

Univerzita Karlova
Pedagogická fakulta
Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Úroveň datové gramotnosti žáků základních škol v kontextu environmentální
výchovy

The Level of Lower Secondary School Students Data Literacy in the Context of
Environmental Education

Vlastimil Navrátil

Vedoucí práce: PhDr. Karel Vojtř, Ph.D.
Studijní program: Učitelství pro střední školy
Studijní obor: Biologie — Výchova ke zdraví

Rok 2023

Odevzdáním této diplomové práce na téma Rozvoj datové gramotnosti ve výuce biologie potvrzují, že jsem ji vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzují, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze, 4. 12. 2023

Chtěl bych poděkovat PhDr. Karlu Vojířovi, Ph.D. za jeho odborné rady a připomínky při konzultacích a vypracování mé diplomové práce. Dále děkuji Masarykově základní škole, Praha 9 - Újezd nad Lesy, Polesná 1690, za umožnění realizace mého výzkumu a za jejich spolupráci. Poděkování patří také mé rodině a přátelům za jejich podporu během celého studia.

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na datovou gramotnost a její aplikaci v oblasti environmentální a přírodovědné gramotnosti. Cílem této diplomové práce bylo zmapovat datovou gramotnost v oblasti environmentální výchovy u žáků druhého stupně základní školy. Tento cíl práce byl naplňován prostřednictvím testu, jehož obsahem byla datová analýza, třídění a porovnávání dat a rozhodování na základě předložených dat v kontextu environmentální situace v rámci čtyř úloh v oblasti environmentálního vzdělávání. Bylo zjištěno, že průměrně 68 % žáků dokáže z příložených map, grafů a tabulek vyčíst správné údaje, 59 % žáků dokáže jednotlivá data mezi sebou správně porovnávat a 60 % žáků dokáže předložená data využívat pro rozhodování v kontextu environmentální situace.

KLÍČOVÁ SLOVA

Data, datová gramotnost, environmentální gramotnost, informace, přírodopis, přírodověda, žák.

ABSTRACT

This thesis focuses on data literacy and its application in the field of environmental and science literacy. The aim of this thesis was to map data literacy in environmental education among second grade elementary school students. This aim of the thesis was fulfilled through a test that involved data analysis, sorting and comparing data, and making decisions based on the data presented in the context of an environmental situation within four environmental education tasks. It was found that, on average, 68% of the pupils were able to extract the correct data from the attached maps, graphs and tables, 59% of the pupils were able to compare the data correctly with each other and 60% of the pupils were able to use the data presented to make decisions in the context of the environmental situation.

KEYWORDS

Data, Data Literacy, Environmental Literacy, Information, Natural History, Natural Science, Pupil.

Obsah

Úvod	8
1 Cíle a výzkumné otázky.....	10
2 Teoretická východiska	12
2.1 Datová gramotnost	12
2.1.1 Definice datové gramotnosti.....	12
2.1.2 Význam datové gramotnosti ve vzdělávání.....	14
2.2 Kontext českého kurikula	15
2.2.1 Člověk a příroda v kurikulárním dokumentu.....	16
2.2.2 Přírodopis, přírodověda, environmentální gramotnost a datová gramotnost v kurikulárním dokumentu	17
2.2.3 Data, informace a práce s nimi v kurikulárním dokumentu	19
2.3 Přírodovědná a environmentální gramotnost.....	21
2.3.1 Přírodovědná gramotnost.....	21
2.3.2 Environmentální gramotnost.....	23
2.4 Propojení přírodovědné a environmentální gramotnosti s datovou gramotností ..	29
2.5 Význam datové gramotnosti v oboru Přírodopis	30
2.6 Výsledky testování žáků v České republice různými organizacemi	32
3 Metodologie.....	37
3.1 Výzkumný rámec a výzkumné nástroje.....	37
3.2 Výzkumný vzorek	39
3.3 Analýza a zpracování dat.....	40
4 Výsledky	42
4.1 Celkové výsledky	42
4.1.1 Úspěšnost v úlohách čtení z dat	43

