvádí, že „se vytvářejí při práci s různými vzdělávacími obsahy a jejich osvojení je podle našeho názoru ovlivněno i tím, jak je ve škole práce organizována, hodnocena, jaká je její kultura (Fuchs a kol., 2006, s. 10).“ RVP ZV uvádí 8 klíčových kompetencí, a to konkrétně: kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní. Dále s nimi pracuje a každou poměrně podrobně popisuje. Vzhledem k povaze této práce se jimi ale detailněji zabývat nebudeme.

Téma mezipředmětových vztahů v různých vyučovacích předmětech, ať už na základních školách nebo středních školách, nezůstalo bez povšimnutí ani v kvalifikačních pracích studentů. Na téma mezipředmětových vztahů je napsána spousta prací, a to napříč různými předměty.

Např. Hamáčková (2011) napsala práci *Mezipředmětové vztahy mezi českým jazykem a výtvarnou výchovou*, Slámová (2012): *Mezipředmětové vztahy mezi občanskou výukou a zeměpisem na 2. stupni základních škol*, Kudličková (2018): *Rozvíjení mezipředmětových vztahů prostřednictvím pracovních činností na 1. stupni ZŠ* a spousta dalších. Podobně tematicky zaměřené práce, jako je tato, jsou např. absolventské práce: Černá (2018): *Mezipředmětové vztahy na úrovni plánovaného kurikula ve vzdělávacích oblastech Matematika a její aplikace a Člověk*

a jeho svět (Fyzika), Havelková (2014): *Aplikace matematiky v učivu 2. stupně základní školy*, Vandrovcová (2017): *Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu ve výuce na gymnáziu na úrovni zamýšleného kurikula*, Vandrovcová (2019): *Mezipředmětové vztahy matematiky a geografie ve výuce na gymnáziu na úrovni realizovaného kurikula*, Ondráčková (2013): *Využití matematických znalostí a dovedností ve výuce geografie na příkladech vybraných tematických celků*, Matýsková (2011): *Matematické dovednosti aplikované ve výuce geografie na SŠ na příkladu tematického celku Země jako vesmírné těleso*, Leipertová (2010): *Matematické dovednosti aplikované ve výuce kartografie na gymnáziu*, Leipertová (2012): *Mezioborový vztah kartografie a matematiky ve výuce na gymnáziu a další*.

Cílem této práce není rozebírat všechny již napsané kvalifikační práce, ale zmíníme závěry některých z nich. Vandrovcová (2017) ve své bakalářské práci jako jeden z hlavních bodů práce zahrnuje analýzu učebnic matematiky z hlediska výskytu aplikačních příkladů a příkladů s mezipředmětovou tematikou, speciálně se zaměřením na zeměpisnou tematiku. Dále se také zaměřila na rozbor RVP G a vybraných ŠVP. Zjistila, že její hypotéza: „V RVP G je i u vzdělávacích oborů Matematika a její aplikace a Geografie podporováno propojování znalostí a dovedností.“ se nepotvrdila a uvádí, že v RVP G není zmíněna vzájemná vazba matematiky a geografie. V RVP G jsou velmi obecné cíle. Ověřováním další hypotézy zjistila, že mezi ŠVP jednotlivých škol jsou velké rozdíly v ohledu na rozepisování a popisování mezipředmětových vazeb. Konkrétněji uvádí, že mezipředmětové vazby matematiky a zeměpisu jsou zmíněny především u fyzické geografie a kartografie. Další zjištění bylo, že ve standartních gymnaziálních učebnicích matematiky se aplikační úlohy vyskytují pouze přibližně ve 13 % případů, což je podle ní málo a aplikační úlohy se zaměřují především na fyzickou geografii (Vandrovcová, 2017). Tato práce je sice koncipovaná vzhledem ke gymnaziálnímu vzdělávání, ale je pravděpodobné, že podobné výsledky bychom dostali i při zaměření na vzdělání na základních školách.

Ondráčková (2013) uvedla jako cíl své práce „nalézt v geografickém vzdělávání vhodné tematické celky, v nichž lze aplikovat adekvátní matematické metody.“ Jako dílčí cíl uvedla: „přimět žáky k využívání matematiky ve výuce geografie na 2. st. ZŠ.“ Ke dvěma vybraným tématům (měřítko map a plánů, znečištění ovzduší) sestavila ilustrační úlohy jako podklad pro pracovní listy. Do závěru své práce uvedla: „Ke každému zeměpisnému okruhu RVP ZV je možné přiřadit příklady, úlohy nebo cvičení, k jejichž řešení jsou zapotřebí matematické i zeměpisné znalosti a dovednosti. Vybrané úlohy jsou v práci uvedeny a podrobně rozepsány. ... Z analýzy dokumentů a vlastního šetření v praxi vyplynulo, že záměr komplexního a nadpředmětového přístupu ve výuce, popsany v RVP ZV, prozatím není příliš rozšířen.“

Otázce mezipředmětových vztahů se věnují také různé instituce, které nabízí (resp. nabízely) vzdělávací semináře pro učitele, různé projekty apod. Jedním z nich byl např. projekt s názvem Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání

a gramotností. Proběhl v letech 2017-2019 a jako cíl projektu je uvedeno: „podpora profesních kompetencí učitelů a studentů s klíčovými dopady na žáky v souladu s definovanými cíli RVP. V tzv. Společenství praxe bude zajišťována pravidelná spolupráce a vzájemné obohacování aktérů-učitelů ZŠ/ŠŠ, učitelů VŠ, pracovníků NNO, budoucích učitelů-studentů VŠ v tématech výzvy (čtenářská, matematická, informační gramotnost, sociální a občanské kompetence a vzdělávací oblast Člověk a příroda) s uplatněním inovativních, aktivizačních a reflektivních přístupů.“ Téma mezipředmětových vztahů se rozebíralo v rámci samostatných seminářů s názvy: Čtenářská gramotnost, aneb vztahy mezi dějepisem a českým jazykem s přesahy do „příbuzných“ předmětů, Čtenářská gramotnost a matematické úlohy, Čtenářská gramotnost v prizmatu mezipředmětových vztahů, Proměny mediální gramotnosti v současném světě, BIG 6 mezi předměty – rozvíjení informační gramotnosti v edukační praxi, Numerické kognice ve výuce matematiky a přírodovědných předmětů, Fyzikální experimenty...ale v matematice! a několik dalších. Projekt proběhl za podpory Evropských strukturálních a investičních fondů v operačním programu: Výzkum, vývoj, vzdělávání (Mezipředmětové vztahy, 2017). Výstupem projektu OP VVV: Zvýšení kvality vzdělávání žáků, rozvoje klíčových kompetencí, oblastí vzdělávání a gramotností je mimo jiné i publikace Rozvoj mezipředmětových vztahů ve škole, která je online dostupná v pdf. Jedná se o metodický materiál pro učitele, ve kterém se autoři věnují mezipředmětovým vztahům jak v oblasti přírodovědné, tak humanitní. Součástí je i materiál k propojení všech humanitních předmětů k projektu Mezinárodní den obětí holocaustu. Další částí jsou badatelské aktivity zaměřené na vybrané přírodovědné předměty. Tato metodická příručka může být k ruce začínajícímu učiteli i učiteli s víceletou praxí (Starý, Rusek, 2019).

Společnost Antikomplex nabízí v rámci služby Vzdělávání pro školy semináře. Jedním z nich je seminář Mezipředmětové vazby mezi dějepisem a občanskou výchovou (Mezipředmětové vazby mezi dějepisem a občanskou výchovou, 2020).

Vzdělávací agentura Descartes nabízí vzdělávací akce a jednou z nich je i seminář s názvem *Matematika v přírodních vědách*. Seminář je zaměřen na úlohy, které spojují matematiku a přírodní vědy. Příklady vycházejí z britských učebnic a z poznatků o badatelsky orientovaném vyučování (Matematika v přírodních vědách, 2020).

Ve zvláštním kontextu mluví o mezipředmětových vztazích také Herink (2014). Ten se o tomto tématu zmiňuje v souvislosti s týmovým mezipředmětovým vyučováním. Nejenom, že týmové vyučování vede k mezipředmětovému zaměření, ale podněcuje, podporuje a může zlepšovat dialog mezi učiteli a žáky, mezi učiteli i mezi žáky navzájem. Jako možné formy takového týmového vyučování uvádí jednak výuku několika učitelů, s různou aprobačí, současně v jedné vyučovací hodině na zvolené téma. Tento způsob výuky má blízko k zahraničnímu *Science*. V České republice tato metoda ale bohužel zaostává. Jako další formu týmové výuky uvádí Herink kolegium, kdy se učitelé různých oborů a zaměření dohodnou na cílech výuky, na

tématu, konkrétně si vymezí oblasti, kterými se budou jednotliví učitelé zabývat, ale každý učí dle rozvrhu třídy sám ve své vyučovací hodině. Podle Herinka je týmové mezipředmětové vyučování vhodné realizovat v rámci školního projektového vyučování, zejména pak v závěru školního roku v deváté třídě, kdy pozornost a zájem žáků o učivo značně klesá. Jako každá aktivita má i týmové vyučování svá rizika. Může jimi být špatná atmosféra na škole, mezi žáky, mezi učiteli i mezi rodinami. Kámen úrazu tím pádem může být samozřejmě i špatná příprava, kooperace a časové možnosti učitelů (Herink, 2014).

Existují i výzkumy, které se zabývají vztahy a vazbami mezi předměty. Jedním z nich je např. výzkum realizovaný v projektu EU Assessment, Initial Teacher Education of Trainee Students“ a Comparison Study, 2010–2012. Jeho zaměření a závěry rozebírá Homerová (2012). Výzkum je zaměřený na společenskovední předměty, nicméně lze předpokládat, že vybrané poznatky lze zobecnit i na přírodovědné obory a berme v úvahu, že samotný zeměpis (geografie) je na pomezí přírodovědných a humanitních oborů.

V rámci projektu bylo zkoumáno 26 evropských zemí. Ukázalo se, že téměř ve všech těchto zemích ve studijních pregraduálních programech a kurikulech společenskovedních předmětů je zmínka o mezipředmětových vztazích a zároveň tyto programy a kurikula poukazují na nezbytnost tohoto prvku ve výuce humanitních předmětů. Také ale výzkum upozorňuje na to, že učitelská připravenost pro využívání a aplikování interdisciplinárních vztahů ve výuce je v mnoha zemích na nízké úrovni, nemluvě o časových možnostech a náročné přípravě této formy výuky. V rámci výzkumu bylo zjištěno, že na výuku, zahrnující mezipředmětové souvislosti, jsou učitelé připravováni ve svém pedagogickém pregraduálním vzdělávání jen sporadicky (Homerová, 2012).

Není překvapením, že v přístupu k výuce s mezipředmětový přesahem jsou mezi jednotlivými zeměmi značné rozdíly. V některých zemích, zejména demokratických, kde je dlouhodobá tradice oborových didaktik, existuje i metodická odborná podpora pro učitele ze strany státu, státních organizací, pedagogických ústavů a vzdělávacích institucí. Příkladem kvalitní a tradiční mezipředmětové výuky je právě díky této podpoře britské a holandské školství nebo školy skandinávských zemí (Homerová, 2012).

V zahraniční literatuře se můžeme setkat s těmito překlady pojmu *Mezipředmětové vztahy*: Cross-curricular relations, Cross-curricular links, Intersubject's relationships nebo Interdisciplinary relations. Mezi jednotlivými pojmy nejsou žádné velké rozdíly, pouze některé jsou více hovorové nebo „násilně“ přeložené. Nejvhodnější k používání v našem kontextu je pravděpodobně pojem Cross-curricular links.

Kapitolu o psychice dítěte naší cílové skupiny autorka zpracovala na základě publikace od Marie Vágnerové (2000) a Marie Farkové (2017). Jedná se o publikace určené studentům

psychologie a veřejnosti se zájmem o psychologii, pomáhajícím profesím, tedy pedagogům, sociálním pracovníkům apod.

4 Metody práce

Stěžejní část práce, tedy testování devátých tříd, měla proběhnout na jaře 2020 během dubna a května, kdy se čekalo, že žáci budou mít odchozenou téměř celou povinnou školní docházku a dalo se předpokládat, že budou mít probranou většinu učiva z RVP a budou se připravovat na přijímací zkoušky na střední školy. Tedy by se dalo předpokládat, že budou psychicky a mentálně nastaveni na testy a určité požadavky. V mnohých školách se i učitelé aktivně připravují se žáky devátých tříd na přijímací zkoušky a probírají s nimi různé typy úloh, třeba i z nižších ročníků. To by byly ideální podmínky pro toto šetření, jelikož sestavené testy se zaměřují na učivo zeměpisu i matematiky, a to napříč učivem celého druhého stupně ZŠ.

Vzhledem k pandemii koronaviru se ale všechny školy uzavřely již v polovině března 2020, a tak toto testování proběhnout nemohlo až do konce školního roku 2019/2020. Díky nepředvídatelnému vývoji situace se tedy všechny části této práce zastavily.

Nyní se nabízí otázka, jak pokračovat. Jedna varianta byla přesunout toto testování do prvního ročníku středních škol, jelikož to by vzhledem k situaci odpovídalo konci deváté třídy. Nicméně nastal problém, že zeměpis se nevyučuje na všech středních školách, a tak by šetření proběhlo především na gymnáziích, některých pedagogických středních školách a na několika dalších vybraných středních školách. Toto by byl ale poměrně nerelevantní vzorek vzhledem k cíli diplomové práce, jelikož se jedná o poměrně úzký výběr žáků ze základních škol.

Druhá varianta, pro kterou jsme se nakonec rozhodli, byla provést testování v současných devátých třídách během podzimu 2020. I když tito žáci ještě nemají probrané učivo deváté třídy, rozhodli jsme se takto, jelikož v deváté třídě se spíše aplikují věci, které se doposud naučili, než že by se probíraly věci nové. Dalším důvodem, proč jsme se rozhodli pro tuto variantu, bylo, že po posouzení několika ŠVP se zjistilo, že v devátém ročníku žáci neprobírají téměř nic z toho, co by se vyskytovalo v testu, s tudíž by to měli umět vyřešit na základě dosavadních znalostí a prekonceptů.

Otázkou samozřejmě zůstává, jaké rozdíly byly mezi přístupy jednotlivých škol a učitelů při distanční výuce během uzavření škol. Lze předpokládat, že rozdíly byly velké, a tak ani teď někteří žáci nemusí mít naučenou a osvojenou látku 8. třídy, a to jak v matematice, tak v zeměpisu.

4.1 Sestavení testu

Dalším krokem bylo sestavování testu a oslovování škol, ve kterých se provede testování. Pro sestavování testu se nejdříve autorka zaměřila na rozbor RVP ZV, kde vyhledala témata, která jsou vhodná pro aplikaci matematiky. Následně sestavila přehled těchto témat a konkrétního učiva matematiky, které se v těchto tématech využívá. Autorka dále provedla rozbor vybraných

výukových materiálů, konkrétně učebnicové řady *Zeměpis pro základní školy* od nakladatelství SPN – pedagogické nakladatelství, a.s., od 6. do 9. ročníku, a to jak učebnic, tak pracovních sešitů. Druhou učebnicovou řadou, která byla do rozboru zahrnuta, byly učebnice a pracovní sešity *Zeměpis pro základní školy a víceletá gymnázia* od nakladatelství FRAUS opět od 6. do 9. ročníku. Učebnicové řady od těchto nakladatelství byly vybrány, jelikož to jsou velmi často používané učebnice při výuce na základních školách.

Při rozboru těchto materiálů, především v pracovních sešitech, se autorka zaměřila na úlohy, které ve svém obsahu a řešení zahrnují i matematiku. Po posouzení vhodnosti, náročnosti, jak časové, tak náročnosti řešení, srozumitelnosti zadání apod. autorka vybrala typové příklady, které použila do testu pro deváté třídy. Do testu jsou zahrnuty úlohy jak s tématy z fyzické geografie, kartografie, tak s tématy socioekonomické a humánní geografie. Stejně tak jsou z matematického hlediska úlohy vybrány tak, aby se v nich neopakoval jen jeden typ matematického učiva, ale aby byl v tomto zohlednění test pestrý. V testu se tedy vyskytují úlohy na dělitelnost čísel, celá čísla, poměr, desetinná čísla, základy statistiky, převody jednotek, zaokrouhlování, diagramy, grafy a závislost.

První část testu obsahuje otázky týkající se struktury respondentů. Jedná se o *název školy, třídu, město/obec, příjmení a jméno*. Tyto údaje sloužily k rozřídění jednotlivých dotazníků a následnému zaslání výsledků vyučujícím. Zbytek otázek první části (*pohlaví, zaměření preferované střední školy a výuka matematiky a zeměpisu během uzavření škol na jaře 2020*) sloužily k vyhodnocení dotazníku v rámci cílů této práce.

Autorka u většiny úloh upravila zadání, a to z toho důvodu, že v některých úlohách byly chyby nebo v nich byly začleněny další kroky, které svým zaměřením sice patří do zeměpisu, např. hledání příčin a důsledků jevu apod., ale v tomto testování matematicko-zeměpisných vztahů, nemají své opodstatnění. V některých případech se autorka omezila jen na část původní úlohy.

Úloha 1 je zcela převzata z pracovního sešitu FRAUS pro 6. třídu (Červený a kol., 2014, s. 11). Je doplněna pouze o první otázku, která má žáky motivovat k zamyšlení, k navození pracovní atmosféry.

Úloha 2 je sestaveny dle úlohy v témže pracovním sešitě (Červený a kol., 2014, s. 14), její zadání je však upraveno. Původní zadání zní: „Pracuj s plánem vrstevnic:“ následuje obrázek vrstevnic a 3 podotázky. Autorka do testu použila jen první z nich, ale i její zadání pozměnila. Původní zadání je: „*Jaká je vrstevnicová vzdálenost?*“ Po uvážení, se rozhodla pro úpravu zadání na: „*Pracuj s plánem vrstevnic. Urči, jaký je výškový rozdíl mezi vrstevnicemi na tomto plánu, tedy kolik metrů nadmořské výšky je mezi dvěma vrstevnicemi.*“ Autorka se rozhodla tuto úlohu upravit z toho důvodu, že by děti nemusely nerozumět pojmu vrstevnicová vzdálenost. Navíc

tento termín se ani běžně nepoužívá v praxi. Častější je použití výrazu interval vrstevnic, který je pro děti také velmi odborný, nebo vzdálenost mezi vrstevnicemi. Z původního obrázku v pracovním sešitě je v testu použitý pouze výřez. Původní obrázek totiž obsahoval základní kartografické chyby. Jednou z nich je například orientace popisků, které by svou horní částí měly směřovat k vrcholu kopce. Další chybou je i očíslování vrstevnic, jelikož dle uvedených nadmořských výšek nevychází všude stejně velká vzdálenost mezi dvěma vrstevnicemi. Jednou z úprav bylo také odstranění bodů A-E kvůli přehlednosti pro žáky. Dvě podotázky nebyly do testu zařazeny. Zaměřují se na porozumění souvislostem mezi plánem vrstevnic a skutečným povrchem. Ukázka původního obrázku v pracovním sešitě je v příloze I, obrázek A.

Zadání 3. úlohy je inspirované zadáním v pracovním sešitě pro 6. třídu od nakladatelství SPN – pedagogické nakladatelství (Demek, Mališ, 2007, s. 20). Ovšem i jeho původní znění „*Jakou vzdálenost ve skutečnosti vyjadřují následující měřítka? Spoj čarami správné dvojice*“ je upravené. U této úlohy se pravděpodobně předpokládá, že žák automaticky počítá poměr v centimetrech. Takto ale nemusí uvažovat všichni žáci, a tak by mohlo dojít k různým možnostem řešení a chybám. Další věc, která je v této úloze k zamyšlení, je, kde se používá měřítko 1:250 000 000. Takto malé měřítko by se teoreticky mohlo použít k zobrazení celé Země, ale jeho interpretace, že jeden centimetr na mapě je 2 500 km ve skutečnosti, vzhledem ke zkreslení délek skutečných a délek na mapě při zobrazení celé Země, není správná. V atlasech se pro mapy Země používá např. měřítko 1:120 000 000, pro mapy světa 1:80 000 000. V upraveném zadání se navíc žáci setkají i s desetinnými čísly a převody jednotek délky.

Úloha 4, ze stejného pracovního sešitu jako úloha 3, je jako jediná bez větší úpravy. Pouze došlo k záměně pořadí jednotlivých vět (Demek, Mališ, 2007, s. 15).

Úloha 5 je sestavena nezávisle na žádné již existující úloze. Její výchozí diagram je ale inspirovaný diagramem v učebnici pro 7. třídu od nakladatelství FRAUS (Kohoutová a kol., 2014, s. 22). I v tomto případě došlo k úpravám původního vzhledu. Diagram, který je ve zmíněné učebnici, totiž neukazuje skutečný poměr jednotlivých povodí. Porovnáme-li např. povodí Konga a Zambezi, můžeme dojít ke dvěma rozdílným výsledkům. Pokud porovnáme tato dvě povodí podle číselných údajů, vyjde nám, že povodí Konga je přibližně 2,8krát větší než povodí Zambezi. Chceme-li ale porovnávat tato dvě povodí podle grafického znázornění, vyjde nám, že čtvereček znázorňující velikost povodí Zambezi se do čtverečku, vztahující se k povodí Konga, vejde téměř sedmkrát. Pro použití do pracovního listu tedy došlo k úpravě diagramu podle skutečného poměru velikosti povodí a k vymazání číselných údajů. V návaznosti na tom byla sestavena úloha, kde mají žáci porovnávat velikosti povodí podle diagramu a seřadit sestupně povodí podle jejich velikosti. Porovnání původního diagramu a upraveného diagramu se nachází v příloze I, obrázek B. Při vyhodnocování byly za správnou odpověď uznávány všechny odpovědi v rozpětí 2,5-3krát větší.

Další úloha, úloha 6, byla téměř bez úpravy převzata z pracovního sešitu pro 6. třídu od nakladatelství SPN – pedagogické nakladatelství (Demek, Mališ, 2007, s. 31). Jedinou úpravou byl návod na vypočítání průměrné denní teploty, kdy v pracovním sešitě byl podrobněji rozepsaný postup pro její výpočet. Tento krok autorka vynechala z důvodu, aby si při testování žáci devátých tříd vzpomněli i na princip výpočtu průměrné hodnoty. Základy statistiky se probírají většinou až ve vyšších ročnících, tedy v PS pro 6. třídu byl postup uvedený.

Obrázek k úloze 7 byl vytvořen speciálně pro tento test. Následně byly sestaveny otázky, které jsou zaměřeny na čtení a interpretaci dat z grafu. V této úloze se žáci setkávají se sloupcovým a spojnicovým grafem. Bohužel, až po rozeslání testů respondentům se ukázalo, že tento typ grafu není vzhledem k otázce: *Jaká je průměrná teplota v říjnu?* ideální, jelikož přesnou hodnotu lze jen těžko vyčíst. Lepší by bylo hodnoty průměrné teploty zaznačit spojnicovým grafem se značkami a ideálně i vytvořit podrobnější stupnici na ose průměrné denní teploty. Bereme-li v úvahu, že v této úloze měli žáci číst data z grafu, tedy zorientovat se, který graf znázorňuje jakou veličinu a která osa znázorňuje jednotky dané veličiny, při opravování odpovědí respondentů autorka uznávala jako správné všechny odpovědi, které byly v rozmezí 7,5-10°C. Podrobnější rozbor jednotlivých odpovědí je uveden v kapitole 6.10.

Stejně jako v předchozí úloze i obrázek k úloze 8 byl vytvořen pouze za účelem této práce. Následně byly sestaveny otázky, jejichž odpovědi poukazují na čtení a porozumění informacím zobrazovací metody kartodiagramu. Z matematického hlediska se jedná o otázky převážně z učiva poměru a čtení dat z výsečového grafu. V této úloze bylo pro několik respondentů nejasné tvrzení *Jaderné elektrárny mají největší podíl na výrobě elektřiny ve Švédsku*. Z tohoto tvrzení není zcela jasné, zda žáci mají porovnávat podíl výroby elektřiny pouze ve Švédsku, což je společně s poměrem vodních elektráren poměrně obtížné, nebo zda mají porovnávat Švédsko a ostatní státy. Stejný problém někteří respondenti viděli i v tvrzení o Norsku: *Vodní elektrárny zajišťují přibližně polovinu výroby elektřiny v Norsku*. Také zde není zcela jasně definovaný pojem *menšina*. Někteří respondenti ve zpětné vazbě uvedli, že nevěděli, zda to mají brát jako podpoloviční, nebo zanedbatelnou část.

Na konci každé úlohy je také povinné hodnocení obtížnosti dané úlohy. Na výběr jsou čtyři možnosti: *s úlohou si vím rady; snad to mám dobře; netuším, potřeboval/a bych poradit; nerozumím ani zadání*. Tímto autorka chtěla docílit toho, aby žáci uvedli důvod, proč danou úlohu mají nebo nemají vyplněnou.

Kvůli stále měnící se a nejisté situaci vzhledem ke koronaviru byl test převedený do elektronické podoby v aplikaci Google Forms a na základní školy byl odkaz rozeslán emailem. Původní testování mělo proběhnout papírovou formou, a tedy v původním zadání byly i úlohy na tvorbu kartodiagramů nebo grafů.

4.2 Průběh testování

Všem žákům mělo být před vyplňováním testu sděleno, že test není na známky. To proto, aby se žáci neobávali špatné známky a za všech okolností se nesnažili danou úlohu splnit. Vzhledem k psychologické charakteristice žáka věku deváté třídy si je autorka ale také vědoma, že tento pokyn by pro hodně žáků mohl znamenat, že test nevyplní vůbec nebo velmi nedbale. A málokterý žák se snaží, pokud není hodnocen. Proto byla snaha domluvit se s učiteli, aby žáky naopak motivovali známkou dobrou, pokud se jim test povede.

Vzhledem k elektronické formě dotazníku byla návratnost velmi malá. Proběhlo několik pokusů oslovování škol, přičemž ze škol, které se testování rozhodly účastnit, většina vyučujících dala tento pracovní list jako dobrovolný úkol, a tak to vyplnilo jen několik málo jedinců z celé školy. Ovšem našly se i školy, které test žákům zadaly jako povinný úkol, tedy návratnost z těchto škol byla téměř 100%. Stejně tak se naskytl problém s pracovním vytížením žáků i učitelů vzhledem k distanční výuce a neustálému používání technologií, a tak některé školy nechtěly z tohoto důvodu žáky nebo učitele zahlcovat další prací spojenou s počítačem apod. Jednalo se také o školy, které původně umožnily testování, ale první dohoda byla osobní testování na školách, které nakonec neproběhlo. I kvůli tomuto problému autorka oslovovala mnohem více škol, než kolik se jich nakonec zúčastnilo, a to i opakovaně nebo na několik etap.

Přijímání odpovědí bylo otevřeno po dobu 5 týdnů, konkrétně od 19. 10. 2020 do 22. 11. 2020. Po celou tuto dobu byly školy zavřené a probíhala jen distanční výuka. Již v průběhu těchto týdnů proběhlo hodnocení jednotlivých odpovědí, bodování a třídění nerelevantních dotazníků. Po ukončení přijímání odpovědí autorka zaslala na školy účastníci se testování výsledky a testy jednotlivých žáků. Princip hodnocení jednotlivých odpovědí je podrobněji popsán v příloze III, tabulka I.

4.3 Struktura zapojených škol

Testování proběhlo celkem na 10 základních školách a 4 víceletých gymnáziích. Testování se celkem zúčastnilo 333 žáků, přičemž 317 vyplněných testů bylo vhodných ke statistickému vyhodnocení. Z toho bylo 207 žáků devátých tříd ZŠ a 110 žáků odpovídajícího ročníku víceletých gymnázií.

Školy byly nejprve vybírány na základě osobních kontaktů s vedením školy nebo vyučujícími na dané škole, později, při nedostatku respondentů, byly oslovovány školy náhodně prostřednictvím emailové komunikace. Jedná se převážně o školy z těchto měst: Praha, Olomouc, Litoměřice, Česká Lípa a Přerov. Zbylé dvě školy jsou vesnické školy, z toho jedna malotřídní, pouze s devíti žáky 9. třídy.

4.4 Metodika kódování a hodnocení odpovědí

Služba Google Forms automaticky ukládá odpovědi jednotlivých dotazníků do tabulky Excel. S tou tedy autorka pracovala. Dílčí tabulku staženou z Google Forms autorka dále upravovala v aplikaci MS Excel 2017. Kódování odpovědí dělala autorka ručně. V příloze 3 se nachází tabulka, která znázorňuje metodiku kódování a hodnocení jednotlivých odpovědí. Pokud není v poznámce uvedeno jinak, jedná se pouze o nominální data.

4.5 Hypotézy, testování

Výsledky dotazníku jsou zpracovány v aplikaci Excel. Struktura respondentů je znázorněna pomocí výsečových grafů a data do něj jsou vypočítána jednoduchým příkazem *PROCENTA*. Četnost odpovědí týkající se stylů výuky na jaře 2020 je znázorněna pomocí sloupcového diagramu. U celkového hodnocení testu jsou k znázornění rozložení úspěšnosti použity i kvartilové grafy.

Úloha č. 1 týkající se počtu dní v jednotlivých kalendářních rocích byla nejprve pomocí příkazu *COUNT IF* vyhodnocena pro odpovědi počtu dní 365, zvlášť pro počet dní 366 a následně pomocí příkazu *SUMA*, byla úloha zhodnocena celkově. Tento postup je zvolený proto, že Google Formuláře zapisují data zvlášť pro jednotlivé řádky tabulky, nikoliv pro tabulku jako celek. To nám ale naopak poskytlo informace pro další možné zkoumání odpovědí. To je uvedeno v kapitole 6.4.

Úloha 2 byla zpracována pouze za pomoci příkazu *COUNT IF* a *SUMA*. Relativní četnost byla spočítána ručně a následně se vše pomocí příkazu *PROCENTO* převedlo na požadované hodnoty pro vykreslení grafu.

U úlohy 3 bylo v pracovním listu nastaveno, že v každém řádku může být jen jedna odpověď, tedy z logiky věci nešlo mít 2 správné odpovědi. Toto nastavení bylo z důvodu, že jednotlivé odpovědi se v podstatě vzájemně vylučují, zatímco povaha první úlohy vyžadovala více odpovědí v jednom řádku. Ke zpracování dat byly použity stejné příkazy i postupy.

Po zakódování odpovědí úlohy 4, které je uvedeno výše, se data zpracovávala pomocí klasických příkazů *COUNT IF*, *SUMA* apod. Pomocí filtru došlo k vytřídění odpovědí, kde nebyly správně obě dvě odpovědi a následně rozdělení na *správně jen Káhira* a *správně jen New York*. Následně byly vykresleny potřebné výsečové diagramy.

Úlohy 5a i 5b byly zpracovány pomocí jednoduchého kódování a opět pomocí funkce *COUNT IF* a *SUMA*. Následně bylo spočítáno procentuální zastoupení jednotlivých odpovědí a na základě toho byly zpracovány příslušné diagramy. Stejně tak se postupovalo i v úloze 6, 7 a 8.

V úloze 7 byly zvláště hodnoceny odpovědi pro červen a pro červenec, jelikož žáci měli určit 2 měsíce. Někdo určit oba dva správně, jiní třeba jen jeden správně a druhý špatně. Proto tato odpověď byla pro zpracování výsledků rozdělena na dvě odpovědi a tím pádem se v rozboru řešení této úlohy mluví o 4 možných správných odpovědích. Stejně tak se u všech těchto úloh uvažovala možnost *neodpověděl*, která je také zahrnuta v celkovém hodnocení úlohy. U úlohy 8 není zahrnuta možnost *nezodpovězeno*, jelikož u této úlohy *nezodpovězeno* znamená, že žák danou větu neoznačil jako pravdivou, tedy je to nesprávná odpověď.