4.1.2	Úspěšnost v úlohách porovnávání dvou hodnot	45
4.1.3	Úspěšnost environmentálního rozhodování na základě dat.....	47
4.2	Vliv ročníku na řešení úloh.....	49
4.2.1	Vliv ročníku na řešení úloh v dovednosti čtení z dat	50
4.2.2	Vliv ročníku na řešení úloh v dovednosti porovnávání dvou hodnot na základě dat	51
4.2.3	Vliv ročníku na řešení úloh v dovednosti environmentálního rozhodování na základě dat.....	52
5	Diskuse.....	54
	Závěr.....	58
	Seznam použitých informačních zdrojů	60
	Seznam příloh.....	64

Úvod

V souvislosti s datovou gramotností ve vzdělávání se nám otevírá zajímavá perspektiva, neboť toto téma je někdy zatracováno ve prospěch informační a technologické gramotnosti. Je však klíčové chápat, že jednotlivé formy gramotnosti se vzájemně prolínají a doplňují. Datová gramotnost, na niž je tato diplomová práce zaměřena, je kritickým prvkem vzdělávacího procesu. Bez dosažení dostatečné úrovně této gramotnosti jsou žáci omezení ve schopnosti vyhledávat, třídit, analyzovat a interpretovat data z různých oblastí.

Datová gramotnost má významný dopad nejen na osobnostní a vzdělanostní rozvoj jednotlivce, ale také na jeho celkovou participaci v běžném životě. Schopnost pracovat s daty ovlivňuje žáka napříč různými předměty a oblastmi života. Bez těchto dovedností jsou žáci odkázáni na omezený pohled na svět dat a informací, které je obklopují.

V dnešní době, kdy jsme přesyceni obrovským množstvím dat, nabývá datová gramotnost ještě většího významu. Velké množství dat není správně strukturováno a jejich validita často není zaručena. Svoboda a rychlost šíření dat jsou natolik rozsáhlé, že jednotlivá data nelze snadno korigovat. Je proto klíčové, aby si žáci osvojili schopnosti a dovednosti práce s daty, aby byli schopni se v informační záplavě dat orientovat, vyhodnocovat jejich validitu a využívat data pro svůj prospěch. Tato diplomová práce se věnuje této výzvě a snaží se přispět k diskusi o nutnosti posílení datové gramotnosti ve vzdělávání.

Datová gramotnost v kontextu Přírodopisu a environmentálního rozhodování získává zvláštní význam, neboť tyto oblasti jsou výrazně propojeny s daty a informacemi. V Přírodopisu je schopnost správně interpretovat a analyzovat data klíčová pro pochopení života na různých úrovních, od buněk po ekosystémy. Datová gramotnost posiluje schopnost žáků vědecky pracovat a přispívá k jejich schopnosti efektivně komunikovat v oblasti přírodních věd.

V oblasti rozhodování v kontextu environmentální situace je datová gramotnost nedílnou součástí. Schopnost žáků třídit, analyzovat a interpretovat environmentální data jim umožňuje efektivněji přistupovat k otázkám udržitelnosti a ochrany přírody. V rámci této diplomové práce se proto zaměřuji i na to, jak datová gramotnost ovlivňuje schopnost žáků v oblasti Přírodopisu a jak přispívá k lepšímu rozhodování v kontextu environmentální situace.

V tomto kontextu se datová gramotnost stává klíčovým nástrojem pro žáky, kteří mají ambice porozumět komplexním ekologickým systémům, sledovat environmentální trendy a přijímat informovaná rozhodnutí pro udržitelnost. Tato práce tak přináší nejen obecný pohled

na datovou gramotnost, ale také zdůrazňuje její specifický význam a využití v kontextu Přírodopisu a rozhodování v kontextu environmentální situace ve školním prostředí.

V rámci práce je tedy zapotřebí zjistit zejména skutečnost, zda žáci vůbec dokáží správně analyzovat předložená data, zda je dokáží správně interpretovat, porovnávat a vyhodnocovat. Jedná se o dovednosti, které jsou důležité pro celostní a celoživotní učení, a to nejen ve školách, ale také v běžném životě. Bez alespoň minimální dovednosti pracovat a porozumět datům dnes prakticky není možné obstát v žádné oblasti života, neboť data prezentována formou textových, grafických i obrazových záznamů a symbolů jsou součástí celé společnosti.

1 Cíle a výzkumné otázky

V rámci této diplomové práce byl stanoven cíl prozkoumat úroveň datové gramotnosti žáků na druhém stupni základních škol, s důrazem na oblast Přírodopisu a přírodovědného poznávání a vzdělávání. Pro dosažení tohoto cíle byly vytvořeny testové úlohy zaměřené specificky na Přírodopis, které jsou přizpůsobeny potřebám a dovednostem žáků a rozděleny do hlavních úloh se třemi podúlohami stejné obtížnosti. Takový přístup umožňuje získat měřitelné a relevantní výsledky o úrovni datové gramotnosti žáků druhého stupně základních škol.

Každá úloha je klíčová pro posouzení, jak dobře žáci rozumějí a pracují s daty, což je nezbytné pro hodnocení jejich schopností v oblasti interpretace, analýzy a praktické aplikace informací, zvláště těch, které se týkají environmentálních a přírodovědných témat. Proces identifikace oblastí, kde je třeba datovou gramotnost dále rozvíjet a posilovat, je důležitý, přihlédneme-li k rostoucímu významu digitální gramotnosti v digitalizovaném světě a k budoucímu úspěchu žáků, jak zdůrazňuje Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (MŠMT, 2023).

Cíl zkoumat datovou gramotnost v kontextu Přírodopisu vedl k formulaci klíčových výzkumných otázek, které jsou základem pro sestavování testových úloh. Tyto otázky umožňují detailněji se zaměřit na konkrétní aspekty datové gramotnosti, které jsou relevantní pro vzdělávací proces na druhém stupni základní školy:

- Jaká je dovednost žáků analyzovat, posuzovat a vyhodnocovat data na základě předložených záznamů vztahujících se k environmentální problematice?
- Zvládají žáci získávat informace z předložených tabulek a grafů v oblasti environmentální gramotnosti?
- Zvládnou žáci z analyzovaných dat vytvářet závěry a tvrzení?
- Jak efektivně dokáží žáci využívat specifická data zadaná v rámci testových úloh při rozhodování v kontextu environmentální situace?

První výzkumná otázka „*Jaká je dovednost žáků analyzovat, posuzovat a vyhodnocovat data na základě předložených záznamů vztahujících se k environmentální problematice?*“ se soustředí na schopnost žáků analyzovat a hodnotit informace týkající se environmentálních témat. Je důležitá, protože poskytuje přehled o tom, jak dobře jsou žáci vybaveni k porozumění a aplikaci konkrétních dat v reálných situacích. Tato dovednost je zásadní pro případný rozvoj schopnosti žáků přistupovat k environmentálním výzvám informovaně a kriticky.

Druhá otázka „*Zvládají žáci získávat informace z předložených tabulek a grafů v oblasti environmentální gramotnosti?*“ zkoumá, jak efektivně žáci interpretují datové vizualizace, jako jsou grafy a tabulky. Tato schopnost je nezbytná pro porozumění komplexním informacím a jejich převedení do praktického kontextu. Zvládnutí této dovednosti je klíčové pro rozvoj kompetencí v oblasti datové gramotnosti, zejména v souvislosti s environmentálním vzděláváním.

Třetí otázka „*Zvládnou žáci z analyzovaných dat vytvářet závěry a tvrzení?*“ se zaměřuje na schopnost žáků vytvářet logické závěry a tvrzení na základě analýzy dat. Tato dovednost je nezbytná pro rozvoj kritického myšlení a schopnosti formulovat argumenty, což je důležité pro pochopení a řešení problémů v kontextu environmentální situace.

Poslední otázka „*Jak efektivně dokáží žáci využívat specifická data zadaná v rámci testových úloh při rozhodování v kontextu environmentální situace?*“ se týká toho, jak žáci používají data pro informované rozhodování. Tato schopnost je klíčová pro přípravu žáků na řešení reálných problémů a výzev, s nimiž se setkají v současném světě. Zdokonalení této dovednosti pomáhá žákům stát se aktivnějšími a zodpovědnějšími členy společnosti.