Následovalo ověření hypotéz. První hypotézou je hypotéza H_1 : *Žáci víceletých gymnázií mají průměrné výsledky testu lepší než žáci základních škol*. Z této hypotézy je vytvořena nulová hypotéza: H_{10} : *Mezi výsledky žáků základních škol a víceletých gymnázií nejsou statisticky významné rozdíly* a alternativní hypotéza: H_{1A} : *Mezi výsledky žáků základních škol a víceletých gymnázií jsou statisticky významné rozdíly*.

Pro ověření hypotézy H_1 je použitý příkaz *PRŮMĚR* a výsledky jsou graficky znázorněny pomocí kvartilových grafů. Ověření hypotéz H_{10} a H_{1A} by teoreticky bylo možné pomocí Studentova T-testu, pomocí funkce *Dvouvýběrový T-test s rovností rozptylu*. Pro použití Studentova T-Testu je ale nutné, aby statistický soubor splňoval podmínky normálního rozdělení, rozptyly hodnot v obou srovnávacích skupinách jsou (statisticky) stejné, měření jsou nezávislá a měření jsou metrická (Chráska, 2007, s. 127). U našich dvou souborů (žáci základních škol a žáci víceletých gymnázií) není ale splněna podmínka homogenity rozptylu, tedy tento test použít nemůžeme. Pro vypočítání daných hodnot byla použita funkce *Analýza dat i Dvouvýběrový F-test pro rozptyl*, který ukazuje hodnoty F a F krit (1), díky kterým vidíme, že dva soubory nemají stejný rozptyl. Proto se omezíme pouze na H_1 . Tabulky 14 a 15 v kapitole 6.3 ukazují podkladová data k těmto závěrům.

Další hypotézou k ověření je hypotéza H_2 : *Chlapci dosahují průměrných lepších výsledků než děvčata*. Hodnoty rozptylů porovnává Fisherův-Snedecorův F-test, který udává, že rozptyly jsou stejné. Můžeme tedy použít Studentův T-test a formulovat nulovou a alternativní hypotézu: H_{20} : *Mezi výsledky chlapců a děvčat nejsou statisticky významné rozdíly* a H_{2A} : *Mezi výsledky chlapců a děvčat jsou statisticky významné rozdíly*. Tyto hypotézy budeme ověřovat na hladině významnosti 0,05. Jde tedy o pravděpodobnost 5 %, že neoprávněně odmítneme nulovou hypotézu. Oba soubory vykazují i normální rozdělení, tedy můžeme použít Studentův T-test. K vyhodnocení použijeme *Dvouvýběrový T-test s rovností rozptylů*. Vyhodnocení těchto hypotéz je v kapitole 6.3. Podkladová data k tomuto ověřování jsou v tabulce 16 v téže kapitole, kde pro odmítnutí nebo přijetí nulové hypotézy pracujeme s hodnotami $|t_{Stat}|$ a $t_{krit}(2)$.

Dostáváme se k hypotéze H_3 : *Ze žáků základních škol dosahují lepších výsledků žáci, jejichž preferovaná střední škola má zaměření ekonomické nebo obchodní nebo jde o všeobecné*

*gymnázium. Pro potvrzení nebo vyvrácení této hypotézy opět použijeme Popisnou statistiku v analýze dat v Excelu a kvartilové grafy. Pro ověření hypotéz H_{30} : Mezi výsledky žáků s preferovaným ekonomickým, obchodním nebo všeobecným zaměřením jejich střední školy nejsou statisticky významné rozdíly a H_{3A} : Mezi výsledky žáků s preferovaným ekonomickým, obchodním nebo všeobecným zaměřením jejich střední školy jsou statisticky významné rozdíly. použijeme opět Fisherův-Snedecorův F-test a následně Studentův T-test. Data k těmto hypotézám ukazuje tabulka 17, kde *Soubor 1* představují žáci, jejichž preferovaná střední škola má ekonomické nebo obchodní zaměření nebo všeobecné gymnázium a *Soubor 2* představují žáci s jiným preferovaným zaměřením střední školy.*

Pro seřazení úloh dle jejich obtížnosti vycházíme z počtu respondentů, kteří v dané úloze získali plný počet bodů. Následně je pomocí sloupcového grafu znázorněna úspěšnost jednotlivých úloh. Vyhodnocení této části se nachází v kapitole 6.3, tabulka 18.

5 Teoretická příprava výzkumného úkolu

5.1 Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu dle rozboru RVP ZV a vybraných ŠVP

„Rámcové vzdělávací programy (RVP) tvoří obecně závazný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů škol všech oborů vzdělání v předškolním, základním, základním uměleckém, jazykovém a středním vzdělávání. Do vzdělávání v České republice byly zavedeny zákonem č. 541/2004 Sb., o předškolním, základním, středním vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon) (Národní ústav pro vzdělávání, 2021).“ V RVP najdeme konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání vztahující se ke konkrétnímu oboru vzdělávání a okolnostem spojených s jeho realizací i ukončením (Národní ústav pro vzdělávání, 2021).

Rozlišujeme RVP pro předškolní vzdělávání, RVP pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV), RVP pro gymnázia (dále jen RVP G), RVP pro střední odborné vzdělávání, RVP pro speciální vzdělávání, RVP pro základní umělecké vzdělávání, RVP v oblasti informatiky a ICT. Národní ústav pro vzdělávání (dále jen NÚV) nabízí také Manuály a metodiku pro tvorbu školních vzdělávacích programů (dále jen ŠVP) (Národní ústav pro vzdělávání, 2021).

„Školní vzdělávací program pro vzdělávání, pro nějž je vydán rámcový vzdělávací program, musí být v souladu s tímto rámcovým vzdělávacím programem. Obsah vzdělávání může být ve školním vzdělávacím programu uspořádán do předmětů nebo jiných ucelených částí učiva (např. modulů) (Národní ústav pro vzdělávání, 2021).

V naší práci se budeme zabývat především RVP ZV. Ten navazuje na RVP pro předškolní vzdělávání a na RVP ZV navazuje RVP G, popř. jiné RVP pro vzdělávání na středních školách. RVP ZV prošel od roku 2004 několika změnami a aktualizacemi, přičemž poslední aktualizovaný text RVP ZV je platný od 1. 9. 2017. RVP ZV vymezuje a pracuje s několika oblastmi. Konkrétně se jedná o Vymezení RVP ZV v systému kurikulárních dokumentů; Charakteristika základního vzdělávání; Pojetí a cíle ZV; Klíčové kompetence; Vzdělávací oblasti; Průřezová témata; Rámcový učební plán; Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami; Vzdělávání žáků nadaných a mimořádně nadaných; Materiální, personální, hygienické, organizační a jiné podmínky pro uskutečňování RVP ZV a Zásady pro zpracování, vyhodnocování a úpravy školního vzdělávacího programu. Pro naši práci se v této kapitole budeme zabývat zejména vzdělávacími oblastmi. RVP ZV jich vymezuje celkem 10, z nichž nás bude zajímat především vzdělávací oblast *Matematika a její aplikace* a vzdělávací oblast *Člověk a příroda*, která se zabývá vyučovacím předmětem *zeměpis (geografie)*. Je zřejmé, že zeměpis stojí na pomezí přírodních a společenských věd. Tedy by tento předmět mohl být zařazený i ve vzdělávací oblasti *Člověk a jeho svět*. RVP ZV ale uvádí, že „vzdělávací obsah vzdělávacího oboru Zeměpis, který má přírodovědný i společenskovědní charakter, je v zájmu zachování celistvosti oboru umístěn celý

v této vzdělávací oblasti. Vzdělávací oblast Člověk a příroda navazuje na vzdělávací oblast Člověk a jeho svět, která na elementární úrovni přibližuje přírodovědné poznávání žákům 1. stupně základního vzdělávání, a kooperuje především se vzdělávacími oblastmi Matematika a její aplikace, Člověk a společnost, Člověk a zdraví a Člověk a svět práce a přirozeně i s dalšími vzdělávacími oblastmi. (RVP ZV, 2017).“

Ve vzdělávací oblasti *Matematika a její aplikace* jsou k tématu této práce vhodné následující vybrané charakteristiky a cíle této oblasti, které uvádí RVP ZV: poskytuje vědomosti a dovednosti potřebné v praktickém životě; žáci se učí získávat číselné údaje měřením, odhadováním, výpočtem a zaokrouhlováním; změny a závislosti žáci analyzují z tabulek, diagramů a grafů; součástí jsou nestandardní aplikační úlohy a problémy, jejichž řešení může být do značné míry nezávislé na znalostech a dovednostech školské matematiky, ale při němž je nutné uplatnit logické myšlení; vede žáka k vnímání složitosti reálného světa a jeho porozumění; vede žáka k provádění rozboru problému a plánu řešení, odhadování výsledků, volbě správného postupu k vyřešení problému a vyhodnocování správnosti výsledku vzhledem k podmínkám úlohy nebo problému (RVP ZV, 2017).

Ze vzdělávací oblasti *Člověk a příroda* jsou pro tuto práci stěžejní tyto dílčí charakteristiky nebo cíle oblasti: pomáhá lépe se orientovat v běžném životě, vzdělávací oblast významně podporuje vytváření otevřeného myšlení, kritického myšlení a logického uvažování; žáci postupně poznávají závislost člověka na přírodních zdrojích; vede žáka ke zkoumání přírodních faktů a jejich souvislostí s využitím různých empirických metod poznávání (pozorování, měření, experiment) i různých metod racionálního uvažování (RVP ZV, 2017).

5.1.1 Vybraná témata zeměpisu a využití matematiky dle RVP ZV

V následující části práce se zaměříme na vybraná témata vzdělávacího oboru zeměpis, která jsou typická svým mezipředmětovým vztahem s matematikou. Níže je přehledová tabulka (tab.1), kde autorka přiřadila k jednotlivým vybraným očekávaným výstupům z RVP ZV učivo matematiky 2. stupně ZV, které se této oblasti nebo očekávaného výstupu týká. Tento vztah je ukázán na typovém příkladu. V tabulce je uvedené pouze číslo příkladu, příklad samotný je v další části práce.

Tabulka 1 Přehled mezipředmětových vazeb zeměpisu a matematiky ve vybraných oblastech dle RVP

Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie		
Očekávaný výstup	Související učivo matematiky	Příklad
Z-9-1-01 Žák organizuje a přiměřeně hodnotí geografické informace a zdroje dat z dostupných kartografických produktů a elaborátů, z grafů, diagramů, statistických a dalších informačních zdrojů.	Zlomky, procenta, příklady závislosti z běžného života, diagramy, grafy, tabulky, četnost znaku, aritmetický průměr, kružnice, úhel, koule, pravoúhlá soustava souřadnic, měřítko, poměr, trojčlenka	1
Konkrétní učivo zeměpisu dle RVP ZV spojené s matematikou: body, linie, plošné tvary, sítě, povrchy, ohniska, statistická data a jejich grafické vyjádření, tabulky, měřítko glóbu a měřítko mapy, zeměpisná síť, rovnoběžky, zeměpisné souřadnice		
Přírodní obraz Země		
Očekávaný výstup	Související učivo matematiky	Příklad
Z-9-2-01 Žák zhodnotí postavení Země ve vesmíru a srovnává podstatné vlastnosti Země s ostatními tělesy sluneční soustavy. Z-9-2-02 Žák prokáže na konkrétních příkladech tvar planety Země, zhodnotí důsledky pohybů Země na život lidí a organismů.	Koule, elipsa, úhel, stupně, číselná osa, celá čísla, vzdálenost bodu od přímky	2
Konkrétní učivo zeměpisu dle RVP ZV spojené s matematikou: tvar, velikost, světový čas, časová pásma, pásmový čas, datová hranice, smluvený čas		

Regiony světa		
Očekávaný výstup	Související učivo matematiky	Příklad
Z-9-3-02 Žák ...srovnává jejich postavení...	Číselná osa, úměra, trojčlenka, procento, promile, příklady závislostí z praktického života a jejich vlastnosti, diagramy, grafy, tabulky, četnost znaku, aritmetický průměr	3
Z-9-3-03 Žák porovnává a přiměřeně hodnotí polohu, rozlohu, přírodní, kulturní, společenské, politické a hospodářské poměry, ...		
Konkrétní učivo zeměpisu dle RVP ZV spojené s matematikou: určující a porovnávací kritéria, socioekonomické poměry s důrazem na vazby a souvislosti, hospodářství		
Společenské a hospodářské prostředí		
Očekávaný výstup	Související učivo matematiky	Příklad
Z-9-4-01 Žák zhodnotí prostorovou organizaci světové populace, její rozložení, strukturu, růst, pohyby a dynamiku růstu a pohybů, zhodnotí na vybraných příkladech mozaiku multikulturního světa.	Procenta, promile, příklady závislostí z praktického života a jejich vlastnosti, nákresy, schémata, grafy, tabulky, četnost znaku, aritmetický průměr,	4
Z-9-04-03 Zhodnotí přiměřeně strukturu, složky a funkce světového hospodářství		
Z-9-04-05 Porovnává státy světa a zájmové integrace států světa na základě podobných a odlišných znaků.		
Konkrétní učivo zeměpisu dle RVP ZV spojené s matematikou: základní kvantitativní geografické, demografické hospodářské a kulturní charakteristiky, hospodářské poměry, sektorová a odvětvová struktura hospodářství, ukazatele hospodářského rozvoje a životní úrovně		

Životní prostředí		
Česká republika		
Očekávaný výstup	Související učivo matematiky	Příklad
Z-9-6-02 Žák hodnotí na přiměřené úrovni přírodní, hospodářské a kulturní poměry místního regionu ... Z-9-6-03 Žák hodnotí a porovnává na přiměřené úrovni polohu, přírodní poměry, přírodní zdroje, lidský a hospodářský potenciál České republiky v evropském a světovém kontextu	Číselná osa, úměra, trojčlenka, procento, promile, příklady závislosti z praktického života a jejich vlastnosti, diagramy, grafy, tabulky, četnost znaku, aritmetický průměr	5
Konkrétní učivo zeměpisu dle RVP ZV spojené s matematikou: základní socioekonomické charakteristiky, rozloha, demografické a hospodářské charakteristiky, postavení ČR ve světě		
Terénní geografická výuka, praxe a aplikace		
Očekávaný výstup	Související učivo matematiky	Příklad
Z-9-7-02 Žák aplikuje v terénu praktické postupy při pozorování, zobrazování a hodnocení krajiny	Jednotky veličin, měřítko, trojčlenka, poměr, úhly, schématické náčrtky	6
Konkrétní učivo zeměpisu dle RVP ZV spojené s matematikou: přístroje, mapy, azimuty, výška objektů, schématické náčrtky, hodnocení přírodních jevů a ukazatelů		

Vlastní zpracování

5.1.2 Typové příklady k vybraným oblastem vzdělávacího oboru zeměpis

PŘÍKLAD 1 Geografické informace a zdroje dat

Pro tuto oblast vyučovacího oboru byl zvolen typový příklad z učiva zeměpisných souřadnic. Na první pohled by se možná mohlo zdát, že toto učivo s matematikou nesouvisí. Zamysleme-li se ale nad tím pozorněji, např. uvědomíme-li si, co vlastně zeměpisné souřadnice udávají, že je to nějaký úhel, již vidíme, že se zde matematika objevuje. Právě úhly jsou matematické učivo, které spadá do vzdělávací oblasti *Matematika a její aplikace*, konkrétně do

části *Geometrie v rovině a prostoru*, kde je jeden konkrétní očekávaný výstup *M-9-3-03 určuje velikost úhlu měřením a výpočtem*. Skrytou zmínku o úhlech bychom mohli nalézt i v jiných očekávaných výstupech.

Při zavádění nového učiva *zeměpisné souřadnice* mohou učitelé vycházet také z podobnosti s pravoúhlo soustavou souřadnic, kterou by žáci měli znát z matematiky, i když samozřejmě záleží na sestavení konkrétního ŠVP a tematických plánech učitelů. V obou případech, jak v zeměpisných souřadnicích, tak v pravoúhlé soustavě souřadnic, jde totiž o hledání nějakého bodu – na mapě, v soustavě souřadnic. Představíme-li si tedy zeměpisnou síť tvořenou poledníky a rovnoběžkami, můžeme zde najít pomyslný počátek „pravoúhlé“ soustavy souřadné, který se v tomto případě nachází v Guinejském zálivu se zeměpisnými souřadnicemi 0° s.š./j.š. a 0° v.d./z.d., „v matematických souřadnicích je to bod se souřadnicemi $[0,0]$ “. Při tomto přirovnání zeměpisných souřadnic k pravoúhlé soustavě souřadné je ale samozřejmě potřeba, aby učitel žákům objasnil, že zeměpisná síť není pravoúhlá a proč. I proto jsou výše uvedené informace v uvozovkách. Další odlišnost tkví pochopitelně i v jednotkách a znaménkách jednotlivých hodnot, nicméně výše je zmíněno, že se jedná pouze o přirovnání.

Dalším zjevným společným rysem zeměpisných souřadnic a matematiky je jednotka stupně a minuty a jejich převodový vztah $1^{\circ} = 60'$, tedy šedesátková soustava, nikoliv desítková soustava, jak bývá v mnoha případech obvyklé.

Pokud by žáci při probírání zeměpisných souřadnic neměli zavedenou pravoúhlo soustavu z matematiky, může se učitel pokusit toto učivo přiblížit pomocí známé hry *lodě* nebo např. pomocí následujícího postupu (spíš vysvětlení principu pravoúhlé soustavy souřadné): „*Hledáš bod se souřadnicemi [3,5]: Jdeš z počátku 3 kroky doprava a 5 kroků nahoru. Pohybovat se můžeš pouze po cestičkách. Hledaný bod najdeš na jejich křižovatce. Hledáš bod se souřadnicemi [2, -3]: Jdeš 2 kroky doprava, 3 kroky dolů.*“apod.

Pro ukázkou je zařazen příklad na zeměpisné souřadnice, který je částečně převzatý z pracovního sešitu pro 6. ročník nakladatelství SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost z roku 2007. Jedná se o typický příklad zaměřený na procvičení vyhledávání daného místa na základě zadaných zeměpisných souřadnic a práci s atlasem, popř. jinou mapou.

Najdi v atlase světa pomocí zeměpisných souřadnic následující hlavní města států a napiš jejich jména.... Pro rychlejší orientaci jsou v závorce uvedeny názvy map v atlase světa (nebo atlas Evropy). *Poznámka: Vzhledem k tomu, že se ve školách používají různé atlasy světa, mohou se názvy map v jednotlivých oblastech lišit.*

...

e) **5°10' s.š. a 4° z.d.** (Afrika)

název města: _____ stát: _____ světadíl: _____

f) **42° s.š. a 21°30' v.d.** (Jihovýchodní Evropa)

název města: _____ stát: _____ světadíl: _____

g) **51°30' s.š. a 0°** (Britské ostrovy)

název města: _____ stát: _____ světadíl: _____

h) **32°30' s.š. a 35° v.d.** (Asie – Blízký východ)

název města: _____ stát: _____ světadíl: _____

i) **38° s.š. a 23°40' v.d.** (Jižní Evropa)

název města: _____ stát: _____ světadíl: _____

Zdroj: Demek, 2007, s. 12

PŘÍKLAD 2 Přírodní obraz Země

Pro tuto část vzdělávacího oboru zeměpis jsme si vybrali typový příklad na časová pásma. V tomto učivu je jistá souvislost s číselnou osou, kladnými a zápornými čísly. Uvažujeme-li totiž číselnou osu a polopřímku s počátkem v nule ve směru kladných čísel, je tato polopřímka orientovaná doprava od počátku a záporná čísla jsou orientována opačným směrem. Stejně tak v časových pásmech se hodiny přičítají směrem na východ (napravo) a odečítají směrem na západ (nalevo). Toto by mohla být i mnemotechnická pomůcka pro některé žáky, pro které je složité pochopit chod Slunce po obloze, resp. otáčení Země a z toho plynoucí rozdíl časů na jednotlivých místech Země. Stejně tak je zde souvislost s šedesátkovou soustavou a převody jednotek času.

Příklad na vypočítání časů byl zařazen i do pracovního listu pro žáky 9. tříd. Rozbor řešení tohoto příkladu je v kapitole 6.5 této práce. Následující příklad je z pracovního sešitu pro 6. ročník nakladatelství FRAUS z roku 2013. Jedná se o jednoduchý příklad na doplnění požadovaných informací. Úloha upevňuje žákovy dosavadní znalosti o časových pásmech a dává je do souvislosti s praktickým životem skrz propojení s hodinkami.

Kterým směrem a o kolik hodin si posuneš čas na hodinkách, pokud cestuješ z Česka do:

Londýna: _____ Sydney: _____ Vancouveru: _____

Moskvy: _____ New Yorku: _____ Honolulu: _____

Zdroj: Červený, 2013, s. 10

PŘÍKLAD 3 Regiony světa

Oblast Regiony světa se většinou probírá až v 8. nebo 9. třídě ZŠ, tedy i náročnost úloh může být vyšší. Pro naši práci jsme vybrali úlohu z pracovního sešitu nakladatelství FRAUS pro 8. třídu. Úloha je zaměřená na hustotu zalidnění ve vybraných zemích Evropy. Žák zde má pomocí tečkové metody vyjádřit hustotu zalidnění. Úloha má několik kroků, díky kterým žák dospěje ke konečnému řešení. Matematiku vidíme v několika z nich. Rozebereme si jednotlivé kroky, které jsou žákovi při řešení úlohy k dispozici.

- 1) Vypočítej hustotu zalidnění vybraných zemí (vyděl rozlohu země počtem obyvatel):
Zde je vztah zeměpisu a matematiky zřejmý. Jedná se o vypočítání základního vztahu. Pravděpodobně by měl žák být schopen tuto část úkoly vypočítat i bez poznámky v závorce. Orientovat se může i podle předepsané jednotky hustoty zalidnění nebo z logiky věci podle toho, co vůbec hustota zalidnění znamená. Zde vidíme i provázanost s fyzikou (hustota látky – princip výpočtu zůstává stejný, převody jednotek apod.). Je možné i poznamenat, že v současné digitalizaci školství by připadalo v úvahu počítat tyto hodnoty jednoduchým příkazem v aplikaci MS Excel, což by bylo pravděpodobně vzhledem k množství čísel a zemí i časově méně náročné.
- 2) Spočítej si, kolik teček do vybraných zemí zakreslíš – vytvoř si vlastní legendu:
Tato část úkolu vede žáka k samostatnému logickému přemýšlení. Žák se musí rozhodnout, podle jakého kritéria/měřítko rozdělí státy a jakou hodnotu přiřadí jednotlivým tečkám.
- 3) Tečky zakresli do konkrétních zemí.
- 4) Dotčené země vybarvi (slabě, pastelkou)
Část 3 a 4 již s matematikou nesouvisí.

Druhá část úlohy je typická úkolem na hledání souvislostí mezi životními podmínkami a hustotou zalidnění. I tady najdeme určitý vztah s matematikou, jelikož zde žáci musí interpretovat zjištěné výsledky.

Vytvoř mapu hustoty zalidnění vybraných evropských zemí s pomocí tečkové metody. Mapy vytvořené tečkovou metodou ilustrují rozložení určitého jevu v prostoru. Každá tečka má přitom určitou hodnotu. Tečky v mapě jsou stejně velké a jsou rozmístěny rovnoměrně.

- a) Vytvoř mapu s využitím dat z tabulky.
- 1) Vypočítej hustotu zalidnění vybraných zemí (vyděl rozlohu země počtem obyvatel)
 - 2) Spočítej si, kolik teček do vybraných zemí zakreslíš – vytvoř si vlastní legendu
 - 3) Tečky zakresli do konkrétních zemí.
 - 4) Dotčené země vybarvi (slabě, pastelkou)



země	rozloha (v km ²)	počet obyvatel (v tisících)	hustota zalidnění (obyv./km ²)	počet teček v mapě
Bulharsko	110 910	7 497		
Česko	78 866	10 491		
Finsko	338 145	5 348		
Francie	547 030	62 637		
Island	102 829	329		

Itálie	301 337	60 098		
Monako	2	33		
Německo	357 020	82 057		
Nizozemsko	41 526	16 653		
Rusko	17 075 200	140 367		
Řecko	131 957	11 183		
San Marino	61 32	32		
Španělsko	504 842	45 317		
Británie	244 820	61 899		

- b) Prohlédni si výslednou mapu a třemi větami ji okomentuj. Které regiony Evropy patří k nejhustěji zalidněným a které naopak k těm nejméně zalidněným? Které faktory mají vliv na hustotu zalidnění?

Zdroj: Marada a kol., 2016. s. 18

PŘÍKLAD 4 Společenské a hospodářské prostředí

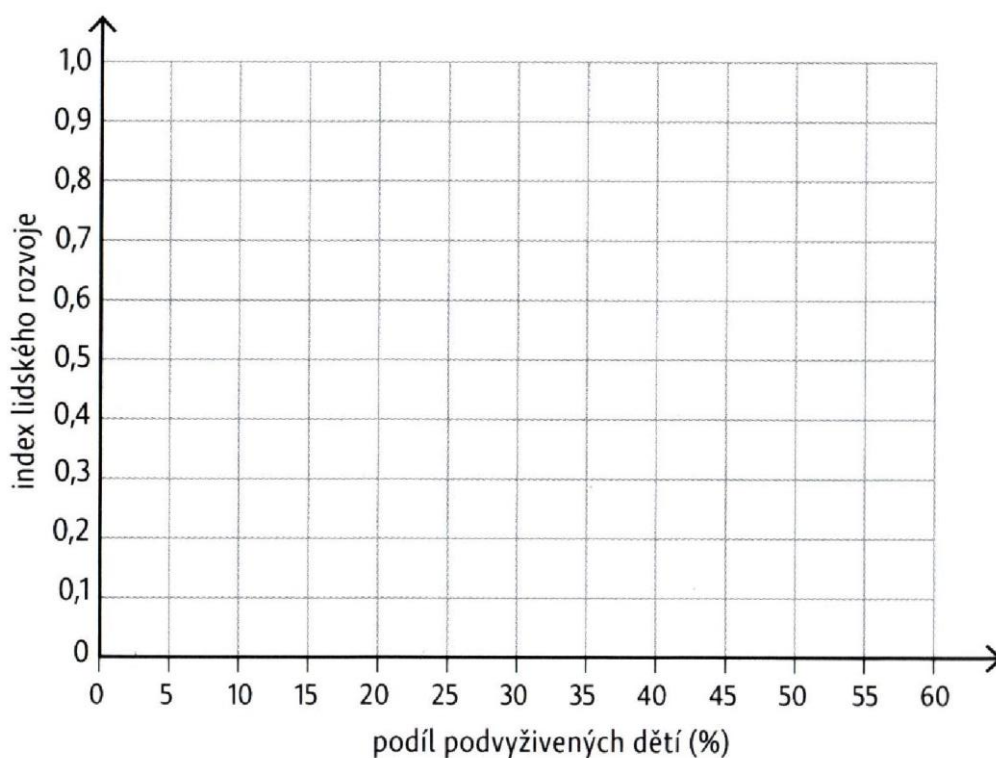
Do této části autorka práce vybrala ukázkový příklad z oblasti ukazatelů vyspělosti společnosti v daném státě. Úloha je převzatá z pracovního sešitu pro 9. třídy od nakladatelství FRAUS z roku 2017. Jedná se již o složitější úlohu jak z pohledu zeměpisu, tak z pohledu matematiky.

Žáci mají zjistit, jestli existuje závislost mezi dvěma jevy, a svá zjištění interpretovat a zdůvodnit jejich závěr. Souvislost zeměpisu a matematiky je zde zřejmá. Aby žák mohl interpretovat data z tabulky, je nutné použít matematickou terminologii (přímá, nepřímá závislost, čím..., tím... apod.) a dovednost vytvořit graf. Na základě této interpretace může žák popsat a zdůvodnit reálnou situaci ze světa.

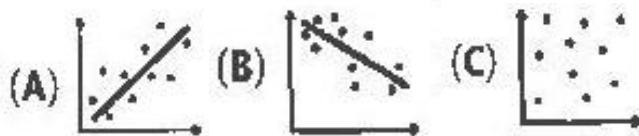
Zjisti, zda existuje závislost mezi hodnotou indexu lidského rozvoje a podílem podvyživených dětí.

- a) Na základě hodnot v tabulce vytvoř bodový graf. Jednotlivé státy zakresli do grafu tečkou a popiš. Nakonec veď (pokud je to možné) co nejpřesněji mezi body linku, která bude poukazovat na závislost mezi indexem lidského rozvoje a podílem podvyživených dětí.

země	HDI (index lidského rozvoje)	Podíl podvyživených dětí (%)
Afghánistán	0,465	59,3
Albánie	0,733	23,1
Česko	0,870	2,5
Indie	0,609	47,9
Madagaskar	0,510	49,2
Mexiko	0,756	13,6
Mongolsko	0,727	31,8
Saúdská Arábie	0,837	9,3
USA	0,915	2,1
Zambie	0,586	45,8



- b) Prohlédni si obrázky modelových grafů (A, B, C) – s přímou závislostí (A), s nepřímou závislostí (B) i bez závislosti (C). Kterému se nejvíc blíží tvůj graf?



- c) Okomentuj svůj graf a využij přitom alespoň tři z následujících pojmů: bez závislosti, přímá, nepřímá, roste, klesá, čím větší, tím větší, tím menší.
- d) Na závěr se pokus zdůvodnit, proč vztah mezi indexem lidského rozvoje a podílem podvyživených dětí vypadá právě takto.
-

Zdroj: Marada a kol., 2017, s. 28

PŘÍKLAD 5 Česká republika

Úlohy na řešení problematiky ČR jsou v principu velmi podobné jako úlohy z tématu Regiony světa. Proto následující úloha může být v podobných variantách použita i v jiném tématu, než je použita zde.

Úloha je zaměřena na vytváření věkové pyramidy ze zadaných dat v tabulce a na následnou interpretaci zjištěných údajů. Věková pyramida se objevuje při výuce zeměpisu často, jelikož je možné sestavit ji pro konkrétní státy, skupiny států apod. Proto je na místě, aby žáci uměli s takovým zobrazením dat pracovat, protože z věkové pyramidy se dá vyčíst mnoho dalších informací, než je samotná struktura obyvatelstva. Zde se dostáváme do dalších mezipředmětových vztahů, jako je např. dějepis a občanská výchova (politika, ekonomika).

Z matematického hlediska se jedná o matematické učivo grafy a tabulky. Žáci nejdříve musí správně pochopit tabulku, data z ní následně správně zanást do grafu a graf správně interpretovat. O to složitější to pro některé žáky může být, protože věková pyramida se skládá v podstatě ze 2 samostatných grafů pro ženy a pro muže a popisky os mohou být pro některé žáky matoucí. Popisky osy počtu mužů jsou totiž v opačném směru než klasická číselná osa a osa udávající věk je společná pro obě strany věkové pyramidy.

Je pravděpodobné, že matematická interpretace není pro žáky tak složitá jako interpretace z hlediska zeměpisného, dějepisného apod. To proto, že čtení matematických údajů je názorné a dobře viditelné teď a tady, zatímco např. interpretace z pohledu dějepisu odráží situace a události, které proběhly před několika lety, a tedy důsledky této události jsou znázorněny s odstupem času. To se ve věkové pyramidě promítne v jiné věkové skupině, než které se to týkalo původně. Za zmínku stojí i interpretace věkové pyramidy ve smyslu tvoření prognóz, která vede žáky k samostatnému a logickému úsudku a myšlení, které je zahrnuto v očekávaných výstupech matematiky.