Každá z těchto otázek má zásadní význam pro zkoumání efektivity implementace datové gramotnosti ve výuce, zejména v kontextu environmentálního vzdělávání. Tyto otázky nejenže poskytují ucelený pohled na různé aspekty datové gramotnosti, ale také naznačují možnosti pro její další rozvoj a integraci do školních vzdělávacích programů. S rostoucím významem digitální gramotnosti a neustále se měnícími environmentálními výzvami je nezbytné, aby se vzdělávací systémy přizpůsobily a připravily žáky na výzvy 21. století.

2 Teoretická východiska

Pojednáváno je zde zejména o datové gramotnosti, přírodovědné gramotnosti a environmentální gramotnosti a o propojení gramotnosti v oblasti přírodních věd s gramotností datovou v rámci vzdělávacího procesu.

2.1 Datová gramotnost

Problémem v oblasti datové gramotnosti je zejména skutečnost, že datová gramotnost je terminologicky nejednotná, tudíž se v rámci této kapitoly prolínají zejména pojmy jako je datová gramotnost, informační gramotnost a získávání dat, jejich zpracování a porozumění jim jako součást vědeckých dovedností.

2.1.1 Definice datové gramotnosti

Na našem území se o datové gramotnosti příliš nehovoří, namísto toho se užívá spíše zastřešující pojem informační gramotnost, jak uvádí někteří autoři, například i Mazáčová (2019). Tento pojem zahrnuje také dílčí pojmy, jako je například statistická gramotnost, grafická gramotnost a další. Problémem je, že pojem datová gramotnost není univerzálně nijak vymezen a je tak pouze v rukou jednotlivých autorů a odborníků jej vymežit, přičemž každý z nich navíc obsah a vztahy jednotlivých gramotností chápe trochu jinak. v brzké době však můžeme počítat s jasnější definicí datové gramotnosti, která si poměrně rychle buduje své postavení v systému dalších gramotností. Evropský rámec digitálních kompetencí 2.0 staví datovou gramotnost na úroveň základních gramotností hned vedle informační gramotnosti. Datová gramotnost se již okrajověji objevila také v českých dokumentech, například ve Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020, nyní i v Akčním plánu digitálního vzdělávání 2021–2027 a v dalších, kdy se vždy pracuje s myšlenkou, že je nutno žáky i učitele připravit na využívání velkého množství dat a jak s nimi správně zacházet (Mazáčová a kol., 2019, s. 17).

O datové gramotnosti se oproti informační gramotnosti v českém prostředí příliš nehovoří, nicméně v zahraničí je tento pojem relativně hojně využíván, viz předchozí odstavec. v českém kurikulu se datová gramotnost promítá v oblasti informačního myšlení, statistiky a kritického myšlení, okrajověji pak i ve všech dalších oblastech gramotnosti a vzdělávání. Vymezení datové gramotnosti není až tak jednoznačné, většina odborníků se shoduje na tom, že datová gramotnost je pojem značně zasahující do oblasti kritického myšlení a informační

gramotnosti. v rámci datové gramotnosti se předpokládá schopnost kriticky uvažovat, třídít pojmy, tvrzení, adekvátně argumentovat a jednotlivá data vyhledávat, analyzovat, syntetizovat, sumarizovat, pracovat s nimi, dokázat je prezentovat a tak dále (NÚV, 2019).

Dle některých autorů se datovou gramotností rozumí „*schopnost rozumět a efektivně využívat data k informovanému rozhodnutí*“, pro kterou je nutná dispozice celé řady dalších znalostí, schopností a dovedností založených na schopnosti identifikovat, vyhodnocovat a řešit. Jiní datovou gramotnost pak vnímají jako „*schopnost zpracovávat, třídít a filtrovat velké množství informací, což vyžaduje znalost vyhledávání, filtrování a zpracování, tvorby nových informačních zdrojů a jejich syntézy*“. z toho tedy lze vyvodit, že informační a datová gramotnost jsou pojmy, které se velmi úzce prolínají, a základem obou gramotností je porozumění minimálně základním statistickým přístupům a metodám, schopnost práce s těmito statistickými nástroji, vědeckými daty a další (Vuorikari a kol., 2022).