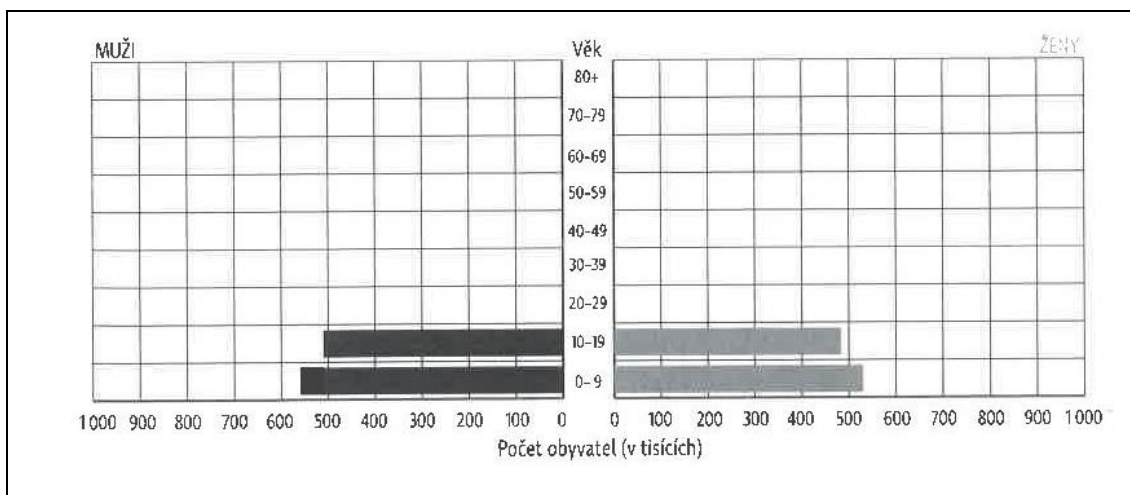
Historický i budoucí vývoj populace je možné vyčíst z grafu Věkové pyramidy populace, který navíc rozlišuje údaje za muže a ženy. Jaká je věková struktura Česka?

a) S pomocí údajů v tabulce dokonči věkovou pyramidu Česka.

Věk	Ženy (v tis.)	Muži (v tis.)
0-9	530 289	558 103
10-19	483 575	510 379
20-29	677 948	714 714
30-39	857 234	908 119
40-49	695 175	729 459
50-59	703 291	691 983
60-69	713 939	924 917
70-79	416 285	293 652
80+	269 499	126 884

b) Následně krátkým textem zhodnot' věkovou strukturu Česka. K hodnocení můžeš využít některá z následujících tvrzení:

Věková pyramida má pravidelný trojúhelníkový tvar. * Pyramida je vysoká a úzká. * V každé věkové kategorii je přibližně stejný podíl populace. * S rostoucím věkem počet obyvatel klesá. *Přibližně 1/5 obyvatel je mladších 20 let. * V mladších věkových kategoriích je vyšší zastoupení mužů, ve vyšším věku naopak žen. * Podíl mužů a žen v populaci je přibližně totožný.



Zdroj: Marada a kol., 2016. s. 51

PŘÍKLAD 6 Terénní geografická výuka, praxe a aplikace

Dobře koncipovaná terénní a praktická výuka v sobě často zahrnuje poznatky a dovednosti z jiných předmětů, často i z několika najednou. Ani u matematiky tomu není jinak. Už jen při používání moderních technologií je potřeba, aby žák ovládal různé jednotky, popř. uměl nastavit jiné apod. Jinde můžeme matematiku vidět i v online mapách, kde turista (žák) musí umět pracovat s měřítkem mapy. Pokud si nechá žák spočítat délku trasy, matematické se nevyhne ani v tomto případě, jelikož často musí umět pracovat s jednotkami délky, času, převýšení apod. Matematiku lze/ je nutno použít ale i při terénní výuce, ve které se nepoužívají žádné moderní technologie, ale stačí obyčejná mapa. I zde je měřítko, vrstevnice, výškové kóty apod. V jiném případě se žák s matematikou i zeměpisem setkává běžně např. při pozorování teploty, kde musí ovládat číselnou osu, kladná a záporná čísla, popř. i jiné jednotky. V tomto případě se zde objevuje i mezipředmětový vztah s fyzikou, která ale sama úzce s matematikou souvisí. Úloha na čtení informací z teploměru byla zařazena i v pracovním listu pro 9. třídy. Rozbor řešení této úlohy je v kapitole 6.9 této práce. Dalším možným využitím matematiky v terénu, v zeměpisné praxi, jsou převody jednotek. Jedná se především o převody jednotek délky nebo plochy.

V rámci výuky zeměpisu mohou také žáci ZŠ dělat jednoduché dotazníkové šetření (např. třídění odpadu ve městě, používání dopravy, počet aut v domácnosti apod.), které následně musí vyhodnotit. Zde se zeměpis potkává se statistikou, grafy, tabulkami atd..

Jako příklad praktické výuky autorka práce navrhla zadání dlouhodobého úkolu pro žáky 2. stupně základní školy. Použít ho lze např. při probírání témat o přírodě, o Zemi a jejím postavení ve vesmíru apod. Ke splnění tohoto úkolu jsou potřeba poznatky a dovednosti i z jiných předmětů (fyzika, informatika, matematika). Vzhledem k náročnosti úkolu, především z pohledu informatiky, by bylo vhodné zařadit ho až do 8. nebo do 9. třídy. Obdobným zadáním by mohlo být i pozorování (dohledání na internetu) času východu a západu Slunce nebo dokumentování spotřeby vody v domácnosti atd.

Zadání: Po dobu 1 měsíce měř v každý určený čas (7:00, 14:00, 21:00) venkovní teplotu. Výsledky svého pozorování zapisuj do tabulky. Na konci měsíce vypočítej průměrnou denní teplotu každého dne (teplota ve 21 hod. se počítá dvakrát), a nakonec i průměrnou měsíční teplotu. Pro průměrné denní teploty během měsíce vytvoř graf a okomentuj.

Ke zpracování použij aplikaci MS Excel, kam zadáš pozorovaná data, vytvoříš potřebné příkazy k výpočtu průměrných denních teplot a měsíční teploty a nakonec vytvoříš i graf.

Odevzdávat budeš pouze tento jeden tabulkový soubor, který bude interaktivně reagovat na možné změny v datech.

Vlastní zpracování

5.1.3 Porovnání jednotlivých ŠVP s ohledem na návaznost matematiky a zeměpisu

V této kapitole se zaměříme na porovnání jednotlivých ŠVP škol, které se zúčastnily testování k této DP. Celkem se zúčastnilo 14 škol, z toho 4 víceletá gymnázia. ŠVP se podařilo sehnat ze všech víceletých gymnázií a ze sedmi základních škol. Přibližně polovina všech škol měla svůj ŠVP volně k dispozici na stránkách školy, ostatní školy musela autorka oslovovat jednotlivě s prosbou o zaslání. ŠVP se nepodařilo sehnat jen ze tří základních škol a u jiných autorka dostala k dispozici jen část, vybrané předměty. Z povahy práce se zaměříme pouze na vyučovací předměty matematika a zeměpis.

Mezi ŠVP jednotlivých škol nejsou velké rozdíly, nicméně jsou i nějaké výjimky a na první pohled jinak zpracovaný nebo sestavený ŠVP. Mezi společné znaky ŠVP základních škol patří zejména časová dotace obou předmětů. Ve většině případů je časová dotace matematiky od 6. do 9. ročníku 5+5+4+5 hodin týdně, u zeměpisu 2+2+2+1 hodiny týdně. V ostatních případech jsou počty velmi podobné, jen jsou jinak rozděleny mezi jednotlivé ročníky. Časová dotace obou předmětů na víceletých gymnáziích je téměř stejná. Mezi jednotlivými gymnázii jsou ale drobné rozdíly v závislosti na tom, zda se jedná o osmileté nebo šestileté gymnázium. Z tohoto přehledu vynecháme prozatím Gymnázium Jana Keplera z Prahy, jelikož to má velmi odlišný ŠVP, kterým se budeme zabývat níže.

Dalším společným rysem je i fakt, že v matematice se např. učivo poměru, trojčlenky a měřítko vyučuje nejčastěji až v 7. ročníku, zatímco ve všech posuzovaných případech ŠVP se měřítko map a plánů probírá již v 6. ročníku v zeměpisu. Podobné znaky vykazují i učební osnovy zeměpisu na jednotlivých školách, kdy v 6. ročníku převažují oblasti RVP: Geografické informace, zdroje dat, kartografie a topografie, Přírodní obraz Země a ve většině případů se začíná probírat oblast Regiony světa, z nich konkrétně Antarktida, Arktida nebo světový oceán. 7. ročník pokračuje jednotlivými regiony světa, 8. ročník se nejčastěji zabývá Evropou a Českou republikou

a v devátém ročníku se školy nejvíce zaměřují na socioekonomickou sféru. V tomto ohledu se u některých škol vyskytují jisté výjimky. Jedná se např. o ZŠ Ladova Litoměřice, která v 6. třídě má vyhrazený čas pro učivo: Statistická data a jejich grafické vyjádření, tabulky a grafy. V předmětu zeměpis jsme u žádné jiné školy nenašli takto konkrétně vymezené učivo (*Školní vzdělávací program: Učíme se, tvoříme a sportujeme pro život, 2016*).

Z jednoho úhlu pohledu by se mohlo jednat o strategický krok, protože v poznámce toho učiva je správně uvedeno, že problematika se prolíná celým učivem zeměpisu až do 9. třídy. Nicméně statistika, grafy, tabulky, diagramy apod. se většinou na základních školách učí v matematice až v 8. nebo 9. ročníku. Vycházíme opět z dosavadního porovnání jednotlivých ŠVP. V ŠVP této školy se navíc v průběhu celého druhého stupně objevuje terénní výuka, zatímco v ostatních případech byla zařazena až na konec 9. ročníku.

Přibližně v polovině sledovaných ŠVP jsou rozebrány u jednotlivých učiv i průřezová témata a mezipředmětové vztahy. V ostatních případech je tato problematika shrnuta na konci každého předmětu, popř. ročníku nebo není rozebrána vůbec (cca ¼ případů). Nejčastěji nacházíme vazbu matematiky a zeměpisu v již zmiňovaném učivu měřítko mapy a poměr. O něco méně ŠVP se zmiňuje i o vazbě mezi matematikou a zeměpisem u úhlů a zeměpisné polohy. Téměř žádný z posuzovaných ŠVP nedokumentuje vazbu právě u diagramů, tabulek, grafů nebo u základů statistiky.

Zaměříme se nyní na již zmiňovaný ŠVP Gymnázia Jana Keplera (Praha). Ve zkoumaných záležitostech se tato škola od ostatních odlišuje zejména tím, že pro primu a sekundu má v oblasti Matematika a její aplikace vytvořené zvláštní osnovy pro algebru a zvláštní osnovy pro geometrii. Od tercie se oba vyučovací předměty spojí do předmětu matematika. Nicméně časová dotace algebry (2+2 hod. týdně) a časová dotace geometrie (2+2 hod. týdně) potom dohromady dává stejnou časovou dotaci jako většina ostatních základních škol. Zeměpis se na této škole vyučuje až od sekundy (7. ročník základního vzdělávání) v hodinové dotaci 2+2+2 hod. týdně. (*Školní vzdělávací program: „Per aspera ad astra!“, 2014*).

Musíme konstatovat, že toto gymnázium mělo nejlepší průměrné výsledky celého testu, a to celkově ze všech zapojených škol. Ze základních škol se nejlépe umístila Základní škola Boženy Němcové. Ta má oproti ostatním základním školám poměrně podrobně rozpracovaný ŠVP i s ohledem na mezipředmětové vazby. V každém ročníku najdeme v matematice i v zeměpisu mnoho zmínek o mezipředmětových vazbách dvou zkoumaných předmětů, a to i podrobně rozepsaných co do obsahu učiva (*Školní vzdělávací program „Božena – harmonická škola“, 2020*).

5.2 Rozbor vybraných výukových materiálů

V následující kapitole se zaměříme na rozbor vybraných výukových materiálů. Konkrétně se jedná o učebnice a pracovní sešity sady *Zeměpis pro základní školy* od 6. do 9. třídy od nakladatelství SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost. Druhou sadou je sada učebnic a pracovních sešitů *Zeměpis pro základní školy a víceletá gymnázia* od 6. do 9. třídy od nakladatelství FRAUS.

Tyto dvě sady byly vybrány proto, že se jedná o nejpoužívanější sady v českém školství. Navíc sada od nakladatelství FRAUS je určena i pro víceletá gymnázia, což se odráží i ve zpracování těchto výukových materiálů i v náročnosti jejich úloh apod. Z těchto dvou výukových sad se čerpalo i při vytváření pracovního listu. Úlohy byly přejaty zcela nebo s mírnými úpravami nebo se jimi autorka inspirovala pro sestavení jiné úlohy. Více o metodice sestavování jednotlivých úloh je napsáno v kapitole 3.2 a 3.3 této práce. Rozbor výukových materiálů je zaměřen na mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu.

5.2.1 Učebnice a pracovní sešity SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost

První učebnicovou řadu pro rozbor je řada od nakladatelství SPN – pedagogické nakladatelství. Pro každý ročník jsou výukové materiály tematicky zaměřeny: 6. třída – Planeta Země (uč. 2013, PS 2013), 7. třída – Zeměpis světadílů (uč. 2018, PS 2014), 8. třída – Lidé a hospodářství (uč. 2015, PS 2009), 9. třída – Česká republika (uč. 2015, PS 2009). Často se jedná o dotisk.

Vzhledem k zaměření učebnice pro 6. ročník by se mohlo předpokládat, že zde matematika bude obsažena nejvíce. Nicméně v této učebnici se matematické učivo vyskytuje pouze okrajově v následujících učivech: sklon zemské osy, zeměpisná poloha, časová pásma, měřítko grafické i číselné, jednotky rychlosti, délky a plochy, vrstevnice, procenta, velká čísla a sloupcový diagram. Ve většině případů se jedná ale pouze o doplňující obrázek nebo informaci bez hlubšího vysvětlení nebo propojení, a tedy lze předpokládat, že velkou úlohu při objasňování učiva a vztahů zde má učitel. V pracovním sešitu pro 6. třídu nalezneme méně než 10 úloh zaměřených na matematiku. Konkrétně se jedná o úlohy v učivu: časová pásma, graf nadmořské výšky, měřítko, teplota a klimadiagram (Demek, Mališ, 2007).

V učebnici pro 7. třídu se sporadicky objevují procenta a jednotky rozlohy, a to především v popisu jednotlivých kontinentů nebo států. Jedná se tedy často o velká a přesná čísla rozloh, která mohou být pro žáky nicneříkající. Na konci učebnice jsou zařazeny tabulky jednotlivých světadílů a jednotlivých zemí v nich. U každé země je údaj o rozloze a počtu obyvatel, pochopitelně opět s přesnými čísly. Jako negativum těchto tabulek by mohlo být řazení jejich položek, jednotlivých zemí, podle abecedy. Jako účelnější pro využití ve výuce by se mohlo jevit např. seřazení jednotlivých zemí podle rozlohy nebo podle počtu obyvatel, nikoliv podle abecedy.

Tabulky pak mohou na některé žáky i učitele působit zmateně. V pracovním sešitu pro tento ročník nalezneme několik málo úloh zaměřených na práci s procenty. Často se jedná ale právě o úlohu, ve které se pracuje s procentuálním zastoupením rozlohy něčeho. Další matematické učivo se nachází v úlohách na začátku každého světadílu na sestavení klimadiagramu ze zadaných dat. V obou případech jde tedy stále o ten samý typ úlohy (Demek, Mališ, 2019) (Demek, Mališ, 2008).

V učebnici pro 8. třídu se mimo již zmíněné věci z předchozích dvou ročníků objevuje poprvé tečková metoda, složitější sloupcový diagram, a to na různá témata napříč učebnicí, procentuální závislost států zpracovaná v tabulce a jiné zaměření tabulek. V pracovním sešitu se úloh s matematickým řešením objevuje minimálně. Jedna úloha je zaměřena na vytvoření grafu a druhá úloha se matematikou dotýká jen výpočtem hustoty zalidnění, ale jedná se jen o jednu část zadání (Chalupa a kol., 2009).

V sadě pro 9. třídu se navíc objevuje matematické učivo promile, které je zakomponováno v zeměpisném učivu o přirozeném přírůstku a úbytku. Dále se zde nově objevuje jednotka rozlohy *ha* a objem vody v *mil m³*. Vyskytuje se zde také kartogram, nicméně z kartografického hlediska se v něm vykytují chyby (Chalupa a kol., 2015) (Chalupa, 2009).

5.2.2 Učebnice a pracovní sešity nakladatelství Fraus

V učebnicích pro 6. ročník se nachází několik matematických záležitostí. Konkrétně se jedná o zeměpisnou polohu, sklon zemské osy, graf znázorňující délku dne a noci v průběhu roku v naší zeměpisné šířce, počítání světových časů, měřítko, hustotu zalidnění, výškový profil trasy, koláčový diagram na různá témata, klimadiagramy, slovní úlohy na vývoj počtu obyvatel, učivo zaměřené na poměry světového bohatství nebo ukazatele lidského rozvoje. Jinak tomu není ani v pracovním sešitu. V porovnání s PS pro 6. ročník nakladatelství SPN je tu přibližně dvakrát více úloh s matematickým zaměřením. Jedná se např. o počet dní v roce, vrstevnice, grafické měřítko, procenta, grafy, celá čísla apod. (Červený a kol., 2014). Z tohoto PS jsme využili i dvě úlohy do pracovního listu pro 9. třídu. Rozbor řešení těchto úloh je popsán v kapitolách 6.7 a 6.9 této práce.

V učebnici pro 7. ročník kromě již zmíněného učiva pro 6. ročník nalezneme i tato další učiva: sloupcový graf na různá témata, kartogram na různá témata, procenta, čtvercový diagram, koláčový diagram, klimadiagramy, spojnicový graf a liniový graf. Nicméně v pracovním sešitu tohoto ročníku tolik matematických úloh nenalezneme. Nacházejí se zde úlohy na tvorbu nebo čtení klimadiagramů a na počítání s časovými pásmy (Kohoutová a kol., 2014).

Materiály pro 8. ročník zahrnují mimo již zmíněné věkové pyramidy a kartodiagramy. Nicméně i již zmíněné se nevyskytují ve stále stejné podobě, ale autoři obměňují jejich vzhled, témata, složitost apod. V pracovním sešitu pro tento ročník nalezneme množství úloh zaměřených

např. na časovou osu, procenta, koláčové diagramy, tabulky, klimadiagramy, grafy různých typů, věkové pyramidy nebo výškový profil (Marada a kol., 2016).

V materiálech pro 9. ročník se nevyskytují žádné další nové úlohy s matematickým učivem, nicméně úlohy zde zařazené jsou náročnější, spojují více věcí najednou apod. (Marada a kol., 2017)

5.2.3 Porovnání přístupů a zpracování dle jednotlivých nakladatelství

Jak si lze všimnout, podle výše zmíněného, výukové materiály od nakladatelství FRAUS jsou v porovnání s výukovými materiály nakladatelství SPN, v našem pojetí – matematika a zeměpis - mnohem pestřejší a více propracovaná. Důvodem může být pravděpodobně fakt, že tyto výukové materiály od nakladatelství FRAUS jsou určené i žákům víceletých gymnázií, tedy lze předpokládat, že tyto učebnice a pracovní sešity používají i děti nadanější jak v oblasti zeměpisu, tak i v oblasti matematiky.

V celé sadě od nakladatelství SPN se nachází hodně obrázků, především v učebnicích, ale jedná se pouze o ilustrace s účelem vyzdobit výukový materiál, nikoliv s účelem vzdělávacím. Často se jedná o obrázky zvířat, lidí, dopravních prostředků, přírody apod. I ty jsou samozřejmě často potřeba pro vysvětlení okolností, nicméně potom musí tuto učebnici používat velmi motivovaný učitel. I přesto se ale může zdát, že je zde těchto obrázků zbytečně moc a některé z nich by se mohly nahradit právě obrázky s výukovým charakterem nebo obrázky, které danou skutečnost popisují z více úhlů pohledu. Jeden obrázek může plnit funkci ilustrativní, ale i vzdělávací zároveň.

Při zpracovávání pracovního listu byla snaha, aby úlohy byly z výukových materiálů vybrány rovnoměrně. Nicméně při převádění pracovního listu do elektronické podoby muselo dojít k mnohým úpravám těchto úloh, a tedy došlo i ke změně poměru využití materiálů jednotlivých nakladatelství. Podrobnější popis sestavení pracovního listu je v kapitolách 4.1. a 4.2 této práce.

5.3 Psychika žáka staršího školního věku

„Starší školní věk neboli puberta je biologickým i sociálním mezníkem. Bývá vymezena roky 12 až 15/16 let. Z hlediska biologického dochází k období pohlavního dospívání. Sociálním mezníkem je ukončení základní školní docházky a volba povolání. Je to doba celé řady dramatických změn, kladoucích značné nároky jak na pubescenta samotného, tak na jeho okolí. Projevy dospívání v chování se však velmi individuálně liší v kvalitě i intenzitě (Ptáček, 2013, s. 45)“.

Toto období se nazývá pubescence nebo puberta a někteří autoři ho řadí i k adolescenci. Vágnerová (2000) uvádí, že v tomto období dospívání mezi 11. a 15. rokem života dochází ke

komplexní proměně všech složek osobnosti. Nejzřetelnější je fyzická proměna, spojená s pohlavním dospíváním a s tím spojenou změnou v sebepojetí. Změny se týkají i kognitivní složky jedince, který je už např. schopný uvažovat abstraktně. Jedinec v pubertě se začíná osamostatňovat, tíhne k vrstevníkům a společně s tím si volí své budoucí zaměření, které i určí jeho budoucí sociální statut. Všechny tyto změny jsou způsobeny interakcí biologických, sociálních i psychických faktorů (Vágnerová, 2000).

Vzhledem k povaze této práce se zaměříme především na poznávací oblast jedince. Dle Farkové (2017) lze změny v myšlení shrnout takto: jedinec používá obecnější a abstraktnější pojmy, přemýšlí o možných alternativách řešení, které zkouší a hodnotí; vytváří a testuje hypotézy, aplikuje logické operace myšlení; přemýšlí o vlastní kognitivní složce, častěji se vyskytuje hodnocení na základě morálky. Všechny tyto proměny mohou být zdrojem kritičnosti, nespokojenosti, zklamání, tužeb nebo pesimismu jako odezva na nový způsob myšlení (Farková, 2017).

Dle Vágnerové (2000) je kognitivní vývoj výsledkem interakce učení a zrání, jelikož jedinec se může rozvíjet jen tehdy, je-li dostatečně zralý z neuro-fyzického hlediska. I dle Piageta je toto období stadiem formálních logických operací. „Rozdíl mezi způsobem uvažování prepubertálních školáků a dospívajících lze stručně vyjádřit takto: Dětství je charakteristické úsilím o poznání a pochopení světa, tj. jaký svět je; dospívání je typické potřebou a schopností uvažovat o tom, jaký by tento svět mohl, resp. měl, být (Vágnerová, 2000, s. 217)“.

Období dospívání v ostatních oblastech bychom mohli charakterizovat také dalšími znaky: emoční nejistota, labilita a dráždivost, vnitřní nejistota a zranitelnost. Mění se významně struktura a funkce nervových drah v některých částech mozku. Dospívající se upíná k vrstevníkům obojího pohlaví, dospělé osoby jsou často terčem kritiky. Časté jsou rozpory mezi dospívajícím a jeho rodinou nebo mezi rodinou a společenskými tendencemi (Farková, 2017). Citové reakce pubescentů jsou často nepřiměřené, jedinec se často stává více introvertním a vztahovačným. Hypotetické myšlení považují pubescenti za „jediné“ a v návaznosti na to začínají uvažovat o budoucnosti. Celkově se jedná o fázi hledání a vytváření vlastní identity apod. (Vágnerová, 2000).

6 Vyhodnocení praktické části práce

V následujících kapitolách práce se zabýváme vyhodnocením praktické části, tedy pracovním listem, úlohami v něm, strukturou respondentů, celkovými výsledky dle různých kritérií, ověřením hypotéz a následně i vyhodnocením jednotlivých úloh z pracovního listu.

6.1 Rozbor jednotlivých úloh z teoretického hlediska

V následující části se teoreticky zaměříme na jednotlivé úlohy v pracovním listu. V tabulkách u jednotlivých úloh jsou popsány tyto položky: související výstupy z RVP, učivo matematiky, učivo zeměpisu, cíle, které si můžeme klást při řešení jednotlivých úloh, prekoncepty, které žák potřebuje ke splnění konkrétní úlohy a zdroj úlohy. Související výstupy z RVP ZV jsou uvedeny pouze kódem, a to z toho důvodu, že autorka chce pouze poukázat na počet očekávaných výstupů, které s danou úlohou souvisí, nikoliv na jejich přesné znění. Podle kódů lze jednotlivé výstupy snadno dohledat.

6.1.1 Úloha 1

Úloha 1 se zaměřuje na počet dní v daném kalendářním roce. Žáci měli určit, kolik dní má daný rok. Zadání, rozbor a řešení této úlohy ukazují tabulky 2, 3, 4.

Zadání: 1. Doplň tabulku. Počet dnů v daném roce vyznač křížkem.

Tabulka 2 Tabulka k zadání úlohy 1

Počet dnů	2013	2014	2015	2016
365				
366				

Vlastní zpracování

Tabulka 3 Teoretický rozbor úlohy 1

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9-1-03 M-9-4-01 Z-9-2-02	Dělitelnost	Přestupné roky, Země jako vesmírné těleso	přičítá správný počet dní ke kalendářnímu roku, rozeznává přestupný a nepřestupný rok	Znaky dělitelnosti, rozdíl mezi přestupným a nepřestupným rokem a jejich charakteristika	Červený, Machalová, 2014, s. 11

Vlastní zpracování

Řešení:

Tabulka 4 Řešení úlohy 1

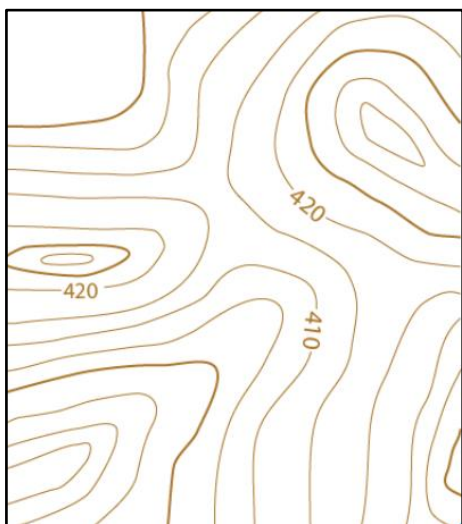
Počet dnů	2013	2014	2015	2016
365	x	x	x	
366				x

Vlastní zpracování

6.1.2 Úloha 2

Úloha dva pracuje s plánem vrstevnic. Žáci měli určit, jaký je výškový rozdíl mezi dvěma vrstevnicemi. Teoretický rozbor této úlohy ukazuje tabulka 5 a obrázek 1 je výchozí obrázek k této úloze.

Zadání: 2. Pracuj s plánem vrstevnic. Urči, jaký je výškový rozdíl mezi vrstevnicemi na tomto plánu, tedy kolik metrů nadmořské výšky je mezi dvěma vrstevnicemi.



Obrázek 1 Doprovodný obrázek k úloze 2, Červený, Machalová, 2014, s. 14, upraveno

Tabulka 5 Teoretický rozbor úlohy 2

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9-1-0102 Z-9-1-01 Z-9-1-02 Z-9-1-03 Z-9-7-01 Z-9-7-02	Rozdíl celých čísel	vrstevnice, vrstevnicová vzdálenost, mapy, liniové znaky	používá pojem vrstevnice, vypočte vzdálenost mezi vrstevnicemi na mapě	znalost pojmu vrstevnice, znalost principu zobrazování reliéfu pomocí vrstevnic	Červený, Machalová, 2014, s. 14, upraveno

Vlastní zpracování

Řešení:

5 m

6.1.3 Úloha 3

Třetí úloha je zaměřená na práci s měřítkem mapy. Žáci měli určit, pro jaké měřítko platí jaká vzdálenost ve skutečnosti, mluvíme-li o 1 cm na mapě. Zadání, rozbor a řešení této úlohy ukazují tabulky 6, 7, 8.

Zadání: 3. Jakou vzdálenost ve skutečnosti představuje 1 cm na mapách jednotlivých měřítek? Do tabulky umístí křížek podle správné odpovědi.

Tabulka 6 Doprovodná tabulka k úloze 3

	250 m	2,5 km	25 m
1: 2 500			
1: 25 000			
1: 250 000			

Vlastní zpracování

Tabulka 7 Teoretický rozbor úlohy 3

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9-1-05 M-9-1-08 M-9-1-09 M-9-2-03 M-9-3-01 Z-9-1-01 Z-9-1-02 Z-9-1-03	měřítko, úměra, trojčlenka, lineární rovnice, převody jednotek (fyzika)	mapa, měřítko map a plánů, vzdálenost na mapě	Vypočítá měřítko mapy, vypočítá skutečnost vzdálenost podle měřítko mapy nebo plánu, převádí jednotky	převody jednotek, trojčlenka, úměra, rovnice	Demek, Mališ, 2007, s. 20

Vlastní zpracování

Řešení:

Tabulka 8 Řešení Úlohy 3

	250 m	2,5 km	25 m
1: 2 500			x
1: 25 000	x		
1: 250 000		x	

Vlastní zpracování

6.1.4 Úloha 4

Téma této úlohy jsou časová pásma. Žáci mají za úkol vypočítat čas v Káhiře a v New Yorku na základě informací o čase v Praze, vědí-li, které město leží, v kterém časovém pásmu. Teoretický rozbor úlohy ukazuje tabulka 9.

Zadání: 4. V Praze je 13.00 hodin. Kolik hodin je ve stejnou dobu v Káhiře a kolik v New Yorku? Praha: časové pásmo je +1 hodina od světového času. Káhira: časové pásmo je +2 hodiny od světového času. New York: časové pásmo je –5 hodin od světového času.

Tabulka 9 Teoretický rozbor úlohy 4

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9-1-01 Z-9-1-02 Z-9-1-03 Z-9-1-04 Z-9-2-01 Z-9-2-02	celá čísla, číselná osa	pohyby Země, střídání dne a noci, světový čas, časová pásma, pásmový čas, datová hranice, smluvený čas	spočítá čas v daném místě na základě zadaných údajů	znalost časových pásem a jejich princip, sčítání a odečítání celých čísel	Demek, Mališ, 2007, s. 15, upraveno

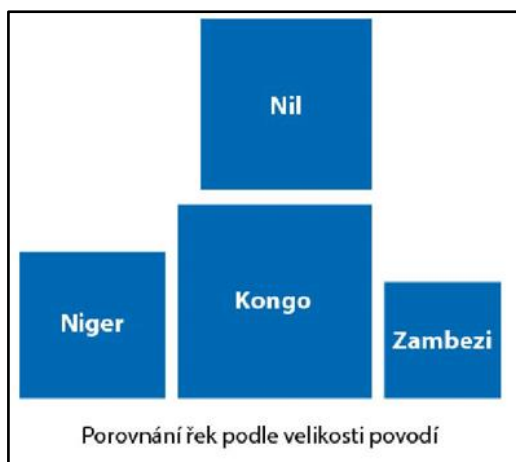
Vlastní zpracování

Řešení: V Káhiře je 14 hod., v New Yorku je 7 hod.