Práce s informacemi a práce s daty je velmi úzce prolínající se téma, někteří dokonce informační a datovou gramotnost chápou jako ekvivalent. Práce s daty budující datovou gramotnost zahrnuje několik fází, které jsou nejčastěji prezentovány za pomoci modelu Big6, což je ucelený systém řešení problémů za pomoci práce s daty. Aby bylo možné řešit nejen ve školním prostředí problémy, je nutno nejprve problém definovat, vyhledávat o něm informace a data, získat přístup k datům, využít známé informace, syntetizovat data a evaluovat výsledky. Model Big6 je využíván primárně pro výuku na školách, kde je podporou pro otevřené vyučování, projektové vyučování, badatelsky orientované vyučování a další netradiční formy vyučování, při kterých žáci postupují krok za krokem, učí se vlastními zkušenostmi, prožitkem, řešením problémů a tak dále (Černý, 2021; Vuorikari a kol., 2022).

Pokud se chvíli nebudeme věnovat žákům, ale učitelům, pak na učitele v rámci edukačního procesu čekají při rozvíjení datové gramotnosti žáků určité výzvy a problémy. mezi základní problémy patří nutnost vymezení obsahu a hranic toho, co se v rámci datové gramotnosti bude učit, rozvíjet, jaké dovednosti jsou pro práci s daty nezbytné; a dále pak také vyhledávání možností, jak datovou gramotnost vůbec vhodně do vyučovacího procesu zapojit v konkrétních úkolech, úlohách, metodách, a to ještě tak, aby taková práce měla ideálně mezipředmětový přesah. pro některé učitele tak bývá hlavním problémem a hlavní otázkou to, co datovou gramotností vůbec rozvíjet, neboť aktuálně platné kurikulární vzdělávací dokumenty s datovou gramotností nijak zvlášť nepracují, a pokud ano, pak je výklad datové gramotnosti velmi vágní a povrchní (Mazáčová a kol., 2019, s. 17-18).

V současné době se potýkáme s relativně velkým problémem, a to s takovým, že dat sice máme k většině tématům dostatek až přehršel, nicméně aktuální společnost a otevřený svět tato data nijak neregulují a je tak právě na každém jedinci, aby prostřednictvím kritického myšlení dokázal zhodnotit validitu těchto dat. Klíčem pro osvojení základů datové gramotnosti v rámci vzdělávání žáků již v útlém věku je seznámení je se statistickou v rámci výuky matematiky již v nejnižším ročníku, zapojování reálných čísel a informačních a komunikačních prostředků do výuky, zapojení náročnějších statistických nástrojů do výuky, podpora heuristického přístupu (co zajímavého z dat lze číst), podpora mezipředmětových vztahů, rozvoj kritického myšlení, tvořivosti, kreativity, práce s různými softwary, umělou inteligencí a tak dále (Černý, 2020).

2.1.2 Význam datové gramotnosti ve vzdělávání

Ve školním i mimoškolním prostředí dochází k celé řadě situací, při kterých učitel či žák musí pracovat s daty a využívat pro to různých nástrojů a strategií. Někteří žáci a učitelé jsou schopni formulovat to, co v dané chvíli hledají a proč, dokonce daná data dokáží hledat na odpovídajících místech, nicméně celá řada žáků, ale dokonce i učitelů těchto kroků není schopna. Vzhledem k tomu, že celá řada učitelů datovou gramotnost dostatečně osvojenou nemá, pak ji pravděpodobně nedokáží ani vybudovat a rozvíjet u žáků, neboť nebudou žákům umět nabídnout vhodné didaktické nástroje pro kvalitní práci s daty (Eurydice, 2019, s. 9-13).