6.1.5 Úloha 5

V úloze 5 žáci pracují se čtvercovými diagramy, které znázorňují velikost povodí řek v Africe. V této úloze byly dva podúkoly, přičemž každý byl hodnocený zvlášť. Teoretický rozbor této úlohy uvádí tabulka 10 a obrázek 2 je výchozí obrázek k této úloze.

Zadání: 5a. Na obrázku vidíš znázorněné plochy povodí čtyř nejdelších řek v Africe. Seřad' povodí sestupně podle jejich velikosti. 5b. Odhadni také, kolikrát je povodí Konga větší než povodí Zambezi.



Obrázek 2 Doprovodný obrázek k úloze 5, vlastní zpracování, upraveno dle Kohoutová a kol, 2014, s. 22

Tabulka 10 Teoretický rozbor úlohy 5

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9-1-01 M-9-1-02 Z-9-1-01 Z-9-1-04 Z-9-2-03 Z-9-3-03	Zaokrouhlování, porovnání, diagramy	statistická data a jejich grafické vyjádření, přírodní sféra (hydrosféra), vodstvo Afriky	seřadí a porovná povodí vybraných vodních toků	diagramy, porovnávání, znalost pojmů sestupně/ vzestupně	Vlastní zpracování, upraveno dle Kohoutová a kol, 2014, s. 22

Vlastní zpracování

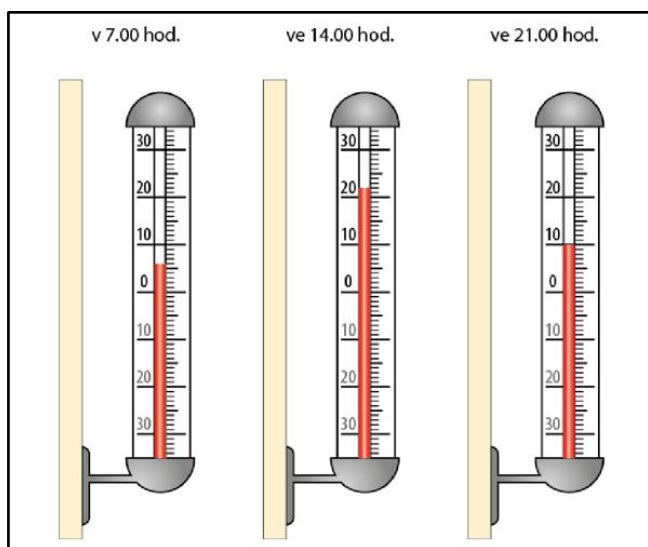
Řešení: Seřazení sestupně: Kongo, Nil, Niger, Zambezi

Povodí Konga je asi třikrát větší než povodí Zambezi

6.1.6 Úloha 6

Další úloha se zaměřuje na práci s teploměry, získávání informací z nich a práci s těmito informacemi. Tabulka 11 uvádí teoretický rozbor této úlohy. Obrázek 3 je výchozí obrázek k této úloze.

Zadání: 6. Z obrázku teploměrů zjisti teploty vzduchu a se správným časem je zapiš do odpovědi. Z těchto hodnot pak vypočítej průměrnou denní teplotu (průměrná denní teplota se počítá tak, že teplotu v 7 a ve 14 hod. započítáš jednou, teplotu ve 21 hod. započítáš dvakrát). Průměrnou denní teplotu také zapiš do odpovědi.



Obrázek 3 Doprovodný obrázek k úloze 6, upraveno dle Demek, Mališ, 2007, s. 31

Tabulka 11 Teoretický rozbor úlohy 6

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9.1-07 M-9-1-09 M-9-2-01 F-9-1-01 Z-9-2-03 Z-9-2-04	výrazy, aritmetický průměr, Fyzika: teplota, jednotky	přírodní sféra	Určí teplotu vzduchu z údajů na teploměru, vypočítá průměrnou denní teplotu	jednotky, přístroje na měření, aritmetický průměr	Demek, Mališ, 2007, s. 31, upraveno

Vlastní zpracování

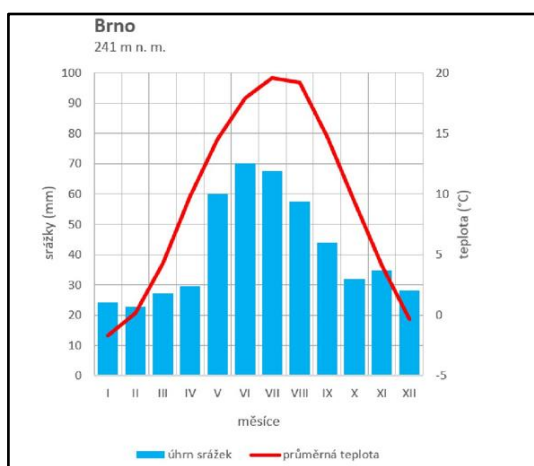
Řešení:

V 7 hod. 8°C, ve 14 hod. 20°C, ve 21 hod. 10°C, průměrná denní teplota 12°C

6.1.7 Úloha 7

V úloze 7 se žáci setkávají s klimadiagramem Brna. Z údajů z grafů mají přečíst informace a podle zadání odpovědět na 3 otázky. Teoretický rozbor úlohy je v tabulce 12. Obrázek 4 je výchozí obrázek k této úloze.

Zadání: 7. Na obrázku vidíš klimadiagram Brna. Křivka znázorňuje chod průměrné teploty během roku, sloupce znázorňují úhrny srážek. Odpověz na následující otázky: a) Jaká je průměrná teplota v říjnu? b) Ve kterých dvou měsících roku je nejvyšší úhrn srážek? c) Který měsíc v roce je nejchladnější?



Obrázek 4 Doprovodný obrázek k úloze 7, vlastní zpracování

Tabulka 12 Teoretický rozbor úlohy 7

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9-1-02 M-9-2-01 M-9-2-04 Z-9-1-01	Diagramy, grafy	Přírodní sféra, statistické zpracování dat	Čte a interpretuje data z klimadiagramu	Čtení grafů, složený graf	Vlastní zpracování

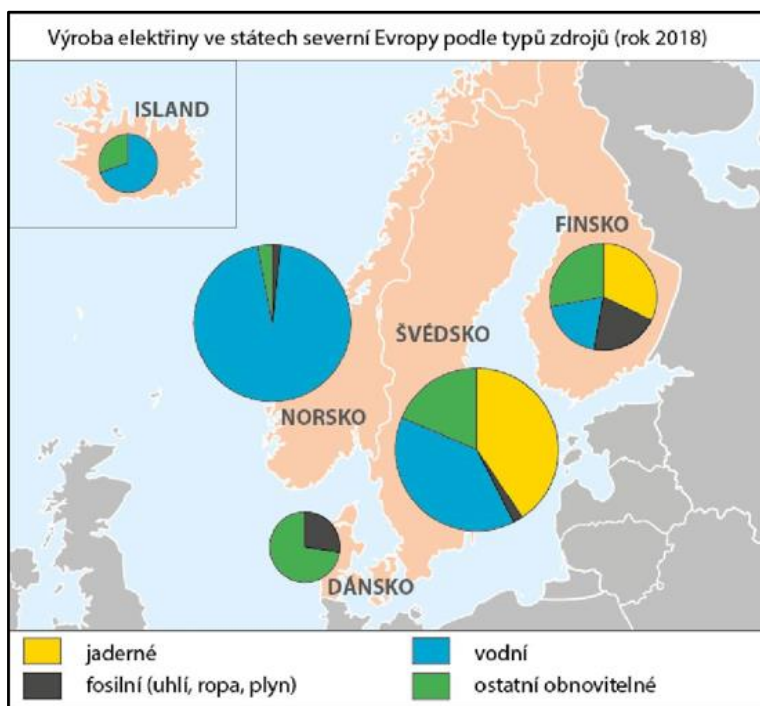
Vlastní zpracování

Řešení: Průměrná teplota v říjnu je 10 °C, nejvyšší úhrn srážek je v červnu a v červenci, nejchladnější měsíc je leden.

6.1.8 Úloha 8

Poslední úloha ukazuje žákům podíl výroby elektřiny různými způsoby v zemích severní Evropy. Podle obrázku mají žáci určit, která z pěti tvrzení, vztahujících se k obrázku, jsou pravdivá. Teoretický rozbor úlohy je v tabulce 13. Obrázek 5 je výchozí obrázek k této úloze.

Zadání: 8. Na obrázku vidíš mapu výroby elektřiny v severní Evropě. Z následujících tvrzení vyber ta, která jsou pravdivá.



Obrázek 5 Doprovodný obrázek k úloze 8, vlastní zpracování

- *Vodní elektrárny mají ve Finsku větší podíl na výrobě elektřiny než jaderné elektrárny.*
- *Ve všech státech severní Evropy mají fosilní paliva jen menšinový podíl na výrobě elektřiny.*
- *Vodní elektrárny zajišťují přibližně polovinu výroby elektřiny v Norsku.*
- *Dánsko má ve srovnání s ostatními státy severní Evropy největší podíl výroby elektřiny z fosilních paliv.*
- *Jaderné elektrárny mají největší podíl na výrobě elektřiny ve Švédsku.*

Tabulka 13 Teoretický rozbor úlohy

Související výstupy z RVP ZV	Učivo matematiky	Učivo zeměpisu	Cíle Žák:	Prekoncepty	Zdroj
M-9-1-06 M-9-1-02 M-9-2-04 M-9-2-05 Z-9-1-01 Z-9-1-02 Z-9-1-04 Z-9-3-03	Diagramy, tabulky, grafy, zlomky	statistická data a jejich grafické vyjádření, tabulky, obsah plánů a map, regionální geografie, energetika, legenda mapy	Čte a interpretuje informace ze zadané mapy	Diagramy, obsah map	Vlastní zpracování

Vlastní zpracování

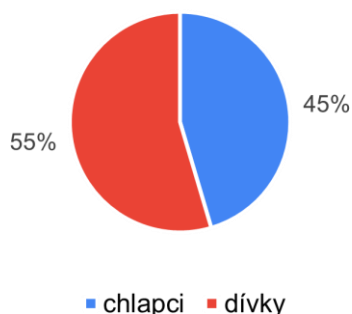
Řešení:

- Ve všech státech severní Evropy mají fosilní paliva jen menšinový podíl na výrobě elektřiny.
- Dánsko má ve srovnání s ostatními státy severní Evropy největší podíl výroby elektřiny z fosilních paliv.
- Jaderné elektrárny mají největší podíl na výrobě elektřiny ve Švédsku.

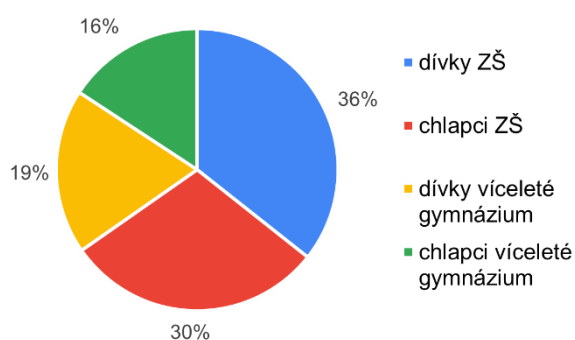
6.2 Struktura respondentů

Následující kapitola se zaměřuje na znázornění struktury respondentů dle několika kritérií a na ní navazuje další část práce, která hodnotí celkové výsledky pracovního listu. V této části jsou pomocí grafů znázorněny odpovědi týkající se pohlaví, současné školy (víceleté gymnázium, základní škola), preferované střední školy a jsou popsány relativní četnosti a styly výuky matematiky a zeměpisu při uzavření škol na jaře 2020.

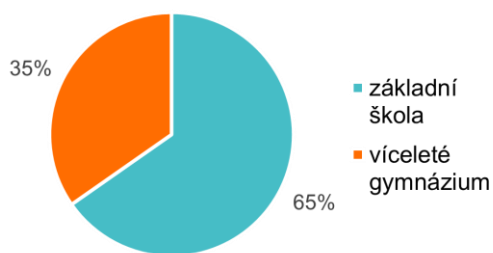
Na obrázku 6 je vidět složení respondentů dle pohlaví. Vidíme, že poměr dívek a chlapců není zcela vyrovnaný, nicméně velké rozdíly v počtu zastoupení zde nejsou. Chlapců je 45 %, dívek potom 55 %. Obrázek 7 ukazuje poměr zastoupení respondentů dle pohlaví i podle současné školy. I v tomto případě vidíme, že poměr zastoupení respondentů ze základní školy není stejný jako poměr respondentů z víceletých gymnázií. Zde už jsou rozdíly znatelnější. Jinak to lze vidět i na obrázku 8, který ukazuje rozložení respondentů pouze podle současné školy. Respondenti ze základní školy tvoří 65 % celkového počtu, respondenti z víceletých gymnázií potom 35 %. Bohužel, vzhledem k elektronické podobě pracovních listů byl problém s možností vůbec testování na školách provádět a návratnost dotazníků byla celkově slabá. Ředitelé a učitelé základních škol byli v tomto ohledu vstřícnější než zaměstnanci víceletých gymnázií, tedy tomu odpovídá i rozložení respondentů.



Obrázek 6 Rozdělení respondentů dle pohlaví, vlastní zpracování



Obrázek 7 Rozložení respondentů dle pohlaví a současné školy, vlastní zpracování



Obrázek 8 Rozložení respondentů dle současné školy, vlastní zpracování

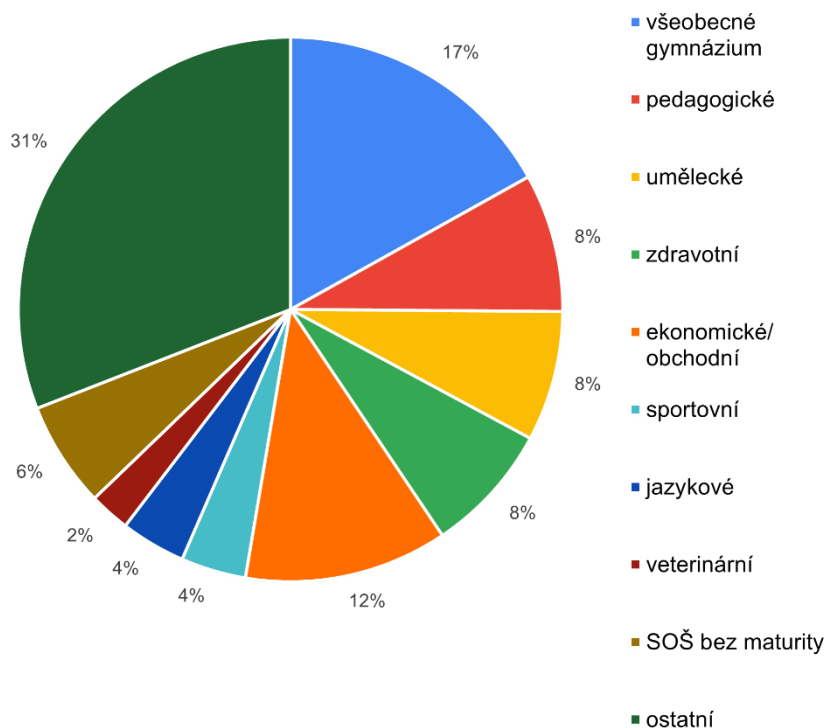
U žáků základních škol se zjišťovalo také zaměření jejich preferovaných středních škol. V samotném dotazníku měli žáci na výběr z těchto možností: všeobecné gymnázium, pedagogické, umělecké, zdravotní, ekonomické/obchodní, sportovní, veterinární, jazykové a jiné. Při zpracování dotazníků musela autorka vycházet z vysoké různorodosti odpovědí, tedy v kategorii *jiné* následně vytvořila ještě kategorii *SOU bez maturity* a do kategorie *jiné* zařadila i odpovědi *nevím*. Obrázek 9 pak znázorňuje strukturu odpovědí této otázky. Nutno poznamenat, že se jedná pouze o odpovědi žáků základních škol. Odpovědi žáků víceletých gymnázií znázorňuje obrázek 10, kde většina respondentů neplánuje přecházet na jinou školu. Vidíme, že největší část žáků základních škol ještě neví, kam chce pokračovat nebo se jedná o jednotlivé, neobvyklé, odpovědi. Druhá největší část je zastoupena žáky, kteří chtějí pokračovat na všeobecné gymnázium a na třetím místě v poměru zastoupení je zaměření ekonomické nebo obchodní. V dalším obrázku vidíme, že většina žáků víceletých gymnázií zůstává na gymnáziu a jen desetina chce školu změnit.

Obrázek 11 ukazuje relativní četnost odpovědí na otázku týkající se stylu výuky zeměpisu na jaře 2020. Žáci mohli volit více odpovědí. Vidíme, že velmi častým stylem výuky bylo *zaslání prezentací*. Ovšem u základních škol bylo častou odpovědí také *zaslání připravených zápisů*, zatímco u gymnázií tato odpověď není dominantní. U obou typů škol je na zvažení relevantnost odpovědi *neprobíhala*, jelikož ani v jedné skupině respondentů se nejednalo o odpovědi všech žáků z jedné školy. To by znamenalo, že takovouto odpověď by zvolilo více žáků. Takto odpovídali žáci jednotlivci napříč různými školami, jak mezi základními školami, tak mezi gymnázií. Stejně tak tomu je u odpovědi *zvuková nahrávka*.

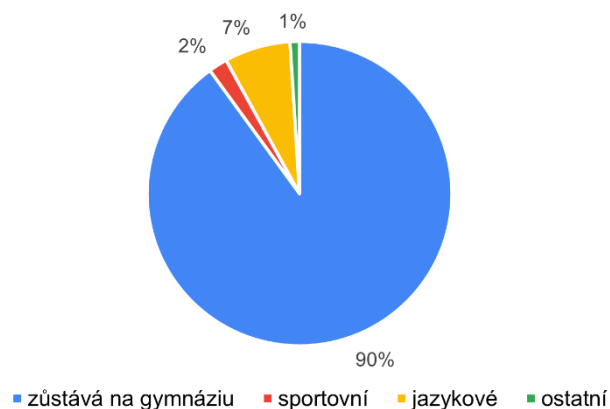
Jako pozitivní můžeme hodnotit, že v obou skupinách respondentů probíhal často *online živé videochat*. U víceletých gymnázií je častou odpovědí *jiné*. Jednalo se o pracovní listy, materiály k samostudiu, úkoly na procvičení, vypisování z učebnice, samostatná práce, online cvičení nebo online hry a referáty. Zde můžeme tedy vidět, že učitelé víceletých gymnázií pravděpodobně nechávají žákům jednak větší volnost a jednak na ně nakládají větší zodpovědnost za své studium,

ve formě úkolů, referátů apod., zatímco většina žáků na základních školách dostala připravené materiály. Je ovšem nutné poznamenat, že pod jednotlivými možnostmi v dotazníku si žáci mohli představit více variant, jelikož jednotlivé odpovědi nebyly předem nijak specifikované.

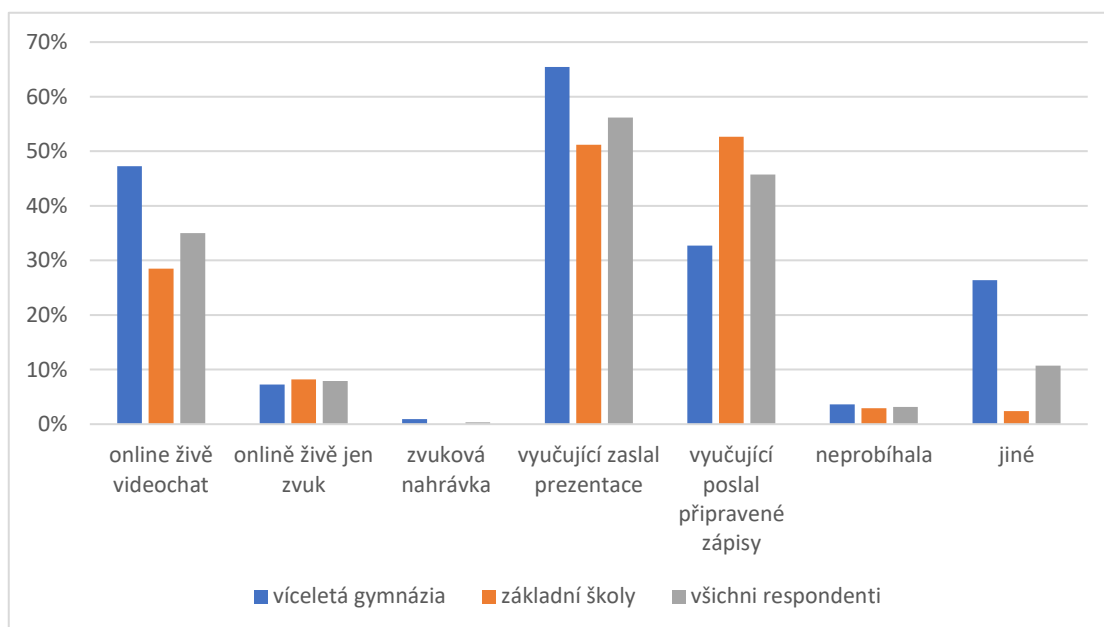
Následující diagramy (Obr. 12) ukazují, jaké části respondentů styl výuky zeměpisu na jaře 2020 vyhovoval či nikoliv. Pod odpovědí *jiné* se skrývají odpovědi *nevím, tak napůl, někdy ano někdy ne apod.* Vidíme, že většině respondentů styl výuky zeměpisu vyhovoval. Nicméně více byli nespokojeni žáci základních škol oproti žákům víceletých gymnázií. Je možné, že je to způsobeno právě již zmíněným stylem výuky (prezentace a zápisky vs. samostatná práce apod.). Dalším důvodem může být i to, že na základní škole jsou žáci nadaní i slabší žáci, tedy tito žáci pravděpodobně potřebují více individuální péče a pomoci ze strany učitelů i rodičů. Tedy ať už měli jakýkoliv styl výuky, je možné, že jim to nevyhovovalo z principu online výuky, nikoliv z principu stylu výuky. Není nic nového, že individuální kontakt a prezenční výuka nemůže být ve všech případech plně nahrazena online výukou, ať už je styl výuky jakýkoliv a jakkoliv je nadšený a erudovaný učitel. Je možné, že žáci víceletých gymnázií jsou díky svému nadání nebo přístupu ke studiu v tomto ohledu samostatnější, tedy je menší procento těch, kterým výuka nevyhovovala.



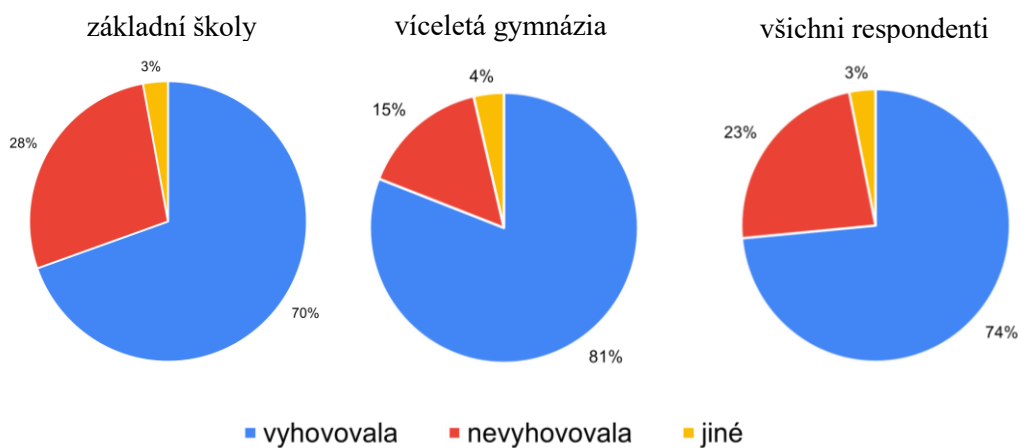
Obrázek 9 Preferované zaměření středních škol žáků základních škol, vlastní zpracování



Obrázek 10 Preferované zaměření žáků víceletých gymnázií, vlastní zpracování



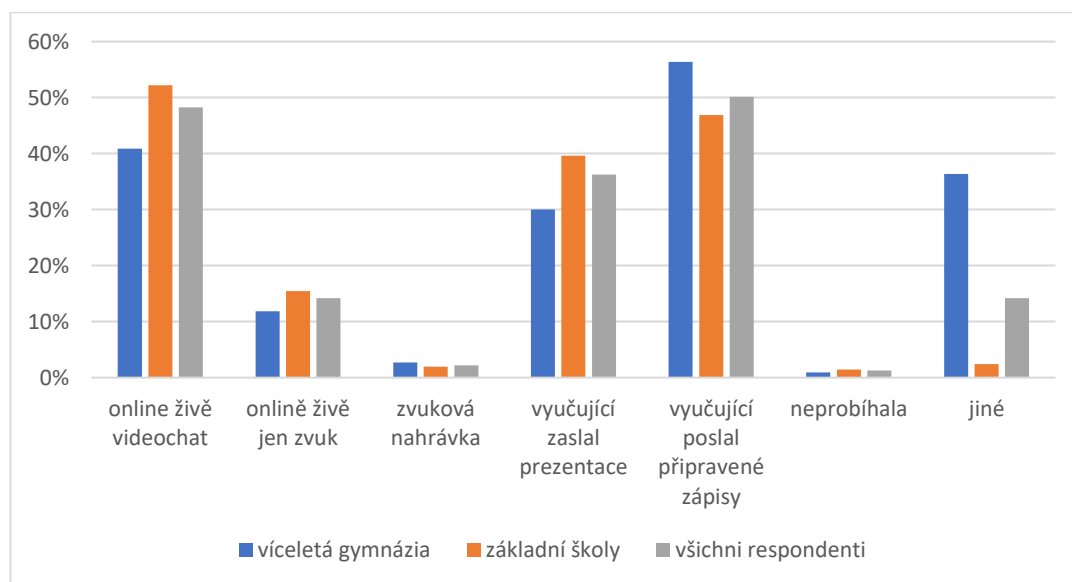
Obrázek 11 Relativní četnost stylů výuky zeměpisu na jaře 2020, vlastní zpracování



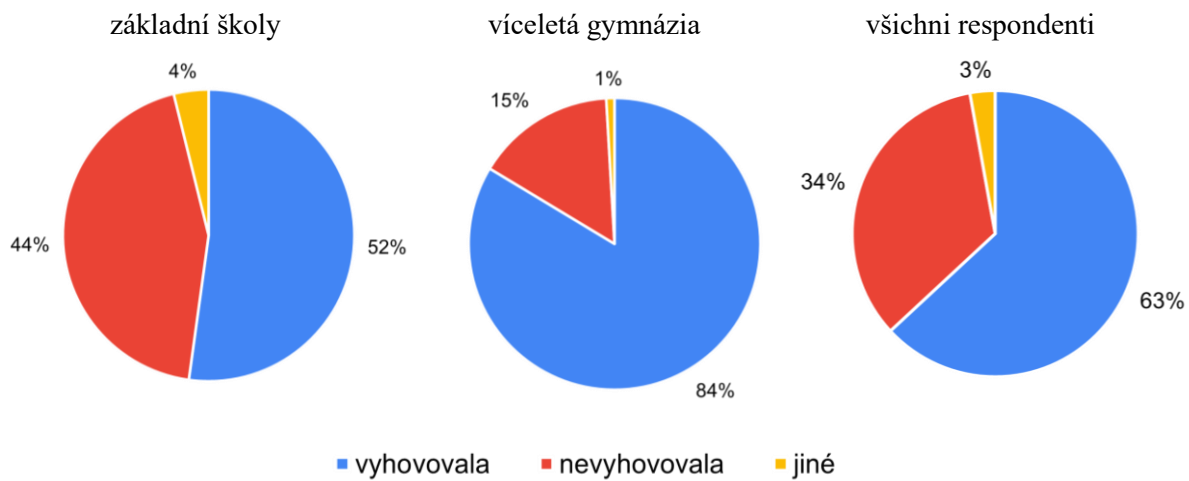
Obrázek 12 Hodnocení výuky zeměpisu na jaře 2020, vlastní zpracování

Styl výuky matematiky na jaře je zpracován stejným způsobem. Relativní četnosti jednotlivých odpovědí ukazuje obrázek 13. U všech tří skupin vidíme dominantní odpovědi *online živě videochat* nebo *vyučující poslal připravené zápisy*. U gymnázií je opět častá odpověď *jiné*, a i v tomto případě se jednalo o pracovní listy, samostatnou práci, úkoly na doma, online hry a další. Celkově lze říct, že styly výuky zeměpisu i matematiky na jaře 2020 byly podobné jak u základních škol, tak u gymnázií. Nejčastějšími typy výuky tedy byl *online živě videochat*, *zaslání prezentací* nebo *zápisů* a případně *domácí úkoly v různých podobách*. I zde stojí za zamyšlení nízká četnost odpovědí u nabídky *neprobíhala* a *zvuková nahrávka*, a to ze stejného důvodu, jaký byl zmíněn u stylu výuky zeměpisu (viz. výše).

Podíváme-li se na hodnocení výuky matematiky na jaře 2020 (Obr. 14), vidíme, že rozdíly v hodnocení, zda žákům výuka vyhovovala nebo nikoliv, jsou u základních škol mnohem větší. Matematika většinou nepatří k oblíbeným předmětům, navíc často patří spíše k náročným předmětům než lehčím, a tedy v tomto případě osobní kontakt pravděpodobně chybí žákům mnohem více než v případě zeměpisu. U víceletých gymnázií rozdíly v hodnocení nejsou tak velké, nicméně zde žáci spíše uměli určit, zda jim výuka vyhovovala či nikoliv a nemuseli volit odpověď *jiné*. Celkové hodnocení všemi respondenty odpovídá rozdílu v hodnocení základních škol a víceletých gymnázií, tedy se zvýšil podíl těch, kterým výuka matematiky nevyhovovala.



Obrázek 13 Relativní četnost stylů výuky matematiky na jaře 2020, vlastní zpracování



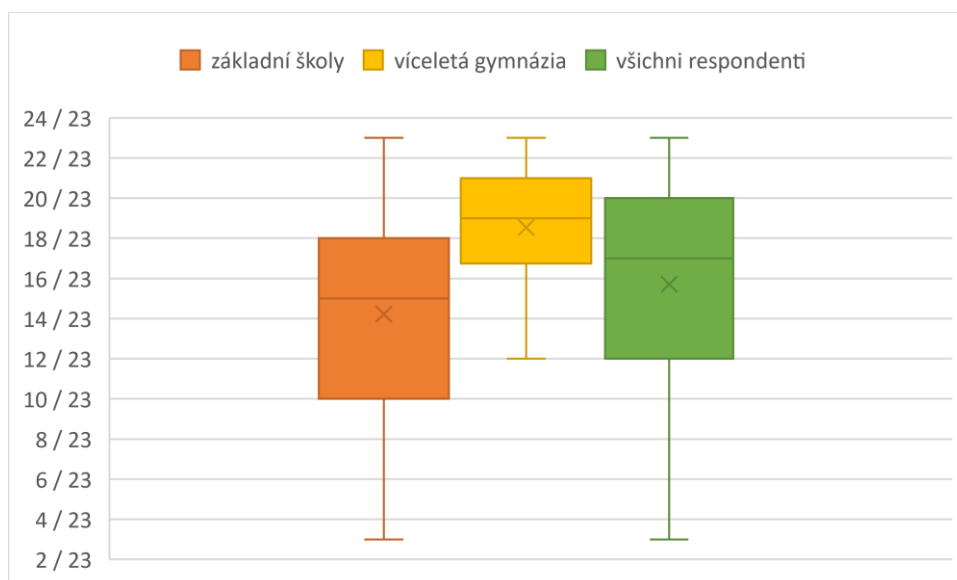
Obrázek 14 Hodnocení výuky matematiky na jaře 2020, vlastní zpracování

6.3 Celkové zhodnocení výsledků pracovního listu

V této části práce se zaměříme na zhodnocení výsledků pracovního listu jako celku. Jedná se především o popisnou statistiku výsledků, porovnání výsledků žáků základních škol (dále jen ZŠ) a víceletých gymnázií (dále jen VG), ověření hypotéz atd.

Další části se zabývají zhodnocením a popisem řešení a výsledků jednotlivých úloh z pracovního listu. U každé úlohy jsou základní údaje z popisné statistiky výsledků, rozdělení úspěšnosti v porovnání ZŠ a VG. Součástí je také hodnocení obtížnosti úlohy žáky a případně jsou popsány nejčastější typy chyb, jiné časté odpovědi, jejich možné příčiny apod.

Jak je již napsáno v metodice práce, pro ověření hypotézy H_1 u těchto dvou souborů (žáci ZŠ a žáci VG) nemůžeme použít Studentův t-test. Proto jsou zde uvedeny pouze kvartilové grafy, které znázorňují rozložení bodového hodnocení žáků jednotlivých skupin. Ukazuje to obrázek 15. Vidíme, že žáci víceletých gymnázií mají celkově lepší průměrné výsledky i menší rozptyl hodnot. To potvrzují i obrázky a komentáře v následujících částech práce, kde jsou rozebrány výsledky jednotlivých úloh. V obou skupinách byl alespoň jeden žák, který měl plný počet bodů. Naopak ani v jedné skupině nebyl žák, který by měl 0 bodů. Graf znázorňující data všech respondentů odpovídá váženému průměru hodnot jednotlivých skupin. Vidíme, že zde je téměř stejný rozptyl hodnot jako v případě základních škol, ale medián je vyšší než u žáků základních škol. Podkladová data k těmto grafům jsou v tabulkách 14 a 15, vygenerované programem Excel. Tím je potvrzena hypotéza H_1 .



Obrázek 15 Znáznornění bodové úspěšnosti žáků základních škol a víceletých gymnázií, vlastní zpracování

Tabulka 14 Analýza dat výsledků žáků základních škol a víceletých gymnázií

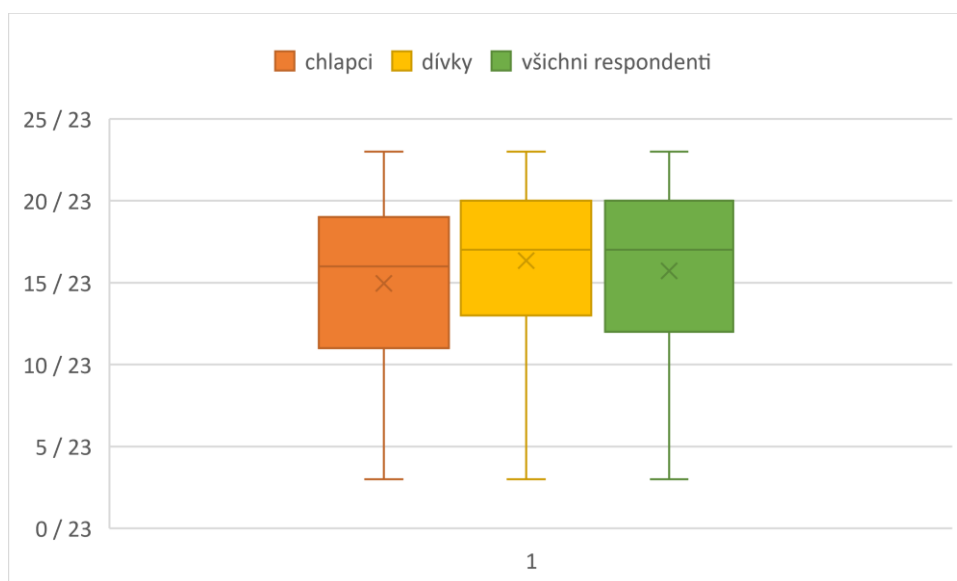
	Základní školy	Víceletá gymnázia
Stř. hodnota	14,22	18,53
Chyba stř. hodnoty	0,36	0,35
Medián	15,00	19,00
Modus	18,00	21,00
Směr. odchylka	5,20	3,70
Rozptyl výběru	27,00	13,66
Špičatost	-0,86	1,40
Šikmost	-0,26	-1,14
Rozdíl max-min	20,00	18,00
Minimum	3,00	5,00
Maximum	23,00	23,00
Součet	2943,00	2038,00
Počet	207,00	110,00

Vlastní zpracování

Tabulka 15 Dvouvýběrový F-test pro rozptyl

	Soubor 1	Soubor 2
Stř. hodnota	14,22	18,53
Rozptyl	27,00	13,66
Pozorování	207,00	110,00
Rozdíl	206,00	109,00
F	1,98	
P(F<=f) (1)	0,00	
F krit (1)	1,33	

Další hypotézu H_2 : *Chlapci dosahují celkově lepších výsledků než děvčata*, je možné ověřit pomocí již zmíněného kvartilového grafu (obr. 16). Vidíme, že ten naši hypotézu nepotvrzuje. Naopak potvrzuje opačné tvrzení, že lepších výsledků dosahují děvčata. To potvrzuje i medián počtu obou skupin, který je u chlapců 16 bodů, zatímco u děvčat je to 17 bodů. Pomocí Studentova T-testu, jak je uvedeno v metodice této práce, můžeme ověřit hypotézy H_{20} a H_{2A} . Pomocí funkce *Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylu*, pracujeme s hodnotami $|t_{Stat}|$ a $t_{krit} (2)$. Jelikož je $|t_{Stat}|$ větší než $t_{krit} (2)$, na hladině významnosti 0,05 přijímáme alternativní hypotézu H_{2A} a můžeme tedy konstatovat, že mezi průměrnými výsledky chlapců a dívek jsou statisticky významné rozdíly. Ověření hypotézy H_2 si vidíme i na kvartilovém grafu, obrázek 16.

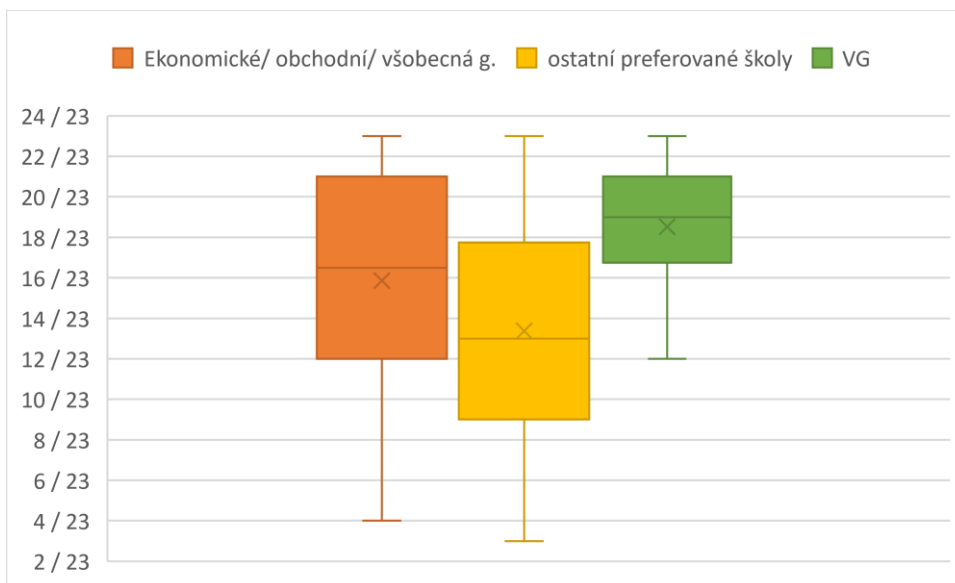


Obrázek 16 Porovnání výsledků chlapců a děvčat, vlastní zpracování

Tabulka 16 Analýza dat pro porovnání výsledků chlapců a děvčat

Dvouvýběrový T-test s rovností rozptylů			Dvouvýběrový F-test pro rozptyl		
	Chlapci	Dívky		Chlapci	Dívky
Stř. hodnota	14,95	16,35	Stř. hodnota	14,95	16,35
Rozptyl	27,38	25,10	Rozptyl	27,38	25,10
Pozorování	144,00	173,00	Pozorování	144,00	173,00
Společný rozptyl	26,13		Rozdíl	143,00	172,00
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00		F	1,09	
Rozdíl	315,00		P(F<=f) (1)	0,29	
t Stat	-2,42		F krit (1)	1,30	
P(T<=t) (1)	0,01				
t krit (1)	1,65				
P(T<=t) (2)	0,02				
t krit (2)	1,97				

Tabulka 17 ukazuje data pro ověření hypotéz H_{30} a H_{3A} . Podle nich můžeme tedy říct, že mezi výsledky žáků ZŠ rozdělených podle preferovaného zaměření střední školy jsou statisticky významné rozdíly. Hypotézu H_3 potvrzuje i obrázek 17, kde vidíme kvartilové grafy jednotlivých skupin. Rozdíl mezi výsledky těchto skupin je znatelný. Nicméně, porovnáme-li tyto výsledky ještě s výsledky žáků víceletých gymnázií, vidíme, že průměrné výsledky všech žáků základních škol jsou nižší než výsledky žáků víceletých gymnázií. Medián u zaměření ekonomického, obchodního a všeobecného je 16,5 bodů, zatímco u žáků s jiným preferovaným zaměřením střední školy je to 13 bodů.



Obrázek 17 Porovnání výsledků žáků základních škol podle preferovaného zaměření střední školy

Tabulka 17 Analýza dat pro porovnání výsledků žáků základních škol dle zaměření jejich preferované střední školy

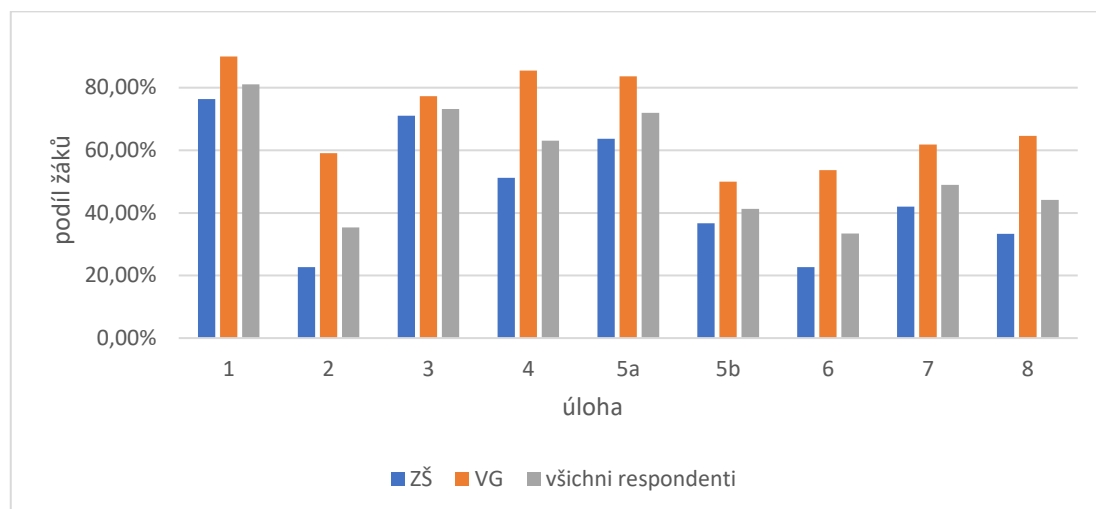
Dvouvýběrový t-test s rovností rozptylů			Dvouvýběrový F-test pro rozptyl		
	<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>		<i>Soubor 1</i>	<i>Soubor 2</i>
Stř. hodnota	15,87	13,37	Stř. hodnota	15,87	13,37
Rozptyl	26,15	25,11	Rozptyl	26,15	25,11
Pozorování	60,00	172,00	Pozorování	60,00	172,00
Společný rozptyl	25,38		Rozdíl	59,00	171,00
Hyp. rozdíl stř. hodnot	0,00		F	1,04	
Rozdíl	230,00		P(F<=f) (1)	0,41	
t Stat	3,30		F krit (1)	1,40	
P(T<=t) (1)	0,00				
zt krit (1)	1,65				
P(T<=t) (2)	0,00				
t krit (2)	1,97				

Vlastní zpracování

V této části práce se zaměříme také na jednotlivé úlohy dle jejich úspěšnosti. Pro zpracování vycházíme z počtu žáků, kteří získali v dané úloze plný počet bodů. Obrázek 18 ukazuje, jaký podíl žáků dosáhl 100% úspěšnosti v jednotlivých úlohách dle jednotlivých skupin. Tabulka 18 potom ukazuje seřazené úlohy v jednotlivých skupinách dle jejich úspěšnosti.

Vidíme, že ve všech úlohách získalo plný počet bodů větší procento žáků z VG. Podle tabulky vidíme, že ve všech třech případech byla nejlehčí úlohou první úloha, kdy žáci měli určit počet dní v kalendářním roce. Ostatní úlohy jsou podle jejich úspěšnosti seřazeny takto: úloha 7, 3, 5a, 4, 2, 8, 5b, 6. V tomto pořadí nenacházíme žádnou souvislost s tím, zda se jedná o úlohu

čistě početní (měřítka, časová pásma apod.) nebo úlohu spojenou s grafickým zadáním (teploměry, grafy, diagramy ...).



Obrázek 18 Podíl žáků, kteří v dané úloze získali plný počet bodů, vlastní zpracování

Tabulka 18 Srovnání úloh dle jejich úspěšnosti

Číslo úlohy	ZŠ	VG	Všichni respondenti	Seřazení úloh dle průběžného pořadí	Průměrné pořadí
	Úspěšnost (%)	Úspěšnost (%)	Úspěšnost (%)		
1	76	90	81	1	1
2	23	59	35	7	3
3	71	77	73	3	4
4	51	86	63	5a	4
5a	64	84	72	4	4
5b	37	50	41	2	5
6	23	54	33	8	6
7	42	62	49	5b	6,
8	33	65	44	6	6

Vlastní zpracování

6.4 Úloha 1

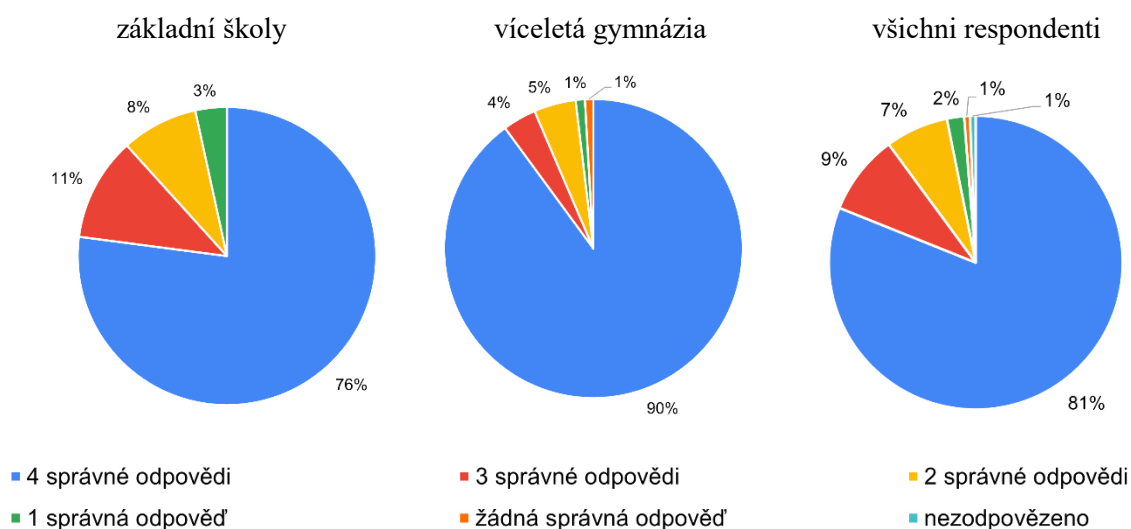
První úloha z pracovního listu byla zaměřena na počet dní v jednotlivých kalendářních rocích. Žáci měli rozhodnout, který rok má jaký počet dní. U této úlohy se zjišťovalo, kolik správných odpovědí žáci měli. Mohli tedy mít 0-4 správné odpovědi. Při zpracování dotazníků zde byla zahrnuta i možnost *nezodpovězeno*.

Obrázek 19 ukazuje rozložení četnosti počtu správných odpovědí dle jednotlivých skupin. Vidíme, že ve všech třech případech měla většina žáků správně všechny 4 odpovědi. V počtu dalších správných odpovědí vidíme větší rozdíly u žáků ZŠ. Tomu potom odpovídá i změna v rozložení odpovědí všech respondentů.

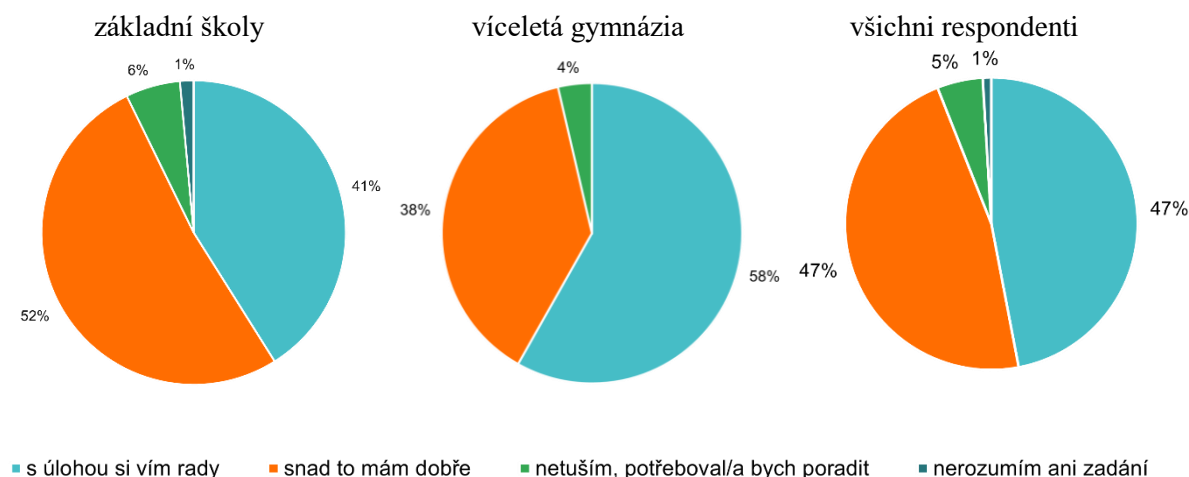
V této úloze docházelo velmi často k tomu, že žáci jako přestupný rok nezvolili ani jeden, tedy podle nich mají všechny uvedené roky 365 dní. Druhou velmi častou odpovědí bylo zvolení, že přestupný rok je sudý. Tedy jako rok s 366 dny zvolili žáci roky 2014 a 2016 nebo jen rok 2014. Další kombinace odpovědí se vyskytovaly spíše sporadicky, tedy je možné, že žáci řešení této úlohy typovaly, než aby v něm hledali nějaké pravidlo.

Je možné, že tyto chyby jsou způsobeny dvěma důvody. První lze pravděpodobně nalézt v pouhém nevědomí žáků o tom, že nějaké roky jsou přestupné a jiné ne. Je to možná i tím, že pohyby Země se probírají většinou na začátku 6. třídy a je tedy možné, že žáci toto učivo nepochytí, zapomenou nebo na to ještě někteří nestačí. Druhý problém se již pravděpodobně netýká nevědomosti o existenci přestupných roků. Zde je totiž patrná snaha o logické řešení a pravděpodobně založené i na konkrétních pravidlech, tedy (v tomto případě) pouze dělitelnost čtyřmi. Zde pravděpodobně nastává chyba právě v matematické části řešení, kdy žáci zvolili číslo 2014 jako číslo dělitelné čtyřmi.

Výsledkům této úlohy odpovídá i hodnocení obtížnosti žáky. Na obrázku 20 vidíme, že většina žáků věděla, co má v úloze dělat. Jen někteří si byli jistí více, jiné méně. Mezi žáky VG nebyl nikdo, kdo nerozuměl zadání. Opět je zde patrný rozdíl mezi ZŠ a VG, který se analogicky promítá i do četnosti správných odpovědí jednotlivých skupin a hodnocení úlohy všemi respondenty.



Obrázek 19 Odpovědi úlohy 1, vlastní zpracování



Obrázek 20 Hodnocení obtížnosti úlohy 1, vlastní zpracování

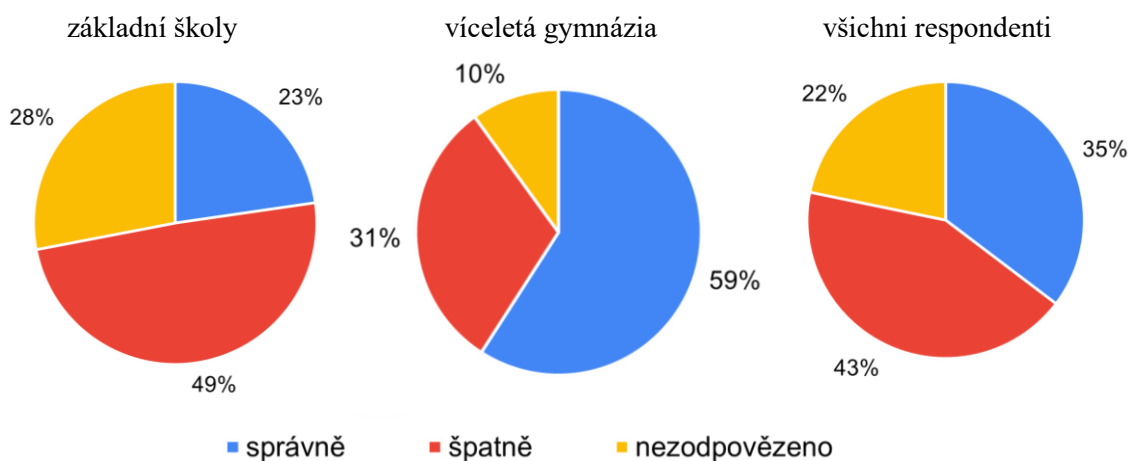
6.5 Úloha 2

V této úloze měli žáci vypočítat vzdálenost mezi vrstevnicemi. Odpovědi se při pracování dělily tedy jen na *správně*, *špatně*, *nezodpovězeno*. Správné řešení bylo, že mezi dvěma vrstevnicemi je 5 m nadmořské výšky. Ve výsledcích této úlohy, které znázorňuje obrázek 21 vidíme již znatelnější rozdíly mezi žáky ZŠ a žáky VG. Mezi žáky ZŠ odpověděla téměř polovina žáků špatně, zatímco ze žáků VG to byla jen třetina. I to je ale poměrně celkem hodně. Tomu odpovídá i hodnocení obtížnosti této úlohy, znázorněné na obrázku 22, kdy mnohem větší část žáků VG vědělo, jak má úlohu řešit nebo alespoň tušilo (možnosti odpovědí *s úlohou si vím rady*, *snad to mám dobře*). Celkem to bylo téměř 80 %. U základních škol to bylo 60 %. U VG 21 % žáků nevědělo, jak úlohu řešit, zatímco u ZŠ to bylo 40 % (možnosti odpovědí *netuším*, *potřeboval/a bych poradit*, *nerozumím ani zadání*).

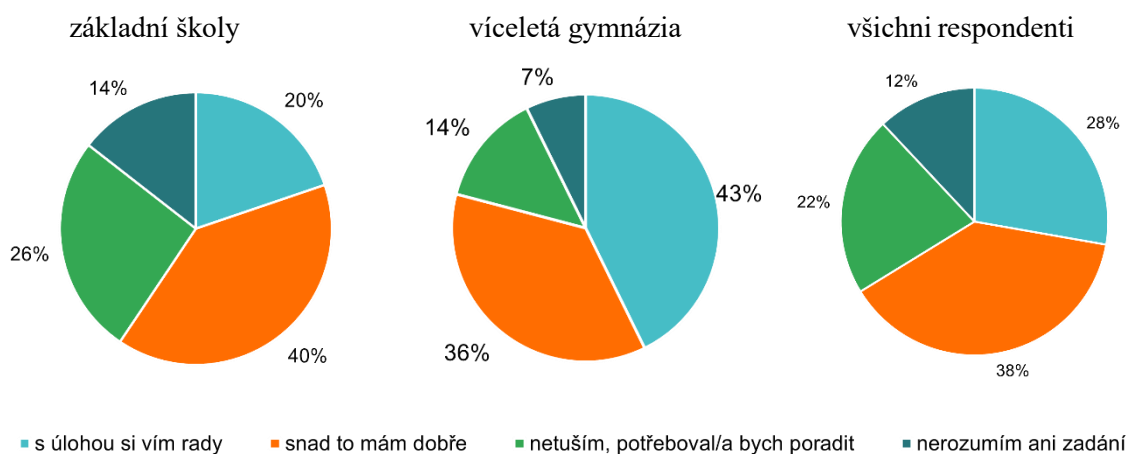
V odpovědích této otázky vidíme znatelné rozdíly i mezi nesprávnými odpověďmi. Tím je myšlena vzdálenost mezi vrstevnicemi. Zatímco u žáků VG se celkově vyskytovalo ještě dalších 5 různých odpovědí (vzdáleností mezi vrstevnicemi), u žáků ZŠ se vyskytovalo dalších 11 nesprávných odpovědí. Žáci VG odpovídali ještě takto: 415, 410, 400, 20, 10 a žáci ZŠ takto: 415, 410, 300, 150, 105, 100, 20, 12, 10, 0,5 a -280. U obou skupin byla nejčastější nesprávnou odpovědí vzdálenost 10 m. U ZŠ to bylo 37 %, u VG 23 %. Hodnocení obtížnosti úlohy žáky dokládá i tato čísla, kdy u žáků ZŠ je větší procento těch, kteří nevěděli, jak úlohu řešit, tedy je možné, že jejich odpověď byla jen typ. Odpověď 10 m můžeme vysvětlit pravděpodobně spíš nepochopení zadání, jelikož 10 m je vzdálenost mezi popsány vrstevnicemi. Tito žáci uvedli vzdálenost mezi vrstevnicí s výškou 410 a 420. Celkově se jedná o 32 % respondentů, což už je poměrně značná část, která ovlivňuje celkové výsledky. V zadání této úlohy ale není specifikováno, mezi jakými dvěma vrstevnicemi, tedy se myslí vzdálenost mezi dvěma sousedními, aby byl údaj platný pro celý plán, mapu apod. Stejně tak odpověď 415 je zdůvodnitelná tím, že žáci uvedli výšku, kterou udává vrstevnice mezi dvěma popsány

vrstevnicemi. Z logiky věci je tedy velmi pravděpodobné, že tito žáci vědí, jaká je vzdálenost mezi dvěma vrstevnicemi, jen odpovídali na jinou otázku, která nebyla součástí pracovního listu. Těchto žáků byly celkově 2 % ze všech respondentů. To není tolik, aby to významně ovlivnilo celkové výsledky.

Zde vidíme problém elektronických dotazníků, kdy se respondenti nemohou doptávat zadavatele na podrobnosti, smysl řešení úloh apod. Dle výše zmíněného je pravděpodobné, že v případě, kdy by se mohl realizovat původní plán osobního testování na školách, výsledky této úlohy by dopadly jinak, lépe.



Obrázek 21 Odpovědi úlohy 2, vlastní zpracování



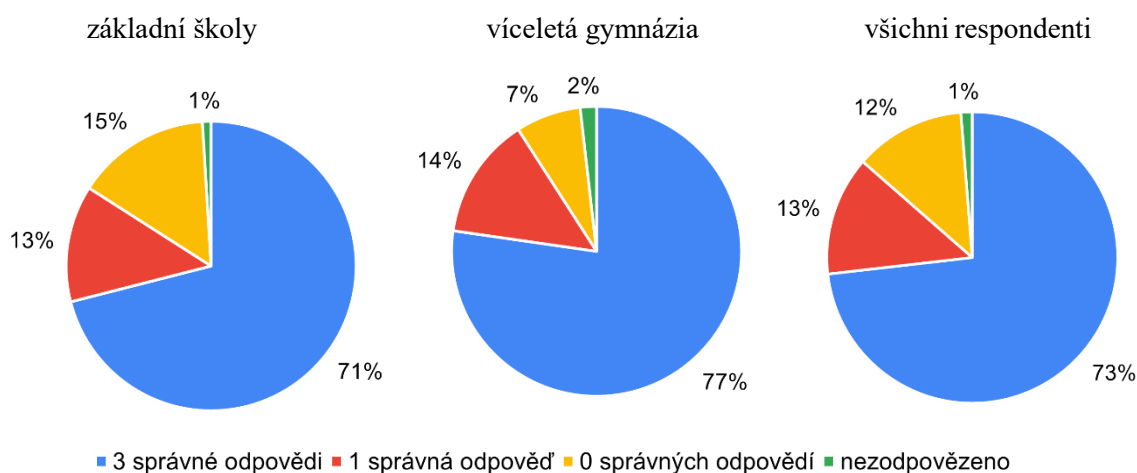
Obrázek 22 Hodnocení obtížnosti úlohy 2 žáky, vlastní zpracování

6.6 Úloha 3

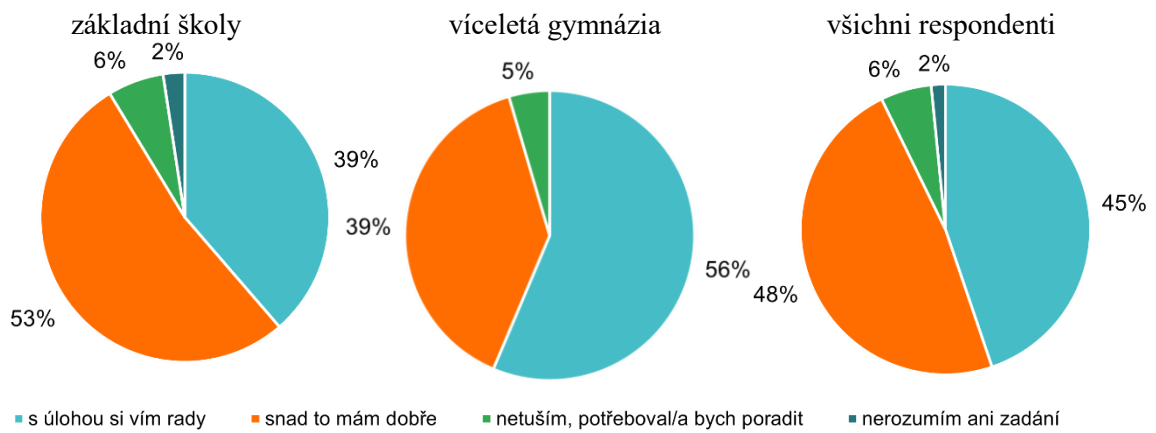
Úloha 3 je zaměřená na měřítko mapy. Jedná se o známé učivo matematiky i zeměpisu, a možná právě proto jen minimum respondentů neodpovědělo nebo nerozumělo zadání. U této úlohy se hodnotil opět počet správných odpovědí. V pracovním listu bylo nastaveno, že v každém řádku může být jen jedna odpověď, tedy z logiky věci nešlo mít 2 správné odpovědi. V úvahu tedy přicházely jen *3 správné odpovědi*, *1 správná odpověď*, *žádná správná odpověď* nebo *nezodpovězeno*. Toto nastavení bylo z důvodu, že jednotlivé odpovědi se v podstatě vzájemně vylučují, zatímco povaha první úlohy vyžadovala více odpovědí v jednom řádku.