V dnešní informační společnosti jsou data měřena, vytvářena a ukládána s vysokou intenzitou. Je stále důležitější rozumět podstatě dat a efektivně je získávat, zpracovávat, analyzovat a komunikovat. Tato dovednost je klíčovým předpokladem pro úspěšné řešení problémů v profesním i osobním životě. Bohužel, výuka datové gramotnosti na středních nebo základních školách je spíše výjimkou než pravidlem. Důležitost práce s daty však přesahuje oblasti matematiky a informačních a komunikačních technologií a měla by být začleněna do vzdělávacího programu jako univerzální nástroj pro řešení různorodých problémů a hledání objektivních odpovědí na rozmanité otázky (Mazáčová a kol., 2019, s. 16).

V odborné literatuře se můžeme setkat s vymezením toho, k čemu je vůbec datová gramotnost pro žáky dobrá. Zejména se jedná o jejich následnou schopnost orientovat se ve statistických datech, orientovat se v množství dat v médiích, schopnost tvořit a chápat vizualizovaná data, schopnost využívat data pro argumentaci, diskusi, udržování datové bezpečnosti,

vyhodnocování etických aspektů dat, jejich vyhodnocení, evaluace, zobecňování a tak dále (Mazáčová a kol., 2019, s. 16).

Vzdělávání na každém stupni vzdělávání, v každém ročníku, by mělo reagovat na aktuální technologický a společenský pokrok a snažit se tak připravovat mladou generaci na jejich budoucí uplatnění v životě a ve světě, ve kterém jsou digitální technologie a data stále více uplatnitelná ve všech oblastech života. Přiměřená práce s daty v rámci výuky je nezbytným předpokladem kvalitní výuky, dalšího učení v životě jedince, a při každodenním řešení běžných situací života. Vzdělávání v oborech Přírodopis a Přírodověda nabízí nespočet příležitostí pro uplatňování informačních, digitálních a datových technologií, a to zejména v kurikulární vzdělávací oblasti práce s informacemi a daty, komunikace a spolupráce v digitálním prostředí, a tvorby digitálního obsahu. pro výuku přírodovědných předmětů je nejvhodnější využívání badatelsky orientovaného přístupu, kdy právě práce s daty může být jednou z forem bádání. v rámci badatelsky orientované výuky si totiž žáci neustále vytvářejí hypotézy, kladou si otázky, řeší problémy, plánují postupy ověřování informací a hypotéz, experimentují, provádějí pokusy, vyhledávají, analyzují, třídí a vyhodnocují informace, vytvářejí závěry svého bádání, a nakonec jej sdílí s ostatními žáky a výsledky své práce porovnávají s výsledky práce druhých. Datová gramotnost se tak participuje zejména v oblasti získávání informací a dat, uchovávání informací a dat, vyhodnocování informací a dat, sdílení informací a dat (Holec, 2020).

2.2 Kontext českého kurikula

Národním kurikulárním dokumentem je Rámcový vzdělávací program (MŠMT, 2023), v tomto případě se zaměřím na základní vzdělávání, které se řídí Rámcovým vzdělávacím programem pro základní školy. na základě tohoto kurikulárního dokumentu si pak jednotlivé školy vytvářejí školní vzdělávací programy, které jsou více podrobné, konkrétní a odrážejí potřeby a zaměření konkrétních škol. v této práci se však budu zabírat pouze tímto Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělávání, konkrétně pak vzdělávací oblastí Člověk a příroda, Informatika, podoblastí Přírodopis a tematickým celkem Environmentální výchova. o jednotlivých aspektech, které ve vzájemném spojení vytvářejí integrované vzdělávací celky, je podrobněji pojímáno níže.

2.2.1 Člověk a příroda v kurikulárním dokumentu

V rámci této práce je využíván zejména národní kurikulární dokument Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, přičemž s ohledem na charakteristiku praktické části práce se zde zabývám primárně Přírodopisem, tedy učivem 2. stupně základní školy. Přírodopis se zde nachází ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda (MŠMT, 2023).