Poměr výsledků je opět znázorněn na obrázku 23 a hodnocení obtížnosti úlohy na obrázku 24. Na nich lze vidět, že rozdíly ve výsledcích této úlohy mezi ZŠ a VG nejsou již tak velké. I přesto bylo o 6 % více žáků VG se všemi správnými odpověďmi. Žáci ZŠ si byli ve svém řešení více nejistí.

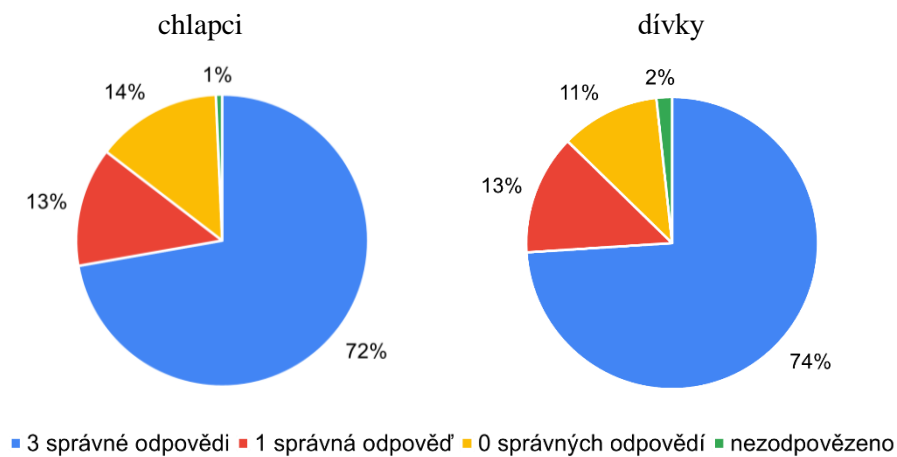
U této úlohy nebyly možné jiné odpovědi, než které byly v nabídce. Jak je uvedeno v teoretickém rozboru této úlohy, prolíná se zde několik učiv matematiky, tedy těžko soudit, jaké příčiny vedou k těmto výsledkům, zvláště, když výsledky ZŠ a VG se tolik neliší. Podíváme-li se i na porovnání výsledků chlapců a děvčat, kde by se mohlo předpokládat rozdílné myšlení a přístup k matematice, jakožto částečně technickému předmětu (obr.25), ani zde nevidíme velké rozdíly ve výsledcích. Poměr odpovědí podle pohlaví je téměř stejný jako u grafu znázorňující rozložení odpovědí mezi všemi respondenty. Stejně tak je tomu i v případě hodnocení obtížnosti úlohy, což ukazuje obrázek 26.



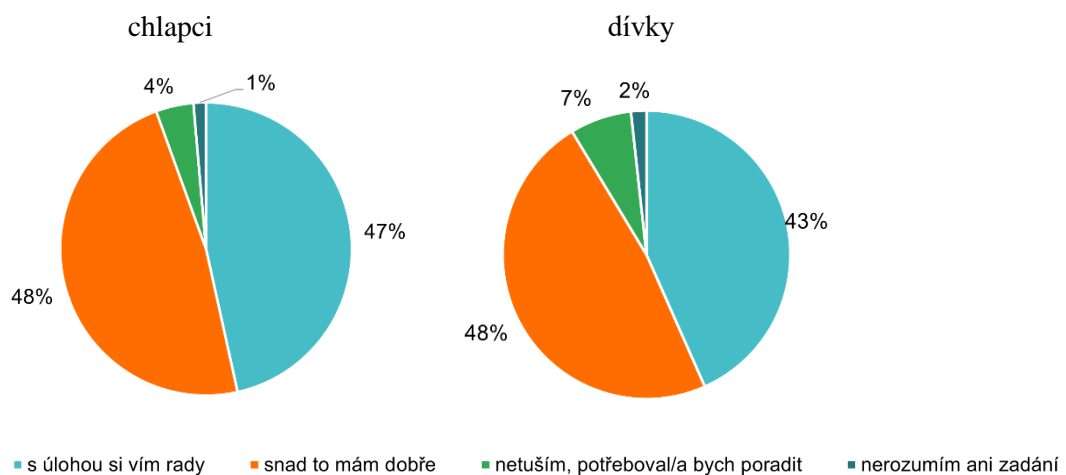
Obrázek 23 Odpovědi úlohy 3, vlastní zpracování



Obrázek 24 Hodnocení obtížnosti úlohy 3, vlastní zpracování



Obrázek 25 Odpovědi úlohy 3 u chlapců a dívek, vlastní zpracování



Obrázek 26 Hodnocení obtížnosti úlohy 3 u chlapců a dívek, vlastní zpracování

6.7 Úloha 4

Tato úloha pracuje s časovými pásmy. Úkolem každého žáka bylo spočítat, kolik hodin je v Káhiře a kolik hodin je v New Yorku, když znali údaje o časových pásmech a času v Praze. U této úlohy mohly být dvě správné odpovědi. Nicméně, zpracovali jsme i výsledky s menším počtem správných odpovědí, s žádnou správnou odpovědí nebo nezodpovězeno.

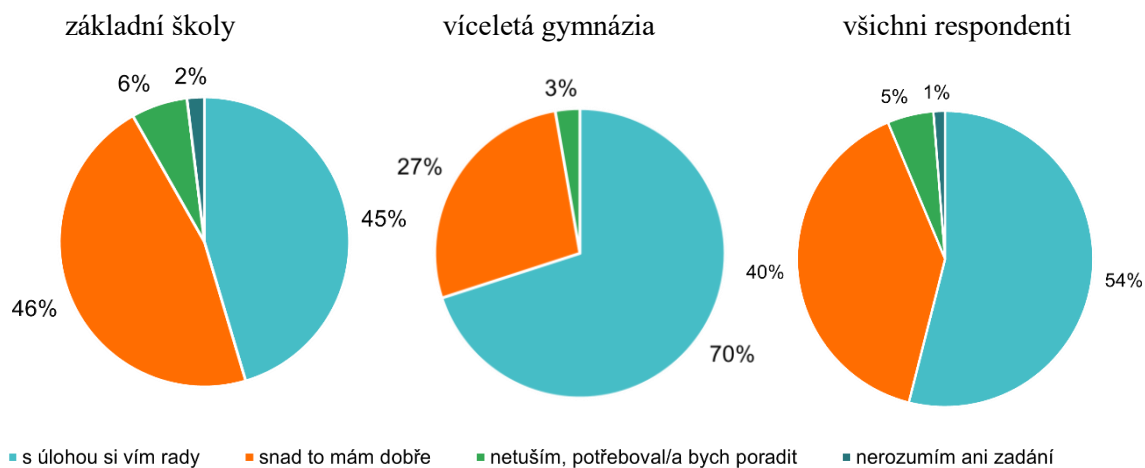
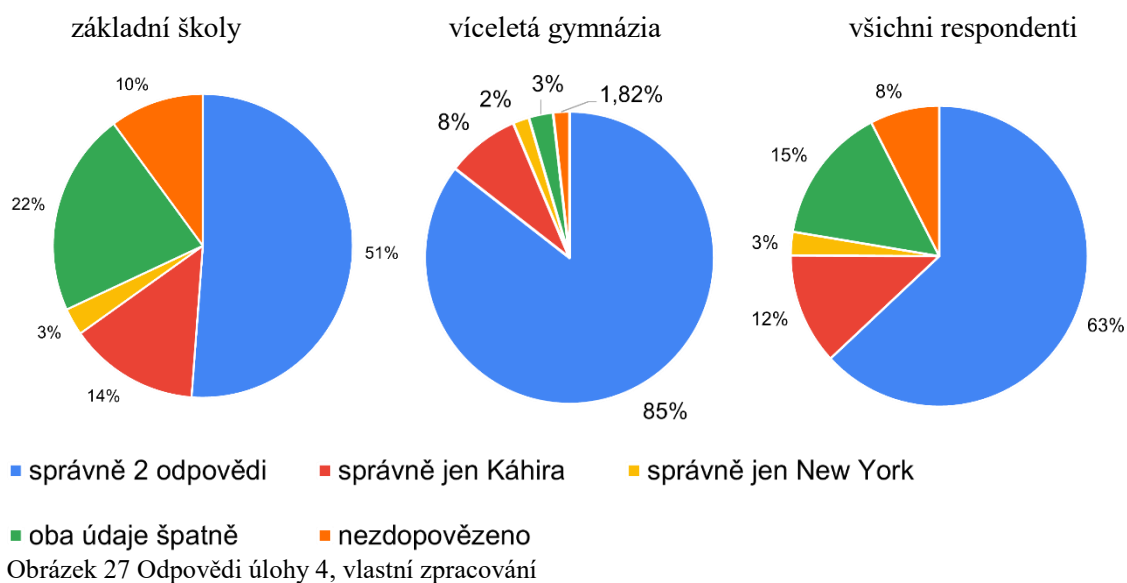
Vše názorně opět ukazuje obrázek 27, na kterém lze vidět četnost počtu správných odpovědí. V případě jedné správné odpovědi jsou údaje ještě rozděleny zvlášť na údaj o Káhiře a na údaj o New Yorku. Opět zde vidíme značné rozdíly mezi žáky ZŠ a žáky VG. Žáci VG mají o třetinu více správných odpovědí u obou měst a rozdíly v dalších sledovaných odpovědích nejsou tak zřetelné jako u žáků ZŠ. Z nich má asi polovina respondentů správně dvě odpovědi a v počtu dalších hodnocených jevů jsou znatelné rozdíly. Opět pravděpodobně narážíme na široké spektrum žáků na ZŠ a výběr těch lepších žáků na VG. Tomu odpovídá i hodnocení obtížnosti této úlohy, které je znázorněno na obrázku 28. Ten ukazuje, že na VG bylo přibližně o čtvrtinu více žáků, kteří si úlohou byli jisti a věděli, jak úlohu počítat. Také na VG nikdo nezvolil, že nerozumí zadání. V případě ZŠ to byla 2 %.

V odpovědích této úlohy vidíme opět často opakující se kombinace odpovědí. V kategorii *obě odpovědi špatně* je nejčastější odpovědí *Káhira 15 hod., New York 8 hod.* Takto odpovědělo 7 % všech respondentů a následuje kombinace *Káhira 16 hod., New York 9 hod.*, kde takto odpověděla 3 % všech respondentů. V kategorii, kdy byl špatný údaj o čase v New Yorku je odpověď *New York 8 hod.*, kdy takto odpovědělo 7 % všech respondentů a následuje údaj *New York 9 hod.*, s odpovědí 2 % všech respondentů. Kombinací chybných odpovědí se zde ale vyskytuje více. Tyto kombinace ukazuje tabulka 19, ve které je ukázán poměr respondentů, kteří takto odpovídali a u některých z těchto kombinací je uvedený pravděpodobný postup žáků při řešení úlohy. Tato část by mohla posloužit pro učitele zeměpisu (příp. matematiky) při procvičování se žáky, aby věděli, kde žáci dělají nejčastější chyby a pravděpodobně proč. Ostatní kombinace odpovědí jsou spojením více důvodů již uvedených nebo jsme důvod nenašli.

Tabulka 19 Kombinace chybných odpovědí žáků v úloze 4

Chybná kombinace odpovědí		Žáci s touto odpovědí (%)	Předpokládaný chybný postup
Káhira (hod.)	New York (hod.)		
15	8	7	Ignorování časového pásma +1, počítáno od 0 (13+2, 13-5)
16	9	3	Sečtení časových pásem +1+2 a přičtení k 13:00 (13+3 = 16), potom 16-5 = 9
15	6	1	Ignorování časového pásma +1, počítáno od 0; odečtení 6 hod., ale z časového pásma 0
16	8	1	Sečtení časových pásem +1+2 a přičtení k 13:00 (13+3 = 16), ignorování časového pásma +1, počítáno od 0
12	8	1	Rozdíl mezi časovými pásmy +1 a +2 je 1 → odečtení od 13 hod. (13-1 = 12)
17	8	1	
Správně	8	7	Ignorování časového pásma +1, počítáno od 0
Správně	9	3	-5 hod. odečteno od času v Káhiře
správně	19	2	
Správně	6	1	Odečtení 6 hod., ale z časového pásma 0
Správně	11	1	
15	Správně	2	
16	Správně	1	

Vlastní zpracování



6.8 Úloha 5

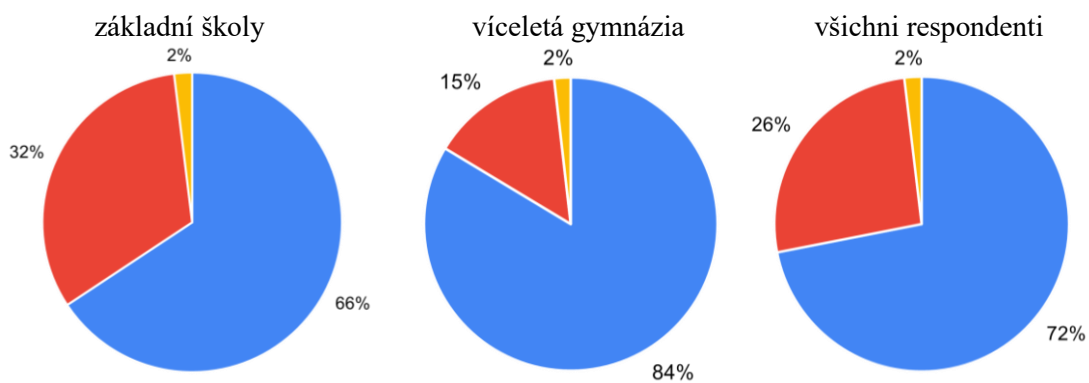
Úloha 5 pracuje s grafickým znázorněním velikosti ploch povodí řek v Africe. V této úloze měli žáci dva úkoly. Nejdříve měli seřadit sestupně řeky podle plochy jejich povodí (5a) a následně odhadnout, kolikrát je povodí Konga větší než povodí Zambezi (5b). Tato úloha byla původně zařazená spíše jako lehká úloha, na které mohou žáci jednoduše získat body. Nicméně výsledky tomu zcela neodpovídají. V odpovědích se zpracovávaly možnosti *správně*, *špatně* a *nezodpovězeno*.

Celkově měli žáci větší problém s druhou částí úlohy při odhadování poměru, ale ani v první úloze, zdánlivě lehké, nebyly výsledky zcela jednoznačné, jak ukazuje obrázek 29, který dokumentuje úlohu 5a (seřazení sestupně). Asi nás nepřekvapí, že větší problém měli s touto úlohou opět žáci ZŠ, kde řeky podle velikosti povodí nesprávně seřadilo 32 % žáků. Nicméně i poměrně velké procento žáků VG nedokázalo správně seřadit povodí podle velikosti, celkem to bylo 15 % žáků a 2 % žáků ani neodpověděla. V hodnocení obtížnosti této úlohy je dokonce větší procento žáků z VG, kteří nevěděli, jak úlohu řešit nebo nerozuměli zadání, a to skoro dvakrát více. To dokazují diagramy v obrázku 30.

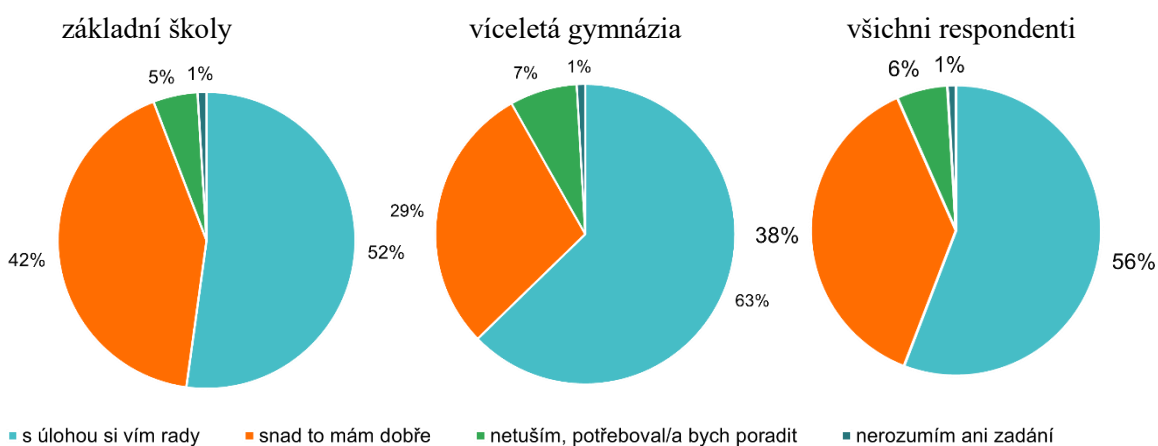
U této úlohy můžeme vidět problém v tom, že žáci pravděpodobně málo pracují s grafickými a symbolickými znázorněními a jdou čistě cestou faktů nebo čísel. Mohli bychom předpokládat, že v této úloze budou rozdíly mezi chlapci a děvčaty, jelikož děvčata jsou více zaměřena vizuálně a symbolicky a chlapci jsou naopak více technicky nadaní a „čísla jim nejsou tolik cizí.“ Nicméně obrázky 31 a 32 ukazují, že v těchto kategoriích není velký rozdíl.

U úlohy 5b, kde žáci měli odhadnout, kolikrát je povodí Konga větší než povodí Zambezi vidíme oproti úloze 5a velké rozdíly a to jak u žáků ZŠ, tak u žáků VG. Ukazují to diagramy v obrázku 33. 59 % žáků ZŠ odpovědělo špatně, u žáků VG to byla necelá polovina. Jak ukazují diagramy v obrázku 34, větší nejistotu vidíme i v hodnocení obtížnosti úlohy 5b. Mezi žáky ZŠ i VG je poměr žáků, kteří si byli jisti nebo doufali ve správnou odpověď téměř stejný, ale celkově si s úlohou věděla rady pouze necelá čtvrtina žáků.

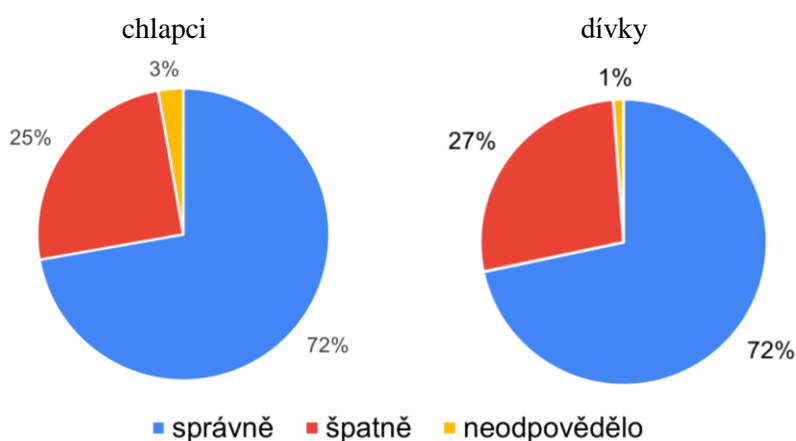
Vzhledem k výsledkům této úlohy by bylo vhodné, aby učitelé zeměpisu i matematiky více pracovali s grafy, diagramy, symbolickým vyjádřením apod. Problém ale může nastat právě ve výukových materiálech zeměpisu, které i podle výše provedeného rozboru neobsahují dostatečné množství grafů a diagramů. Nejvíce jich nalezneme většinou v regionální geografii. Zde tedy pravděpodobně vzrůstá role učitele matematiky, který má víc možností, jak s tímto učivem pracovat a je na něm, aby do svého vyučování zařadil i propojení s reálnými jevy.



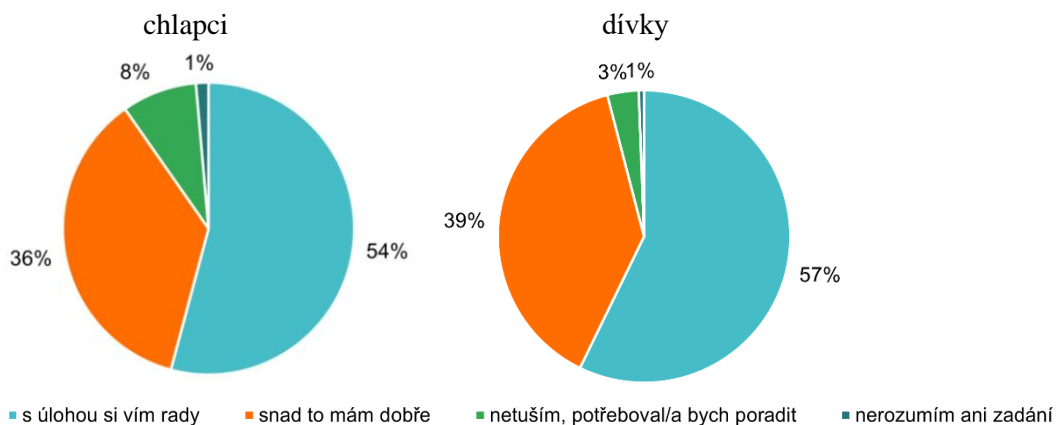
Obrázek 29 Přehled řešení úlohy 5a, vlastní zpracování



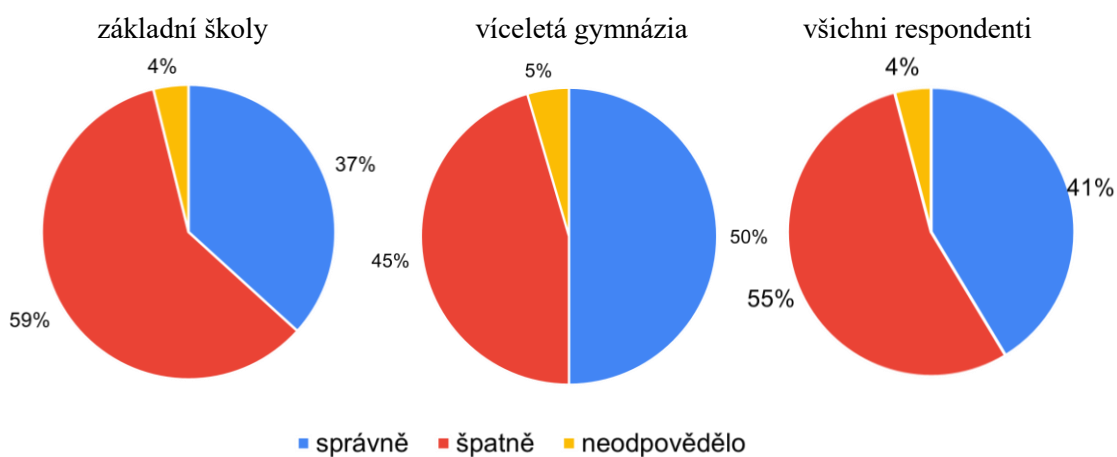
Obrázek 30 Hodnocení obtížnosti úlohy 5a, vlastní zpracování



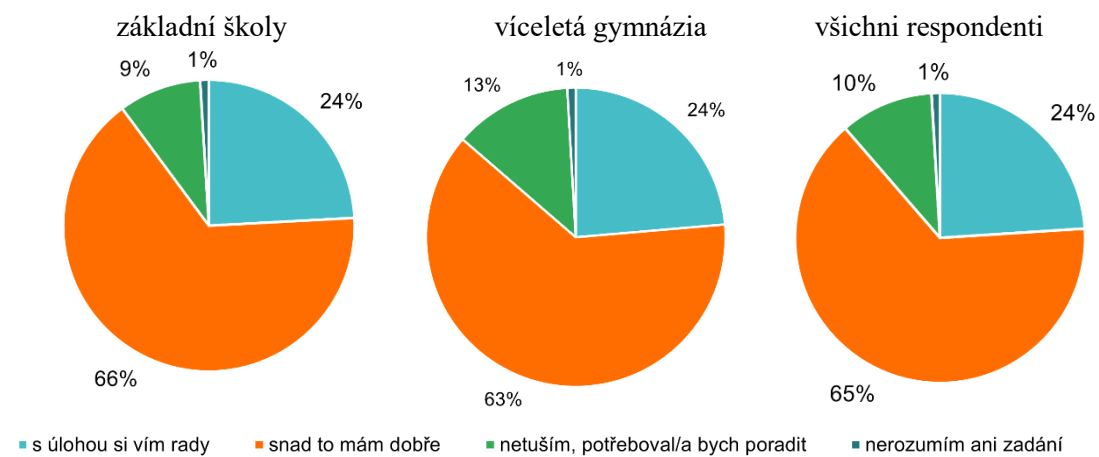
Obrázek 3120 Odpovědi úlohy 5a chlapců a dívek, vlastní zpracování



Obrázek 32 Hodnocení obtížnosti úlohy 5a chlapců a dívek, vlastní zpracování



Obrázek 33 Odpovědi úlohy 5b, vlastní zpracování



Obrázek 3421 Hodnocení obtížnosti úlohy 5b, vlastní zpracování

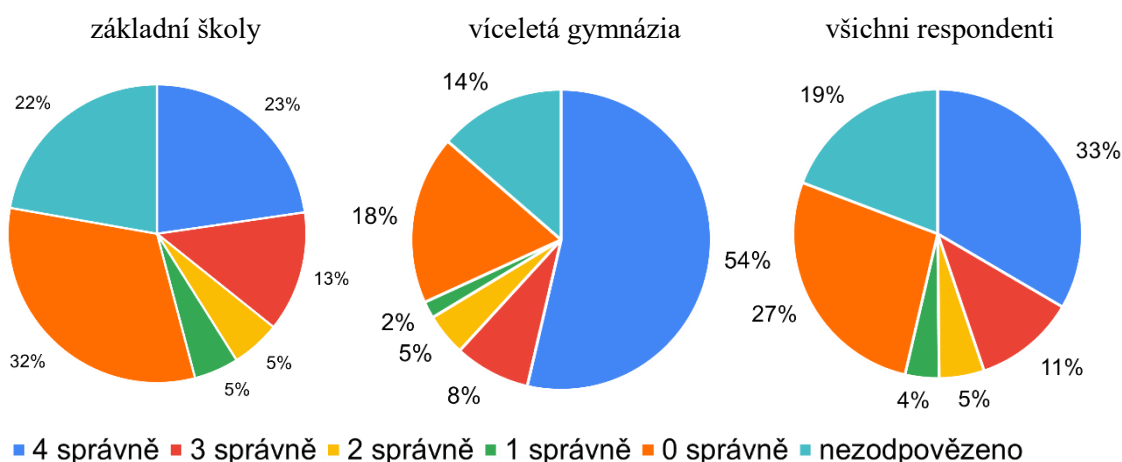
6.9 Úloha 6

V šesté úloze žáci pracovali s teploměry. Z teploměrů měli vyčíst 3 teploty a z nich vypočítat průměrnou denní teplotu. Celkem měli tedy uvést 4 odpovědi. Jedná se už o složitější úlohu, kde je potřeba i samostatného myšlení pro výpočet denní teploty. Také je to už 6. úloha v pořadí a několikátá otázka dotazníku samotného. Je tedy určitá pravděpodobnost, že žáci úlohu nevyplňují i kvůli ubývajícím silám, pozornosti a motivaci. To lze vidět i na grafickém znázornění odpovědí, protože je i trochu větší procento těch žáků, kteří neodpověděli.

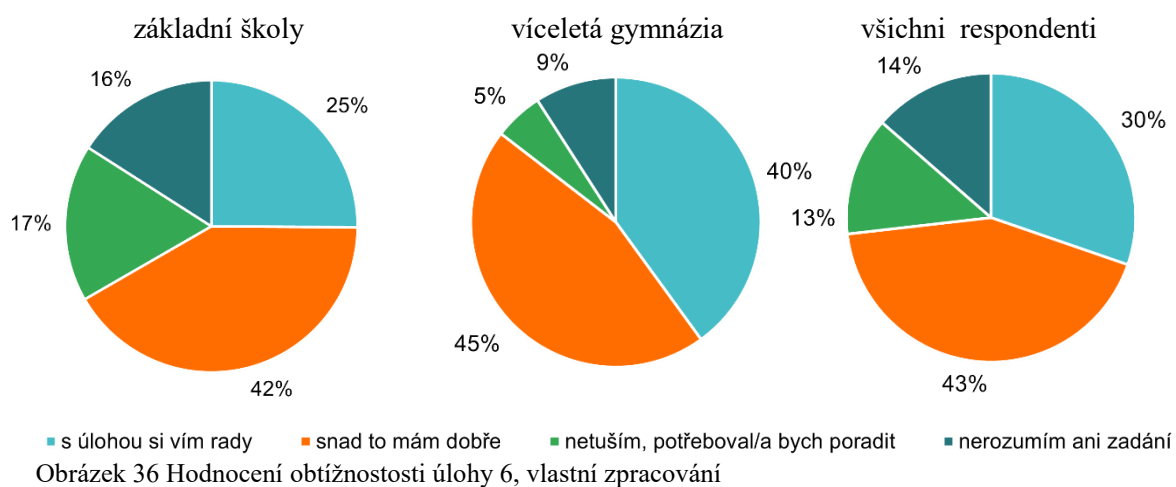
Obrázek 35 opět ukazuje četnosti úspěšnosti této úlohy a obrázek 36 ukazuje hodnocení obtížnosti této úlohy. Vidíme, že mezi ZŠ a VG jsou opět značné rozdíly. Poměrně alarmující jsou údaje o odpovědích u žáků ZŠ, kdy více než třetina žáků neměla ani jednu odpověď správně a více než pětina neodpověděla. Mezi ostatními možnostmi počtu správných odpovědí jsou procentuálně také větší rozdíly než u žáků VG. Žáci VG mají lepší výsledky. Více než polovina žáků měla správně všechny 4 údaje a přibližně třetina žáků neměla žádnou správnou odpověď nebo neodpověděla.

Poměrně značné rozdíly vidíme opět i v hodnocení obtížnosti této úlohy. S úlohou si věděli více rady žáci VG, ale u obou skupin je téměř stejná část těch, co si nebyli zcela jisti svým řešením. V příloze IV, *tabulka II* jsou výšečové diagramy, které znázorňují úspěšnost odpovědí jednotlivých údajů v této úloze.

Tyto výsledky nejsou zcela uspokojivé. O to horší je to, že čtení teploty z teploměrů patří ke každodenním záležitostem, se kterými se dítě dřív setkávalo už od malička. Je možné, že tyto výsledky jsou známkou digitalizace přístrojů a existence aplikací, které uživateli ukážou přesnou teplotu nebo jiné údaje a nemusí vynakládat mnoho úsilí na to, aby zjistili dané informace. Děti i dospělí už dnes nejsou zvyklé si informace zjišťovat sami, ale informace přijímají hotové a zpracované.



Obrázek 3522 Odpovědi úlohy 6, vlastní zpracování



Obrázek 36 Hodnocení obtížnosti úlohy 6, vlastní zpracování

6.10 Úloha 7

Úloha 7 patří dle našeho názoru spíše k těm složitějším úlohám z pracovního listu. Teoretické ukotvení této úlohy je již popsáno výše. V této úloze měli žáci za úkol určit 4 údaje, které měli vyčíst z klimadiagramu Brna. Byla to průměrná teplota v říjnu, dva měsíce, ve kterých je nejvyšší úhrn srážek a nejchladnější měsíc.

Jak již bylo zmíněno v metodické části této práce údaj o průměrné teplotě v říjnu je obtížně určitelný, a proto bylo za správnou odpověď považováno všechno v rozsahu 7,5-10°C.