Základní prioritou přírodovědného vzdělávání je prostřednictvím poznávání odkrývat zákonitosti přírodních procesů, naplňovat přirozenou lidskou potřebu poznávat a porozumět pozorovatelným procesům, nesouvisejícím jevům, přírodním objektům a procesům využitelných pro další výzkum a další praktické účely. Pokud má být přírodovědné vzdělávání na školách kvalitní, smysluplné a prakticky využitelné, musí se orientovat na zákonné souvislosti mezi přírodními jevy a procesy, jejich vzájemnou provázanost, vztahy, vyhledávání, poznávání a využívání přírodních zákonitostí a tak dále. Výuka ve vyšších ročnících na základních školách by měla být rozsáhlá, podrobná, měla by podněcovat touhu dětí se hlouběji vzdělávat, poznávat, zprostředkovávat jim intenzivní prožitky a zážitky okolního světa, vést je k dalšímu vyhledávání informací a tak dále. Přírodovědné vzdělávání by mělo odrážet rozmanitost přírody a jeho hlubší systémy, multidisciplinární přístup, multioborový přístup a odstraňovat bariéry mezi jednotlivými úrovněmi organizace. v rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda se žáci učí také tomu, že přístup v přírodních vědách není izolovaný a že je nutno přírodovědné disciplíny mezi sebou vzájemně propojovat. v rámci přírodovědného vzdělávání se pak využívají komplexní empirické a teoretické prostředky, které se vzájemně doplňují, podporují a aktivně na sebe navazují a prolínají se. Žáci se ve výuce učí využívat veškerých metod a postupů přírodovědného poznání, uvědomují si důležitost volby vhodných postupů a možností řešení jednotlivých problémů a prostředků zkoumání, nutnost zachování objektivitu, pravdivosti poznávání, hodnotových a morálních aspektů. Dále pak se učí nezávislé kontrole získávání dat a ověřování hypotéz (MŠMT, 2023).

Podstatou přírodovědného vzdělávání je také svobodná a nezávislá diskuse, ověřování objektivitu a pravděpodobnosti přírodovědných informací za pomoci kritického hodnocení, asertivního rozhovoru, hledání informací. Rovněž je pak také důležité vést žáky k odpovědnosti za své jednání, motivovat je k nezkrasování informací. Přírodní vědy jsou nezastupitelnou součástí lidské aktivity, kultury, prolínají se v podstatě všemi dalšími vědními obory. v rámci výuky by se nemělo jednat pouze o teoretické a empirické zkoumání v prostředí školy, ale také v kulturních, technologických a vědeckých institucích (MŠMT, 2023).

Vzdělávání ve vzdělávací oblasti Člověk a příroda vede žáky mimo jiné ke zkoumání změn v přírodě, k odhalování vztahů a závislostí v oblasti ochrany životního prostředí, vlivu lidské činnosti na životní prostředí, komplexní porozumění udržitelného rozvoje a na mnoho dalšího (MŠMT, 2023).

Jak je zde přímo zmíněno: žáci postupně objevují složitost a rozmanitost reality, identifikují klíčové spojitosti mezi stavem přírody a lidskou aktivitou. Zejména si uvědomují člověkovu závislost na přírodních zdrojích a vliv lidské činnosti na životní prostředí a zdraví. Učí se analyzovat změny v přírodě, odhalovat příčiny a následky ovlivňování důležitých místních i globálních ekosystémů. s cílem podporovat ochranu životního prostředí a zásady udržitelného rozvoje systematicky využívají své znalosti přírodních věd. Zeměpisné vzdělávání, spolu s fyzikálním, chemickým a přírodopisným vzděláváním, přispívá k celkovému porozumění vztahu mezi člověkem a přírodou. Toto vzdělávání umožňuje žákům postupně odhalovat spojitosti mezi přírodními podmínkami a lidským životem na různých úrovních, od lokálního prostředí přes regiony až po globální měřítko, a to jak v České republice, tak ve světě. Součástí vzdělávání je také uvědomování si pozitivního vlivu přírody na emocionální život člověka. (MŠMT, 2023, s. 65).