Na obrázku 37 lze vidět porovnání úspěšnosti žáků ZŠ a žáků VG. Není překvapující, že žáci VG mají opět viditelně lepší výsledky. Téměř o pětinu více respondentů z VG odpovědělo správně ve všech otázkách. Na 3 nebo na 2 otázky správně odpověděl téměř stejný počet žáků ze ZŠ i z VG. Skoro třikrát více žáků ze ZŠ než z VG odpovědělo správně na jednu otázku nebo na žádnou. Poměrně velký rozdíl vidíme v možnosti *nezodpovězeno*, kdy neodpovědělo téměř 18 % žáků ZŠ, zatímco u žáků VG to byla jen necelá 3 %.

Těmto výsledkům odpovídá i hodnocení obtížnosti této úlohy žáky ZŠ i VG. Jak si lze všimnout v diagramech obrázku 38, žáci ZŠ si byli opět více nejisti a někteří z nich ani nerozuměli zadání. U žáků VG všichni věděli, na co mají odpovídat a poměr těch, kteří si byli jisti je asi o 17 % větší. V příloze V, *tabulka III* se nachází diagramy znázorňující dílčí řešení této úlohy.

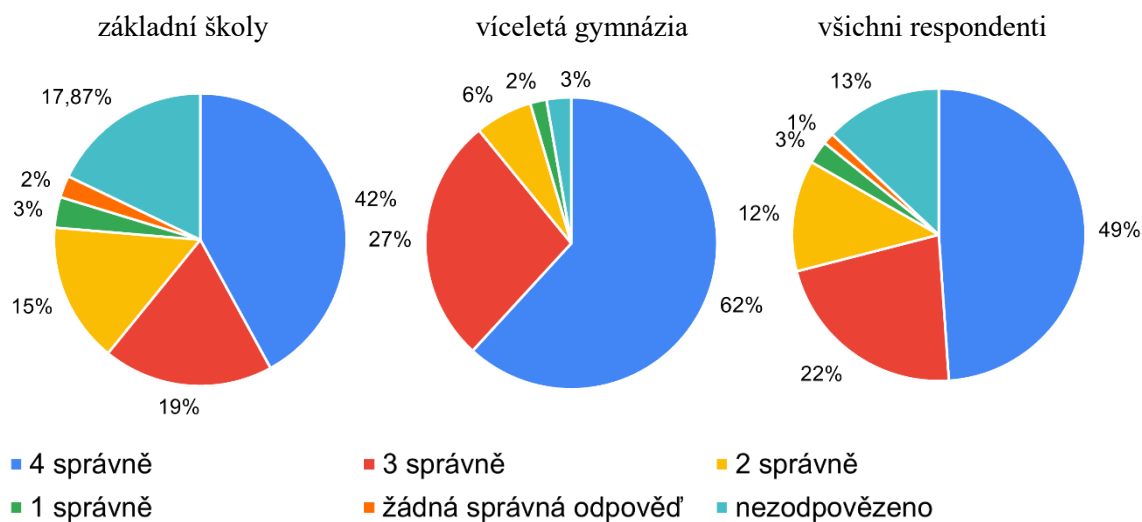
Nejčastější chybou v určení dvou nejdeštivějších měsíců byla odpověď červenec a srpen. Tak se stalo v necelých 5 % odpovědí všech respondentů. Je možné, že tato chyba není způsobena tím, že daní žáci neumí číst v grafu, ale jsou nepozorní k očíslování měsíců. Pokud by tito žáci neuměli číst v grafu, pravděpodobně by se objevila i odpověď, ve které by byl zahrnutý květen. Ten se v odpovědích nevyskytl ale ani jednou. Někteří žáci mohou mít spojenou polovinu roku s polovinou letních prázdnin, tedy na přelomu července a srpna. Na tuto otázku správně odpovědělo 16 % všech respondentů.

Na otázku: *Jaký je nejchladnější měsíc v roce?* žáci nejčastěji chybně odpovídali *únor*. Je to pravděpodobně z toho důvodu, že žáci v tu chvíli zaměřili pozornost na sloupcový graf, který má opravdu nejmenší hodnotu v únoru. Ostatní nesprávné odpovědi u těchto dvou otázek se vyskytovaly spíše jednotlivě.

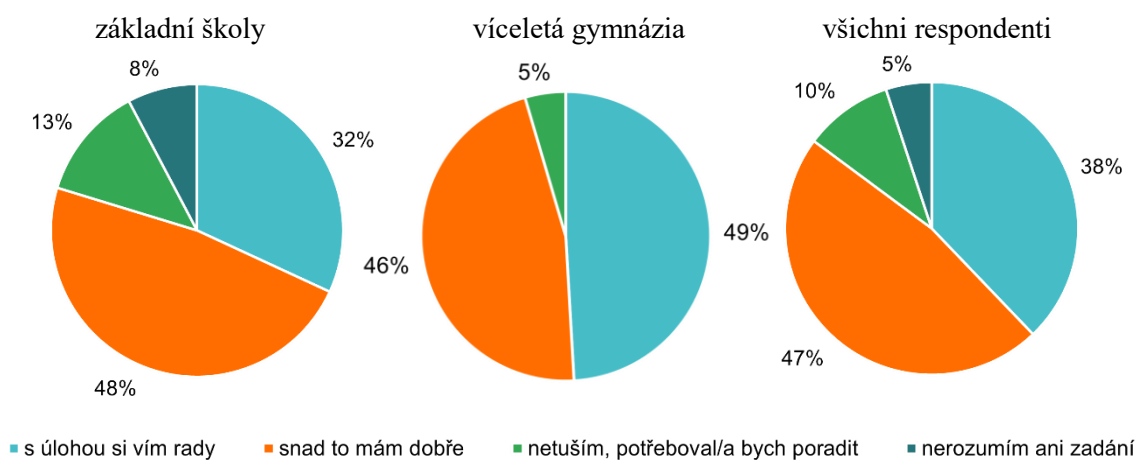
U odpovědí na průměrnou teplotu v říjnu byla většinou špatná odpověď, která se žádným vysvětlením neblíží k té správné. V těchto chybných odpovědích se ani nevyskytovala žádná pravidelnost a ostatní chybné odpovědi týkající průměrné teploty v říjnu se vyskytovaly také jednotlivě.

Problém řešení této úlohy je pravděpodobně opět ve výuce matematiky. Čtení z grafů, případně funkce, se probírají většinou až v 8. nebo 9. třídě a zde bychom mohli vidět problém

v uzavření škol kvůli pandemii COVID, kdy je možné, že v době, kdy probíhalo testování na školách, žáci ještě nemuseli být seznámeni s daným učivem nebo nebylo dostatečně upevněno. Ten samý důvod by ale teoreticky měl platit i pro žáky VG, nicméně, jak už bylo výše zmíněno, díky většímu nadání, jinému přístupu ke studiu a větší samostatnosti žáků VG, nemusí mít žáci VG s touto úlohou takový problém.



Obrázek 37 Odpovědi úlohy 7, vlastní zpracování



Obrázek 38 Hodnocení obtížnosti úlohy 7, vlastní zpracování

6.11 Úloha 8

V úloze 8 žáci pracovali s kartodigramy znázorňující způsob výroby elektrické energie ve státech severní Evropy. Žáci měli z nabízených možností tvrzení vybrat ta, která jsou vzhledem k obrázku pravdivá. Celkem bylo nabízených 5 možností, z toho 3 byly pravdivé. Žáci tedy za tuto úlohu mohli získat maximálně 3 body. Ve zpracování dotazníků se opět uvažoval počet správných odpovědí.

Na obrázku 39 je grafické znázornění počtu zvolených správných odpovědí. Mezi odpověďmi žáků ZŠ a VG jsou opět znatelné rozdíly. Zatímco ze žáků víceletých gymnázií všechny 3 správné odpovědi zvolilo 65 %, u žáků ZŠ to bylo pouhých 33 %. Dvě správné odpovědi zvolilo více žáků ze ZŠ. Tento rozdíl jim ale vyrovnává fakt, že 7 % žáků ZŠ nemělo ani jednu správnou odpověď, zatímco u žáků VG nebyl nikdo, kdo neměl žádnou správnou odpověď. Celkově vidíme u žáků ZŠ větší rozdíly a pestrost ve výsledcích než u žáků VG. Zhodnocení odpovědí všech respondentů odpovídá rozdílům obou skupin.

V této úloze vidíme i velké rozdíly v obtížnosti hodnocení této úlohy. Ukazují to diagramy na obrázku 40, na kterých lze vidět, že žáci VG s touto úlohou neměli větší problémy. 40 % žáků si ale nebylo úplně jistých. Zatímco u žáků ZŠ vidíme, že 7 % žáků mělo s touto úlohou problémy, nevědělo, jak úlohu řešit nebo nerozumělo zadání.

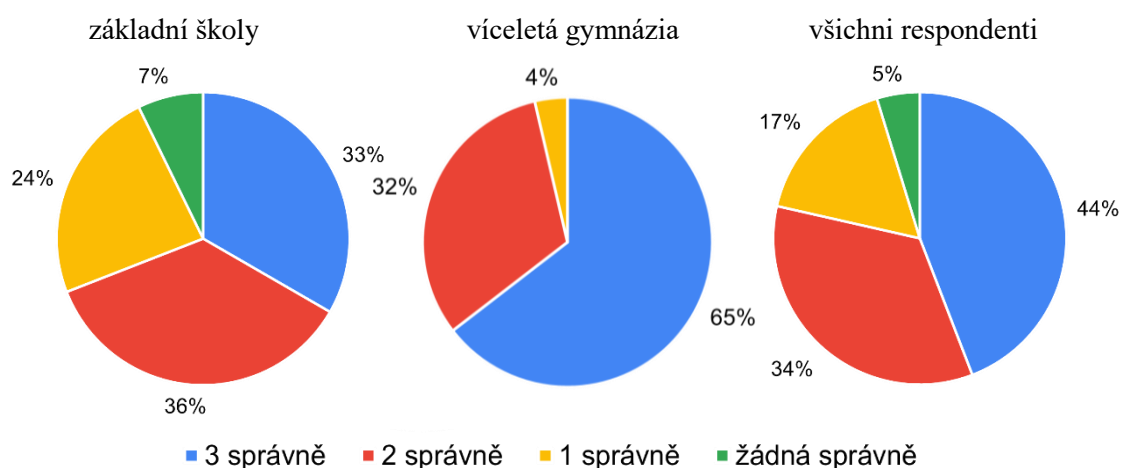
Dalšími chybnými odpověďmi, které žáci často volili jako správné bylo tvrzení: *Vodní elektrárny mají ve Finsku větší podíl na výrobě elektřiny než jaderné elektrárny.* Toto tvrzení zvolilo jako pravdivé 5 % všech respondentů. Dalším, ještě častěji zvoleným, tvrzením bylo: *Vodní elektrárny zajišťují přibližně polovinu výroby elektřiny v Norsku.* Tuto odpověď jako správnou zvolilo 16 % všech respondentů. Naopak správným tvrzením, které se nejčastěji vynechávalo bylo tvrzení: *Dánsko má ve srovnání s ostatními státy severní Evropy největší podíl výroby elektřiny z fosilních paliv.* U ZŠ toto tvrzení neoznačilo za pravdivé 44 % žáků a celkově tuto odpověď vynechalo 33 % žáků. Žáci VG nejčastěji jako správné tvrzení neoznačili tvrzení: *Ve všech státech severní Evropy mají fosilní paliva jen menšinový podíl na výrobě elektřiny.*

Výsledky této úlohy mohou být ovlivněny formulací některých tvrzení, což je rozebráno již v metodice práce. To se ale týkalo tvrzení o Švédsku: *Jaderné elektrárny mají největší podíl na výrobě elektřiny ve Švédsku,* nicméně výsledky ukazují, že ze všech respondentů tuto odpověď jako správnou nezvolilo „pouze“ 19 %. Tvrzení o fosilních palivech nezvolilo 31 % žáků a tvrzení o Dánsku již zmíněných 33 %. Ani při porovnání výsledků ZŠ a VG se tvrzení o Švédsku nestalo tvrzením s nejméně zvoleními. U ZŠ to bylo dokonce tvrzení, které nezvolilo nejméně žáků (ze tří možných správných).

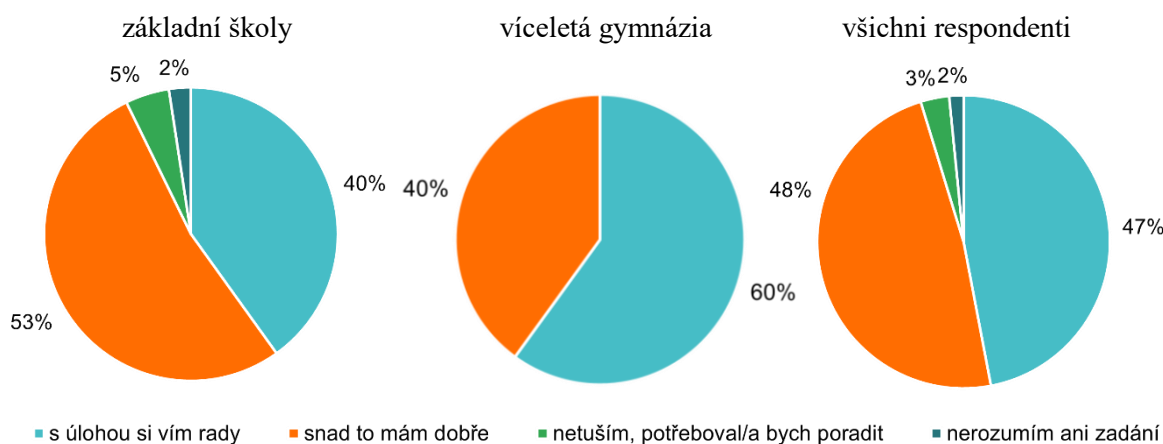
Dalším důvodem může být např. nepozornost. Díky nepozornosti mohou žáci dané tvrzení označit, že je pravdivé jako třeba v případě tvrzení *Vodní elektrárny mají ve Finsku větší podíl na*

výrobě elektřiny než jaderné elektrárny. U tvrzení o vodních elektrárnách v Norsku se objevily i komentáře od respondentů, že není přesně řečeno, co znamená *přibližně polovina*. Z kartodiagramu ale je zřetelné, že vodní elektrárny v Norsku zajišťují mnohem více elektřiny, než je polovina celkové výroby. U tvrzení ohledně fosilních paliv v Dánsku se objevily také komentáře, že např. v porovnání s Finskem je to těžko určitelné. Zde ale můžeme předpokládat, že bystřejší žák s tímto problémem nemá. Na první pohled podíly vypadají sice podobně, ale při pozornějším zkoumání je jasné, že toto tvrzení je pravdivé. Svou roli zde tedy pravděpodobně hraje i fakt, že tato složitější úloha je zařazena až na koci dotazníku. Prolíná se zde práce s kartodiagramem a svým způsobem i práce s textem, kterým jsou jednotlivé nabídky odpovědí, ve kterých je potřeba dbát na detaily a přesnost ve čtení a čas ke správnému pochopení.

Z výše uvedeného vyplývá, že kartodiagramy nečiní žákům tak velký problém a s výšečovými diagramy umí pracovat. Vždy tedy záleží spíše na formulaci otázky nebo tvrzení, výjimečně na nevědomosti. I v tomto můžeme vidět další negativní důsledek elektronického testování, protože je pravděpodobné, že při osobní přítomnosti žáků a zadavatele by mohlo být leccos vysvětleno a doplněno.



Obrázek 39 Počet správných odpovědí úlohy 8, vlastní zpracování



Obrázek 40 Hodnocení obtížnosti úlohy 8 všemi respondenty, vlastní zpracování

7 Diskuze

Tato práce se zaměřuje na mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu na druhém stupni základního vzdělávání. Jak je zřejmé z rešerše literatury, pojem *mezipředmětové vztahy* chápe každý autor jinak a je možné na tuto problematiku nahlížet z více úhlů pohledu. Vymezení není jednoznačné.

Z rozboru kurikulárních dokumentů jako jsou RVP ZV a ŠVP vyplynuly následující závěry. Autorka uvádí, že RVP ZV se podrobněji nezabývá mezipředmětovými vztahy a konkrétně je nevymezuje. V požadavcích na sestavení ŠVP jen mluví o mezipředmětových souvislostech. Dále se v RVP ZV často uvádí, že podporuje komplexní přístup k realizaci vzdělávacího obsahu a propojení učiva s reálným životem. To ale nepoukazuje konkrétně na mezipředmětové vztahy. Dle Vandrovcové (2017) ani RVP G se podrobněji nezabývá mezipředmětovými vztahy. Vandrovcová (2017) ve své práci uvádí, že hypotéza „V RVP G je i u vzdělávacích oborů Matematika a její aplikace a Geografie podporováno propojování znalostí a dovedností“ nebyla potvrzena a uvádí, že vzájemná vazba matematiky a geografie není zmíněna a v RVP G se nacházejí pouze velmi obecné očekávané výstupy. (Vandrovcová, 2017, s. 47). Stejně tak je tomu i v RVP ZV.

V této práci se nachází také přehled typových příkladů, které jsou sestaveny téměř ke všem okruhům dle RVP ZV v předmětu zeměpis. Vidíme tedy, že matematika a zeměpis, stejně jako jiné kombinace předmětů, spolu souvisí. Ve své práci to dokládá i Ondráčková (2013, s. 74), která říká: „Ke každému zeměpisnému okruhu z RVP ZV je možné přiřadit příklady, úlohy nebo cvičení, k jejichž řešení jsou zapotřebí matematické i zeměpisné znalosti a dovednosti.“ V její práci nalezneme tyto ukázky úloh i jejich rozbor.

Další část se zabývá porovnáním ŠVP škol zapojených do testování k této práci. V nich jsou vidět znatelné rozdíly v celkovém zpracování, ale i v detailnosti rozebírání konkrétně mezipředmětových souvislostí nebo průřezových témat. Tento trend můžeme pozorovat i při porovnání ŠVP gymnázií, jak uvádí Vandrovcová (2017, s.47): „Mezi ŠVP jednotlivých škol existují velké rozdíly v detailnosti rozepsání konkrétních mezipředmětových vazeb.“ Jak je zmíněno v kapitole 5.1.3 vidíme jistou souvislost mezi zpracováním ŠVP a výsledky jednotlivých škol. Jak mezi víceletými gymnázii, tak mezi základními školami, měli nejlepší výsledky žáci právě těch škol, které měly ve svém ŠVP uvedeny mezipředmětové vztahy u jednotlivých učiv nebo u jednotlivých oblastí předmětu. V případě víceletých gymnázií má nejlepší výsledky škola, která má i specifickou strukturu výuky matematiky, konkrétně rozdělení na algebru a geometrii v 6. a 7. ročníku základního vzdělávání.

Stěžejní částí této práce je vyhodnocení praktické části práce, tedy vyhodnocení testování žáků devátých tříd, resp. paralelních ročníků víceletých gymnázií. Tímto zhodnocením se zabývá kapitola 6. Z výsledků testů jsme ověřili a přijali tyto hypotézy:

H_1 : Žáci víceletých gymnázií mají průměrné výsledky celého testu lepší než žáci základních škol.

H_3 : Lepších výsledků celkově dosahují žáci základních škol, jejichž preferovaná střední škola je všeobecné gymnázium, škola s ekonomickým nebo obchodním zaměřením.

Naopak hypotéza H_2 : „Chlapci dosahují celkově lepších průměrných výsledků než děvčata.“ se nepotvrdila a z výsledků testů vyšlo tvrzení, že lepších výsledků dosahují děvčata. Ověřením všech hypotéz se zabývá metodika práce a kapitola 6.3.

Hypotézu H_1 doplníme tvrzením, že žáci víceletých gymnázií dosahují lepších výsledků ve všech zadaných úlohách. Můžeme to vidět na diagramech každého zhodnocení úlohy. Po zpracování výsledků testů si lze také všimnout, že žáci víceletých gymnázií si jsou svým řešením také mnohem více jistí a málokdy neví, co se po nich v dané úloze vyžaduje. Téměř vždycky většina těchto žáků rozumí zadání.

Mezi výsledky žáků základních škol a žáků víceletých gymnázií můžeme vidět také rozdíl v poměru zastoupení jiných než správných odpovědí. U žáků základních škol je vidět poměrně velká roztržitost a různorodost výsledků, zatímco u žáků víceletých gymnázií tomu tak není. U nich je naopak vidět poměrně systematičnost. Může to být jistá známka toho, že výsledky z víceletých gymnázií dělí žáky „nadnesené“ na nadané a velmi nadané, popř. průměrné, zatímco u žáků základních škol by šlo o dělení např. na nadané, průměrné, slabé a velmi slabé. Tím pádem žáci základních škol pravděpodobně mnohem více svých odpovědí typují.

Jak je uvedeno v kapitole 6.3, tento znatelný rozdíl výsledků základních škol a víceletých gymnázií je ilustrací odlivu chytřejších a nadanějších žáků ze základních škol, kde potom zůstává široké spektrum žáků od těch úplně nejslabších, ve třídě zařazených často v rámci inkluze, přes slabé, průměrné i nadané. Ti ale málokdy mohou svůj potenciál a nadání kvalitně rozvíjet. S takovýmto zastoupením, vysokým počtem žáků ve třídě a nedostatečným množstvím asistentů pedagoga je potom často těžké realizovat aktivity, které vedou ke kvalitnímu zapojení mezipředmětových vazeb do výuky. To dokazuje diplomová práce Ondráčkové (2013, s. 74), která v závěru práce uvádí: „Z analýzy dokumentů a vlastního šetření v praxi vyplynulo, že záměr komplexního a nadpředmětového přístupu ve výuce, popsany v RVP ZV, prozatím není příliš rozšířen.“

V současné době musíme konstatovat, že výsledky bezpochybně ovlivnila situace kolem COVID-19, a to zejména v rozdílné výuce obou předmětů na jednotlivých školách při jejich uzavření, a to jak na jaře 2020 tak na podzim 2020, kdy probíhalo testování. Je otázkou, zda by

výsledky žáků dopadly lépe, kdyby k uzavření škol nedošlo. Pravděpodobně by se u některých jedinců výsledky testů zlepšily, ale naopak u mnoha žáků jsou výsledky testu známkou jejich celkového nadání, vztahu k daným předmětům, vztahu k vyučujícímu apod. Stejně tak, jak bylo uvedeno u vyhodnocení jednotlivých úloh, k chybám často docházelo pravděpodobně také z toho důvodu, že zadavatel testu nemohl specifikovat zadání některých úloh, které si žáci mohli vysvětlit několika způsoby.

Dalším faktorem ovlivňující výsledky by mohla být také časová náročnost testu spojená s elektronickým zadáním. Zvláště na základních školách, se často vyskytují žáci s IVP, kterým může čtení textu a práce na počítači dělat problém. Tito žáci většinou dostávají i od svých učitelů jisté úlevy, ale test pro tuto práci byl jednotný. Elektronická podoba testu mohla být naopak výhodou pro žáky, kteří testu mohli věnovat více času, než by se jim dostalo při vyučovací hodině. Nebyli stresovaní a test mohli vyplnit v klidu doma. Navíc je možné, že test vypracovali někteří žáci za pomoci rodiny, přátel nebo spolužáků jako skupinovou práci.

Z výše uvedeného plyne, že testování by bylo vhodné opakovat ještě v běžných podmínkách a výsledky potom porovnat. Pokud by testování probíhalo v běžných podmínkách, je také pravděpodobné, že by test vyplnil reprezentativnější vzorek respondentů, než tomu bylo v případě této práce. Je to z toho důvodu, že vzhledem k situaci nebyli všechny školy ochotné testování provést, jelikož nechtěly žáky přehlcovat již tak často používanou elektronikou. Tím pádem se autorka práce musela omezit na osobní kontakty mezi řediteli nebo učiteli ve vybraných městech. Stejně tak by se potom daly porovnávat i výsledky jednotlivých škol, protože návratnost dotazníků z konkrétních škol a jednotlivých tříd by byla téměř 100%. Dalším pokračováním této práce by mohlo být také např. navržení projektové výuky zaměřené na mezipředmětové vztahy a následné ověření v praxi.

8 Závěr

Tato práce se zabývá mezipředmětovými vztahy matematiky a zeměpisu na 2. stupni základního vzdělávání. V teoretické části práce se autorka zabývá rozбором RVP ZV, konkrétně vzdělávací oblastmi Matematika a její aplikace a Člověk a příroda. Z té se soustředí konkrétně na vyučovací předmět zeměpis. Rozbor je zaměřený na mezipředmětové vztahy a v rámci práce je sestaven přehled oblastí zeměpisu a jednotlivých témat, ve kterých je možné nebo nutné použít matematiku. Součástí jsou typové ukázky příkladů zaměřené právě na tuto mezipředmětovou vazbu.

Další část práce se zabývá rozбором ŠVP škol, které se zapojily do dotazníkového šetření této práce. Toto porovnání se týká především propracovanosti a detailnosti ve zmínkách o mezipředmětových vazbách a souvislostech.

V této práci nejdeme také rozbor výukových materiálů zeměpisu nakladatelství FRAUS a SPN, Státní pedagogické nakladatelství, a.s. Jsou popsány rozdíly v přístupu k učivu, ve zpracování jednotlivých sad učebnic a pracovních sešitů, a to opět se zaměřením na mezipředmětové souvislosti.

Praktická část práce se věnuje zhodnocení dotazníkového šetření. Je zde popsána struktura respondentů, styly výuky zeměpisu a matematiky při uzavření škol na jaře 2020 a to, jak jednotlivým skupinám (žáci základních škol a žáci víceletých gymnázií) tato výuka vyhovovala. Dále se praktická část práce zabývá celkovým zhodnocením výsledků pracovního listu, ověřováním předem stanovených hypotéz a rozбором řešení jednotlivých úloh z pracovního listu. Nejprve je každá úloha rozebrána z teoretického hlediska, ve kterém jsou zmíněné související očekávané výstupy z RVP ZV, prekoncepty, učivo matematiky a učivo zeměpisu. Rozbor každé úlohy je doplněn názornými diagramy, které ukazují úspěšnost řešení žáků. Ty jsou vytvořené zvlášť pro základní školy a víceletá gymnázia a následně je zařazen i diagram ukazující celkové výsledky všech respondentů. U každého rozboru následují diagramy, které znázorňují hodnocení obtížnosti dané úlohy. Ty jsou opět rozděleny na hodnocení žáky základních škol, žáky víceletých gymnázií a celkové hodnocení všemi respondenty.

V diskusi autorka porovnává výsledky této práce s výsledky jiných absolventských prací. Většina z nich se týká mezipředmětových vztahů matematiky a zeměpisu ale na gymnáziích. Nicméně závěry jsou velmi podobné jako v této práci. Dále jsou rozebrány různé důvody, které mohly ovlivnit výsledky testů.

9 Summary

This thesis deals with cross-curricular teaching linking maths and geography at the 2nd stage of Czech basic education (upper primary school, middle school). Part of this thesis gives an analysis of curricular documents including the Framework Educational Programme for Basic Education and school curriculums. Another part comprises the compiling of model geography exercises the solution of which requires utilising maths knowledge and skills.

The principal part of this thesis involved testing ninth-year students from comprehensive schools (known as basic schools in the Czech Republic) and students from corresponding parallel years in secondary schools with an academic focus (known as gymnázium). The pupils were sent an electronic worksheet which contained geography exercises featuring maths-related topics or requiring maths solutions. The exercises focused on the maths and geography curriculums of the second stage of Czech basic education (upper primary school, middle school). The test sought to establish to what extent the pupils were capable of solving these kinds of exercises and whether they were able to link maths with geography.

After processing the tests, it transpired that the results of ninth-year students from comprehensive schools are at first sight worse than the results of students of the same age group (approximately 15 years) from corresponding parallel years in secondary schools with an academic focus who, on top of that, also proved far more confident in their approach to solving the problem at hand. The assessment of each exercise features diagrams depicting the results of each of these two groups of students separately as well as the results of all the respondents as a whole. Part of each assessment is also a rating of the difficulty of the given exercise.

In the discussion pertaining to the thesis the author compares the results with the results of other graduates' theses, some of which focus on the same issues but solely with regard to secondary schools with an academic focus.

10 Seznam použitých zdrojů

- BÍLEK, Martin, Jiří RYCHTERA a Antonín SLABÝ. *Integrovaná výuka přírodovědných předmětů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2008. ISBN 978-80-244-1881-0.
- ČERNÁ, Veronika. *Mezipředmětové vztahy na úrovni plánovaného kurikula ve vzdělávacích oblastech Matematika a její aplikace a Člověk a jeho svět (Fyzika)*. České Budějovice, 2018. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
- ČERVENÝ, Pavel a Petra MACHALOVÁ, 2014. *Zeměpis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia: [nová generace]*. Pracovní sešit. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7238-885-1.
- ČERVENÝ, Pavel a Petra MACHALOVÁ. *Zeměpis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia: [nová generace]*. Učebnice. Plzeň: Fraus, 2013. ISBN 978-80-7238-881-3.
- DEMEK, Jaromír a Ivan MALIŠ. *Zeměpis 6: pro základní školy*. Pracovní sešit. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. ISBN 978-80-7235-375-0.
- DEMEK, Jaromír a Ivan MALIŠ, 2007. *Zeměpis 6: pro základní školy*. Učebnice. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství. ISBN 978-80-7235-362-0.
- DEMEK, Jaromír a Ivan MALIŠ, 2008. *Zeměpis 7: pro základní školy*. Pracovní sešit. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství. ISBN 978-80-7235-395-8.
- DEMEK, Jaromír a Ivan MALIŠ, 2019. *Zeměpis 7: pro základní školy*. Učebnice. 2. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost. ISBN 978-80-7235-562-4.
- FARKOVÁ, Marie, 2017. *Vybrané kapitoly z psychologie*. Třetí, aktualizované vydání. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-80-7452-130-0.
- FUCHS, Eduard, Alena HOŠPESOVÁ a Hana LIŠKOVÁ. *Postavení matematiky ve školním vzdělávacím programu Základní vzdělávání*. Praha: Prometheus, 2006. Učebnice pro základní školy (Prometheus). ISBN 80-7196-326-7.
- HALAS, Zdeněk. *Co je matematika*. Prezentace k přednáškám Didaktického semináře, katedra matematiky, 2019, Pedagogická fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci.
- HAMÁČKOVÁ, Martina. *Mezipředmětové vztahy mezi českým jazykem a výtvarnou výchovou*. Praha, 2011. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.
- HAVELKOVÁ, Blanka. *Aplikace matematiky v učivu 2. stupně základní školy*. Olomouc, 2014. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- HERINK, Josef. *Týmové mezipředmětové vyučování (Team teaching, kolegium vyučujících)*. Metodický portál: Články [online]. 24. 5. 2005, [cit. 2020-09-29]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/18501/TYMOVE-MEZIPREDMETOVE->

[VYUCOVANI-TEAM-TEACHING-KOLEGIUM-VYUCUJICICH.html](http://www.vyucovani-team-teaching-kolegium-vyucujicich.html)/ ISSN 1802-4785.

- HOMEROVÁ, Marie. Mezipředmětové vztahy ve výuce společenských věd (výsledky evropského výzkumu). *Učitelství: web o změnách ve vzdělávání* [online]. CIEE UK, 2012, 20.08.2012, 2012(8) [cit. 2020-09-30]. Dostupné z: <http://www.ucitelske-listy.cz/2012/07/marie-homerova-mezipredmetove-vztahy-ve.html>
- HOUSKA, Jan. *Mezipředmětové souvislosti v rámci struktury ŠVP*. Metodický portál: Články [online]. 24. 5. 2005, [cit. 2020-09-29]. Dostupný z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/240/MEZIPREDMETOVE-SOUVISLOSTI-V-RAMCI-STRUKTURY-SVP.html>/ ISSN 1802-4785.
- CHALUPA, Petr, Jaromír DEMEK, Jaromír RUX, Eduard HOFMANN a Jaroslav VRBAS, 2009. *Zeměpis 8: pro základní školy*. Pracovní sešit. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství. ISBN 978-80-7235-444-3.
- CHALUPA, Petr, Jaromír DEMEK, Jaromír RUX, Eduard HOFMANN a Jaroslav VRBAS, 2009. *Zeměpis 8: pro základní školy*. Učebnice. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství. ISBN 978-80-7235-439-9.
- CHALUPA, Petr, Stanislav HORNÍK, Jaromír DEMEK, Jaromír RUX a Miroslava VANĚČKOVÁ, 2009. *Zeměpis 9: pro základní školy*. Pracovní sešit. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství. ISBN 978-80-7235-440-5.
- CHALUPA, Petr, Stanislav HORNÍK a Jaromír DEMEK, 2015-. *Zeměpis 9: pro základní školy*. Učebnice. 2. vydání. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, akciová společnost. ISBN 978-80-7235-563-1.
- CHRÁSKA, Miroslav, 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Praha: Grada. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1369-4.
- JANÁS, Josef. Mezipředmětové vazby v přírodovědných předmětech. In *Fyzika a didaktika fyziky 2*. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Pedagogická fakulta, 1996. s. 14-17. ISBN 80-210-1405-9.
- KRAUS, Ivo, Eva SEMOTANOVÁ, Zdeněk KUKAL, Soňa ŠTRBÁŇOVÁ, Martina BEČVÁŘOVÁ a Jindřich BEČVÁŘ. *Věda v českých zemích: dějiny fyziky, geografie, geologie, chemie a matematiky*. Praha: Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2019. ISBN 978-80-01-06557-0.
- KOHOUTOVÁ, Alice, Jiří PREIS a Jiří DVOŘÁK, 2014. *Zeměpis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia : [nová generace]*. Pracovní sešit. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7489-026-0.
- KOHOUTOVÁ, Alice, Jiří PREIS a Jiří DVOŘÁK. *Zeměpis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia: [nová generace]*. Učebnice. Plzeň: Fraus, 2014. ISBN 978-80-7489-025-3.

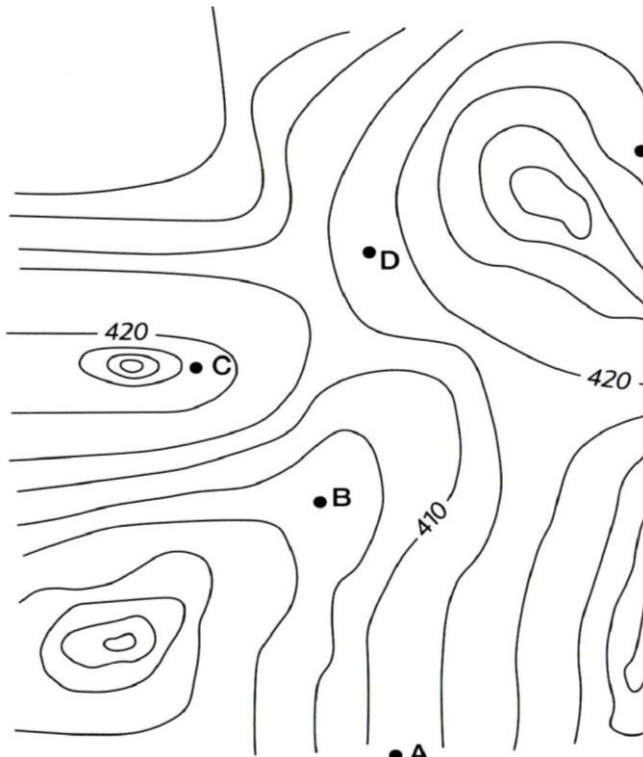
- KUDLÁČKOVÁ, Lenka. *Rozvíjení mezipředmětových vztahů prostřednictvím pracovních činností na 1. stupni ZŠ*. Olomouc, 2018. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci.
- LEIPERTOVÁ, Gabriela. *Matematické dovednosti aplikované ve výuce kartografie na gymnáziu*. Praha, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze.
- LEIPERTOVÁ, Gabriela. *Mezioborový vztah kartografie a matematiky ve výuce na gymnáziu*. Praha, 2012. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.
- MARADA, Miroslav, Tomáš HAVLÍČEK, Tomáš MATĚJČEK, Martin HANUS, Pavel CHROMÝ, Tereza KOCOVÁ a Petra BABČANÍKOVÁ, 2016. *Zeměpis 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Pracovní sešit. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7489-055-0.
- MARADA, Miroslav, Tomáš HAVLÍČEK, Tomáš MATĚJČEK, Martin HANUS, Pavel CHROMÝ, Tereza KOCOVÁ a Petra BABČANÍKOVÁ, 2016. *Zeměpis 8: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Učebnice. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7489-057-4.
- MARADA, Miroslav, Martin HANUS a Tereza KOCOVÁ, 2017. *Zeměpis 9: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Pracovní sešit Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7489-311-7.
- MARADA, Miroslav, Martin HANUS a Tereza KOCOVÁ, 2017. *Zeměpis 9: pro základní školy a víceletá gymnázia*. Učebnice. Plzeň: Fraus. ISBN 978-80-7489-310-0.
- *Národní ústav pro vzdělávání: Rámcové vzdělávací programy* [online], 2021. [cit. 2021-01-12]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>
- Matematika v přírodních vědách (mezipředmětové vazby). *Vzdělávací agentura Descartes Agency, v.o.s.* [online]. 2020 [cit. 2020-09-25]. Dostupné z: <https://www.descart.cz/kurz-960-matematika-v-prirodnich-vedach-mezipredmetove-vazby#terminy>
- MATÝSKOVÁ, Pavla. *Matematické dovednosti aplikované ve výuce geografie na SŠ napříkladu tematického celku Země jako vesmírné těleso*. Praha, 2011. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze
- Mezipředmětové vztahy – malé zamyšlení nad terminologií [online]. 2004. Dostupné z: http://www.msmt.cz/file/9647_1_1/ [cit. 24. 9. 2020].
- Mezipředmětové vazby mezi dějepisem a občanskou výchovou. *Antikomplex* [online]. 2020 [cit. 2020-09-25]. Dostupné z: <http://www.antikomplex.cz/mezipredmetove-vazby-mezidejepisem-a-obcanskou-vychovou.html>
- Mezipředmětové vztahy, 2017. In: *OP VVV - SC2/5* [online]. [cit. 2020-09-25]. Dostupné z: <https://pages.pedf.cuni.cz/sc25/mezipredmetove-vztahy/>
- ONDRÁČKOVÁ, Zdeňka. *Využití matematických znalostí a dovedností ve výuce geografie na příkladech vybraných tematických celků*. Liberec, 2013. Diplomová práce. Technická univerzita v Liberci.
- Pedagogická encyklopédia Slovenska. Bratislava 1984. s. 561-562

- PLCH, Jaromír. *Mezipředmětové vztahy a specifika výchovně vzdělávacího procesu*. Praha, 1987.
- PRŮCHA, Jan, Jiří MAREŠ a Eliška WALTEROVÁ. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995. ISBN 80-7178-029-4.
- PTÁČEK, Radek a Hana KUŽELOVÁ, 2013. *Vývojová psychologie pro sociální práci* [online]. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí [cit. 2020-12-05]. ISBN 978-80-7421-060-0. Dostupné z: <https://www.mpsv.cz/documents/20142/954010/psychologie.pdf/91da3174-0856-99ce-5c24-2704a0cc7d55>
- Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. MŠMT, Praha, 166 s. [online]. Dostupné z: <<https://www.msmt.cz/file/43792/>> [cit. 23. 9. 2020].
- SKALKOVÁ, Jarmila. *Příspěvek k otázce mezipředmětových* [online].. *Pedagogika*, 12, č. 3, s. 316-325. 1962. Dostupné z: <https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/?p=5639&lang=cs>. [cit. 24. 9. 2020].
- SLÁMOVÁ, Martina. *Mezipředmětové vztahy mezi občanskou výukou a zeměpisem na 2. stupni základních škol*. Liberec, 2012. Bakalářská práce. Technická univerzita v Liberci.
- *Slovník cizích slov*. Vyd. 2., upr. Praha: Ottovo nakladatelství, 2005. ISBN 80-7360-289-x.
- SOUKUPOVÁ, Pavla; ZACHOVÁ, Markéta; KOHOUT, Václav; BAŤKO, Jan; BENEDIKTOVÁ, Lenka. *Mezipředmětové vztahy a badatelské metody v popularizaci vědy: fyzika*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2016. 79 s.
- STARÝ, Karel a Martin RUSEK. *Rozvoj mezipředmětových vztahů ve škole: Metodický materiál pro učitele*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2019. ISBN 978-80-7603-100-5.
- *Školní vzdělávací program „Božena – harmonická škola“*. Litoměřice: Základní škola Boženy Němcové 2, Litoměřice, 2020. [online]. Dostupné z <https://skolabn.edupage.org/a/ke-stazeni>> [cit. 14. 1. 2020].
- *Školní vzdělávací program: „Per aspera ad astra!“*. Praha: Gymnázium Jana Keplera, 2014. [online]. Dostupné z <https://sites.google.com/a/gjk.cz/svp/3-charakteristika-svp>> [cit. 14. 1. 2020].
- *Školní vzdělávací program: Učíme se, tvoříme a sportujeme pro život*. Litoměřice: Základní škola Ladova 5, 2016. [online]. Dostupné z: https://www.zsladovaltm.cz/?page_id=4769> [cit. 14. 1. 2020].
- *ŠVP GJK „Per aspera ad astra!“: Charakteristika ŠVP* [online], 2014. Praha [cit. 2021-01-14]. Dostupné z: <https://sites.google.com/a/gjk.cz/svp/3-charakteristika-svp>

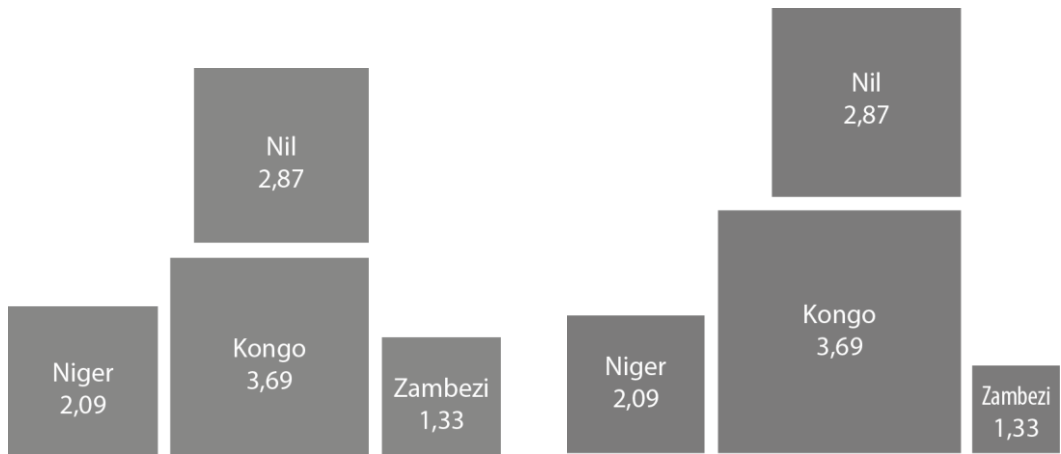
- VÁGNEROVÁ, Marie, 2000. *Vývojová psychologie: dětství, dospělost, stáří*. Praha: Portál. ISBN 80-7178-308-0.
- VANDROVCOVÁ, Jana. Mezipředmětové vztahy matematiky a geografie ve výuce na gymnáziu na úrovni realizovaného kurikula. Praha, 2019. Diplomová práce. Univerzita Karlova v Praze.

11 Přílohy

I. Původní zadání, vzhled úloh ve výukových materiálech



Obrázek A Původní obrázek k úloze č. 2



Porovnání řek podle velikosti povodí (v mil. km²)

Porovnání řek podle velikosti povodí (v mil. km²)

Obrázek B Porovnání upraveného a původního diagramu k úloze č. 5a

II. Pracovní list

17. 1. 2021

Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu na 2. stupni základních škol a nižším stupni víceletých gymnázií

Mezipředmětové vztahy matematiky a zeměpisu na 2. stupni základních škol a nižším stupni víceletých gymnázií

Tento didaktický test je určen žákům 9. tříd ZŠ či souběžného ročníku víceletých gymnázií. Jedná se o zeměpisný test s matematickým řešením úloh. Úlohy jsou inspirovány úlohami z pracovních sešitů zeměpisu od 6. do 9. třídy. Test sestavila Marie Legnerová, studentka geografie na UP v Olomouci.

***Povinné pole**



Vstupní
dotazník

Na začátek prosím vyplňte několik otázek, které mi pomohou při souhrnném vyhodnocení dotazníků. Vaše odpovědi nebudou nikde jmenovitě zveřejněny, slouží jen pro technické zpracování výsledků.
Děkuji.

<https://docs.google.com/forms/d/1RJUJWQePz1XvGjzvQuhCTK3bVnWpF1M6DoD1XxYcjMI/edit>

1/18

1. Název školy *

2. Třída *

3. Město/obec *

4. Příjmení, jméno *

Tato otázka slouží pouze k distribuování výsledků Vaším vyučujícím. NIKDE JINDE NEBUDE VAŠE JMÉNO UVEDENO!

5. Pohlaví *

Označte jen jednu elipsu.

dívka

chlapec

6. Moje preferovaná střední škola má zaměření: *

Označte jen jednu elipsu.

- všeobecné gymnázium
- pedagogické
- umělecké
- zdravotní
- ekonomické/ obchodní
- sportovní
- veterinární
- jazykové
- jsem na víceletém gymnáziu a neplánuji přecházet
- Jiné: _____

7. Během zrušení kontaktní výuky v souvislosti s COVID-19 na jaře 2020 výuka zeměpisu probíhala: *

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- online živě videochat
- online živě jen zvuk
- zvuková nahrávka
- vyučující zaslal/a prezentace
- vyučující poslal/a připravené zápisy
- neprobíhala

Jiné: _____

8. Tato výuka zeměpisu mi: *

Označte jen jednu elipsu.

vyhovovala

nevyhovovala

Jiné: _____

9. Během zrušení kontaktní výuky v souvislosti s COVID-19 na jaře 2020 výuka matematiky probíhala: *

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

online živě videochat

online živě jen zvuk

zvuková nahrávka

vyučující zaslal/a prezentace

vyučující zaslal/a připravené zápisy

neprobíhala

Jiné: _____

10. Tato výuka matematiky mi: *

Označte jen jednu elipsu.

vyhovovala

nevyhovovala

Jiné: _____

Úlohy

V následujících úlohách se setkává učivo zeměpisu s matematikou. Není to test na známky – zkoumá, jak dobře dokážete využít své matematické dovednosti v zeměpise. Úlohy prosím řešte, jak nejlépe umíte. Pokud si ale nebudete s některou úlohou vědět rady, nevadí, pokračujte na další.

Pod každou úlohou také naleznete doplňkovou otázku (zamyšlený smajlík), v němž Vás prosím o Vaše vlastní zhodnocení obtížnosti úlohy. Zde odpovězte i tehdy, když úlohu nebudete mít vyřešenou.

Pokud budete potřebovat, můžete používat kalkulačku. V tomto testu nejde o to, zda a jak rychle umíte počítat z paměti, ale o to, zda úlohu vyřešíte. I proto se test snažte vyplnit samostatně, bez pomoci kamarádů nebo rodičů – smyslem je zjistit, zda si s úlohami poradíte vy sami.

Předem Vám děkuji za vyplnění!

11. 1. Kolik je dnů v kalendářním roce? Doplně tabulku. Počet dnů v každém roce vyznač křížkem.

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

	rok 2013	rok 2014	rok 2015	rok 2016
počet dnů: 365	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
počet dnů: 366	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

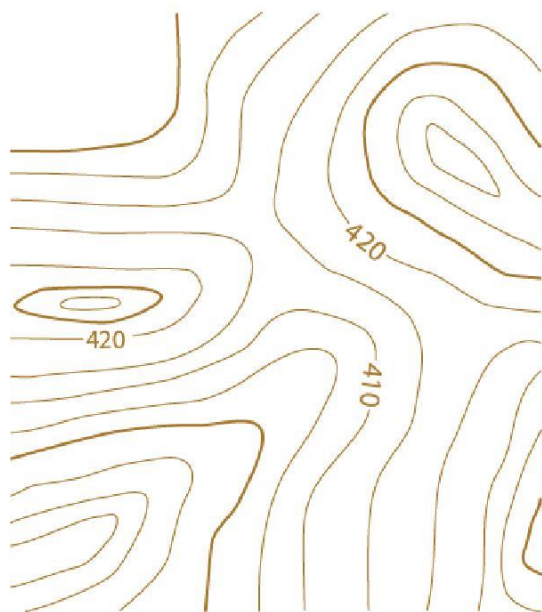
12. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 1 *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

13. 2. Pracuj s plánem vrstevnic. Urči, jaký je výškový rozdíl mezi vrstevnicemi na tomto plánu, tedy kolik metrů nadmořské výšky je mezi dvěma vrstevnicemi.



14. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 2 *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

15. 3. Jakou vzdálenost ve skutečnosti představuje 1 cm na mapách jednotlivých měřítek? Do tabulky umístí křížek podle správné odpovědi.

Zaškrtněte všechny platné možnosti.

	250 m	2,5 km	25 m
1 : 2 500	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 : 25 000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1 : 250 000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 3. *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

17. 4. V Praze je 13.00 hodin. Kolik hodin je ve stejnou dobu v Káhiře a kolik v New Yorku? Praha: časové pásmo je +1 hodina od světového času. Káhira: časové pásmo je +2 hodiny od světového času. New York: časové pásmo je -5 hodin od světového času.

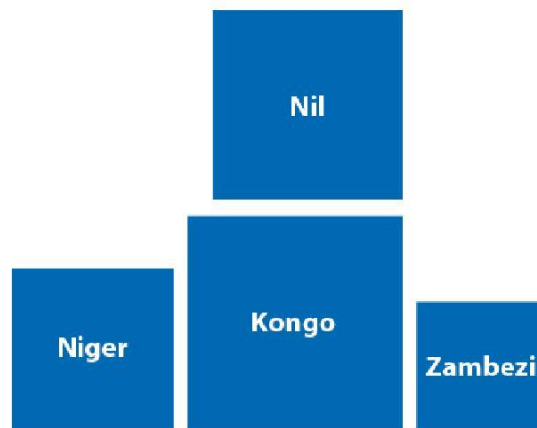
18. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 4. *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

19. 5a. Na obrázku vidíš znázorněné plochy povodí čtyř nejdelších řek v Africe. Seřaď povodí sestupně podle jejich velikosti.



Porovnání řek podle velikosti povodí

20. 5b. Odhadni také, kolikrát je povodí Konga větší než povodí Zambezi.

21. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 5a. *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

22. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 5b. *

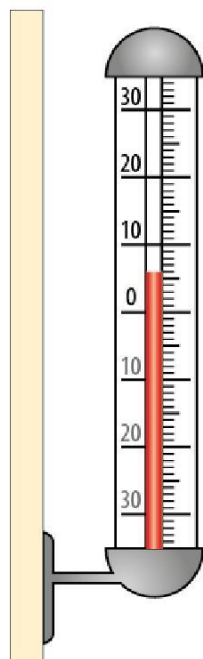


Označte jen jednu elipsu.

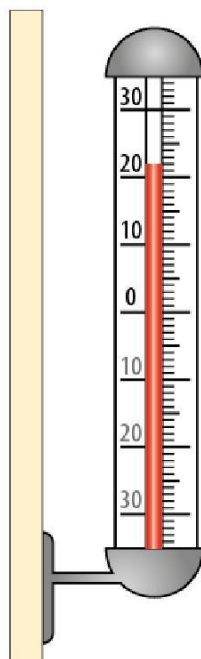
- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

23. 6. Z obrázku teploměrů zjisti teploty vzduchu a se správným časem je zapiš do odpovědi. Z těchto hodnot pak vypočítej průměrnou denní teplotu (průměrná denní teplota se počítá tak, že teplotu v 7 a ve 14 hod. započítáš jednou, teplotu ve 21 hod. započítáš dvakrát). Průměrnou denní teplotu také zapiš do odpovědi.

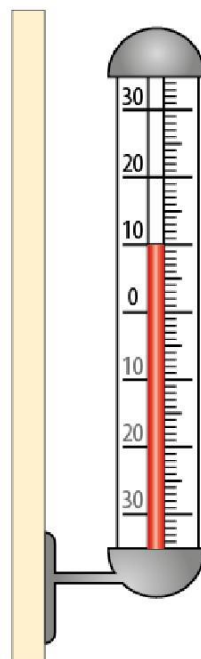
v 7.00 hod.



ve 14.00 hod.



ve 21.00 hod.



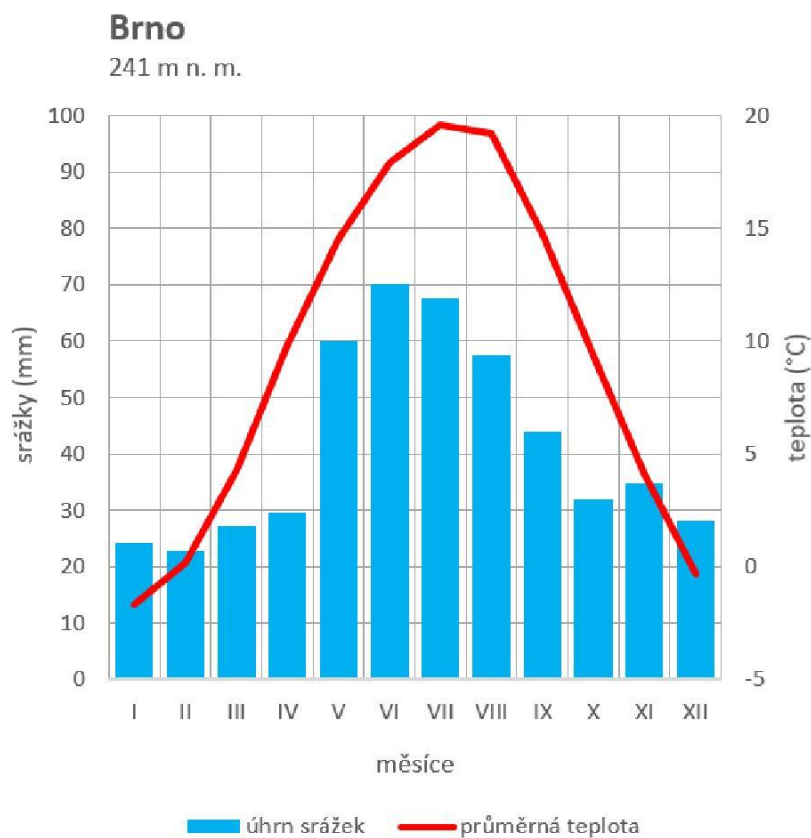
24. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 6. *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad ji mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

25. 7. Na obrázku vidíš klimadiagram Brna. Křivka znázorňuje chod průměrné teploty během roku, sloupce znázorňují úhrny srážek. Odpověz na následující otázky: a) Jaká je průměrná teplota v říjnu? b) Ve kterých dvou měsících roku je nejvyšší úhrn srážek? c) Který měsíc v roce je nejchladnější?



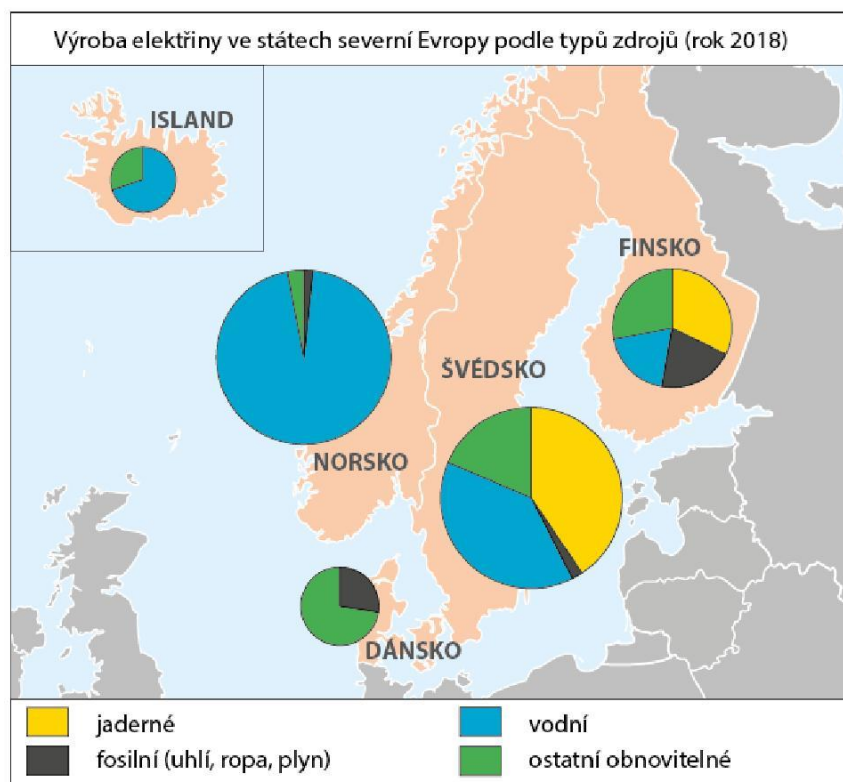
26. Vaše hodnocení obtížnosti úlohy 7. *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

27. 8. Na obrázku vidíš mapu výroby elektřiny v severní Evropě. Z následujících tvrzení vyber ta, která jsou pravdivá.



Zaškrtněte všechny platné možnosti.

- Vodní elektrárny mají ve Finsku větší podíl na výrobě elektřiny než jaderné elektrárny.
- Ve všech státech severní Evropy mají fosilní paliva jen menšinový podíl na výrobě elektřiny.
- Vodní elektrárny zajišťují přibližně polovinu výroby elektřiny v Norsku.
- Dánsko má ve srovnání s ostatními státy severní Evropy největší podíl výroby elektřiny z fosilních paliv.
- Jaderné elektrárny mají největší podíl na výrobě elektřiny ve Švédsku.

28. Vaše hodnocení úlohy 8. *



Označte jen jednu elipsu.

- s úlohou si vím rady
- snad to mám dobře
- netuším, potřeboval/a bych poradit
- nerozumím ani zadání

29. Poznámky a připomínky k testu:

Děkuji za vyplnění!

Obsah není vytvořen ani schválen Googlem.

Google Formuláře

Zdroj: vlastní zpracování v *Google Formuláře*

III. Metodika kódování odpovědí

Tabulka I Metodika kódování odpovědí

VSTUPNÍ DOTAZNÍK			
OTÁZKA	MOŽNÉ ODPOVĚDI	KÓD	POZNÁMKA
Aktuální škola	Základní škola	0	
	Víceleté gymnázium	1	
Pohlaví	Dívka	0	
	Chlapec	1	
Zaměření preferované SŠ	Všeobecné gymnázium	1	V případě respondentů z víceletých gymnázií odpověď: <i>neplánuji přecházet</i>
	Pedagogické	2	
	Umělecké	3	
	Zdravotnické	4	
	Ekonomické/ obchodní	5	
	Sportovní	6	
	veterinární	7	
	Jazykové	8	
	SOŠ bez maturity	9	
	Jiné/ nevím/ neuvedeno	0	
Během zrušení kontaktní výuky v souvislosti s COVID-19 na	<ul style="list-style-type: none"> - Online živě videochat - online živě jen zvuk 	1	Respondenti mohli volit více možností, tedy každá zvolená možnost má kódování 1

jaře 2020 výuka zeměpisu/ matematiky probíhala:	- zvuková nahrávka - vyučující zaslal/a prezentace - vyučující poslal/a připravené zápisy - neprobíhala - jiná			
Tato výuka zeměpisu/ matematiky mi:	vyhovovala	1	Tato možnost odpovědi byla vytvořena až při zpracování dotazníků, kdy respondenti slovně komentovali jejich výuku.	
	nevyhovovala	0		
	Napůl (někdy ano, někdy ne, ...)	2		
TESTOVÉ OTÁZKY				
OTÁZKA	MOŽNÉ ODPOVĚDI	KÓD	POZNÁMKA	MAX. POČET BODŮ
1.	365		U této úlohy zjišťován jen počet správných a špatných odpovědí. Při zpracování této otázky se tedy pracovalo s nominálními daty v rozmezí hodnot 0-4 a s variantou <i>nezodpovězeno</i> .	4
	366			

2. <i>Otevřená odpověď</i>	správně (5 metrů)	1		1
	špatně	0		
	nezodpovězeno	x		
3.	250 m 2,5 km 25 m		U této úlohy zjišťován jen počet správných a špatných odpovědí. Při zpracování této otázky se tedy pracovalo s nominálními daty v rozmezí hodnot 0-3 a s variantou <i>nezodpovězeno.</i>	3
4.. <i>Otevřená odpověď</i>	správně Káhira (14 hod.) správně New York (7 hod.)	1		2
		1		
	špatně	0		
	nezodpovězeno	x		
5a <i>Otevřená odpověď</i>	správně (Kongo, Nil, Niger, Zambezi)	1		1
	špatně	0		
	nezodpovězeno	x		

5b. <i>Otevřená odpověď</i>	správně (2,5-3)	1	Za správné byly uznány všechny odpovědi v rozmezí 2,5-3krát. (Úplně přesná odpověď je totiž 2,77krát)	1
	špatně	0		
	nezodpovězeno	x		
6. <i>Otevřená odpověď</i>	správně 7 hod. (6 °C)	1		4
	správně 14 hod. (22 °C)	1		
	správně 21 hod. (10 °C)	1		
	průměrná denní teplota (12 °C)	1		
	špatně	0		
	nezodpovězeno	1		
7. <i>Otevřená odpověď</i>	správně a) 7,5-10 °C	1		4
	b) červen, červenec	1, 1		
	c) leden	1		
	špatně	0		
	nezodpovězeno	x		
8.	Správné odpovědi: - Ve všech státech severní Evropy mají	1 1	U této úlohy zjišťován jen počet správných a špatných odpovědí.	3

	<p>fosilní paliva jen menšinový podíl na výrobě elektřiny.</p> <p>- Dánsko má ve srovnání s ostatními státy severní Evropy největší podíl výroby elektřiny z fosilních paliv.</p> <p>- Jaderné elektrárny mají největší podíl na výrobě elektřiny ve Švédsku.</p>	1	<p>Při zpracování této otázky se tedy pracovalo s nominálními daty v rozmezí hodnot 0-3 a s variantou <i>nezodpovězeno</i>.</p>	
	špatně	0		
	nezodpovězeno	x		
Celkem možných bodů				23

Vlastní zpracování

IV. Vyhodnocení odpovědí úlohy 6

Tabulka 20 II Detailní vyhodnocení odpovědí úlohy 6

	Základní školy	Víceletá gymnázia	Všichni respondenti
Teplota v 7 hod.			
Teplota ve 14 hod			
Teplota ve 21 hod.			
Průměrná denní teplota			

Vlastní zpracování

legenda ke grafům: ■ správně ■ špatně ■ neodpovědělo

V. Vyhodnocení úlohy 7

Tabulka III Detailní vyhodnocení odpovědí úlohy 7

	Základní školy	Víceletá gymnázia	Všichni respondenti
Průměrná teplota v říjnu			
Určení června			
Určení července			
Určení ledna			

Vlastní zpracování

legenda ke všem grafům: ■ správně ■ špatně ■ neodpovědělo