2.2.2 Přírodopis, přírodověda, environmentální gramotnost a datová gramotnost v kurikulárním dokumentu

V rámci vzdělávací oblasti Člověk a příroda, podoblasti Přírodopis, Přírodověda se prolíná také průřezové téma environmentální výchova. Environmentální výchova je poměrně důležitým tématem, které se zabývá zejména zhoršováním stavu globálních životodárných systémů v rámci udržitelného rozvoje. Mnoho environmentálních problémů je z velké části zaviněno činností člověka, což vyžaduje vývoj a rozvoj tzv. environmentálně vzdělaného občana. Environmentální vzdělávání je předpokladem pro udržitelný rozvoj, což je globálním zájmem. Aby mohlo dojít k environmentální vzdělanosti obyvatel, je zapotřebí zvýšit ekologické vědomí lidí a odborně je připravit na nové přístupy v oblasti sociální i technické a ekonomické. Environmentální výchova je jedním z hlavních pilířů udržitelného rozvoje a jedním z prvků základního vzdělávání. Environmentální výchova se prolíná nejen Přírodopisem, ale také Chemií, Fyzikou, Zeměpisem, okrajově pak i v oblasti Výchovy k myšlení v Evropských a globálních souvislostech, Dějepisu, Člověka a světa práce, Výchovou ke zdraví a Mediální výchovou. Jedná se o součást integrovaného vzdělávání, které napomáhá konkrétnímu

praktickému řešení environmentálních problémů. Cílem tohoto tematického celku je komplexní rozvoj osobnosti žáka, formování jeho postojů a hodnot, uvědomění si jeho postavení v přírodním systému, formování odpovědnosti za vývoj planety, ochrany přírody, přírodních zdrojů, jejich ochrany a tak dále (MŠMT, 2023).

Z hlediska datové gramotnosti v oblasti environmentální výchovy se žáci učí zejména vyhledávat příčiny nežádoucího stavu životního prostředí dříve a dnes, hledat možnosti a prostředky jejich stabilizace, vyhledávání informací a dat poukazujících na provázanost ekologických, ekonomických a sociálních faktorů, vyhledávat a využívat data z oblasti životního prostředí, propojovat je s dalšími vzdělávacími oblastmi a problematikami a tak dále (MŠMT, 2023).

Jednou z podoblastí vzdělávací oblasti Člověk a příroda je podoblast Přírodopis. v rámci bloku Přírodopis se rozlišuje několik dalších podoblastí, ve kterých žáci i pro oblast datové gramotnosti plní následující vzdělávací obsah v jednotlivých vzdělávacích okruzích:

- Obecná biologie a genetika: žáci chápou základní význam a podstatu vzniku, vývoje, rozmanitosti a projevů života na Zemi, dokáží vyhledávat, reprodukovat, analyzovat a vyhodnocovat informace týkající se výživy, dýchání, rozmnožování, vývinu a reakcí člověka na podněty, mají utvořený názor na vznik života na Zemi, a dokáží jej asertivně představit; znají základy dědičnosti, genetiky, přenosu genetických informací křížením chápou význam a příčiny výskytu bakterií a virů,
- Biologie hub: žáci dokáží porovnávat jednotlivé typy hub dle jejich charakteristických znaků, znají základní jedovaté houby a jejich dopady při užití člověkem, znají základní stavbu a zásady sběru hub, dokáží představit základní prvky první pomoci při užití nejedlé a jedovaté houby člověkem,
- Biologie rostlin: žáci dokáží pozorovat uspořádání těla rostlin, vysvětlit základní fyziologické procesy a využití při pěstování rostlin, rozlišovat systematické skupiny rostlin a za pomoci atlasů analyzovat jednotlivé typologie a zástupce rostlin, znají základní postupy při ochraně ohrožených druhů,
- Biologie živočichů: žáci znají hlavní zástupce jednotlivých živočichů, dokáží popsat jejich evoluci, dokáží popsat jejich význam v přírodě, na základě pozorování dokáží popsat základní projevy jednotlivých zvířat v přírodě,
- Biologie člověka: žáci na základě schémat dokáží popsat jednotlivé orgánové a tělesné soustavy, vztahy mezi jednotlivými tělesnými procesy, dokáží popsat vývoj člověka

a jednotlivé vývojové indispozice, znají základní onemocnění člověka, jejich příčiny a systém prevence,

- Neživá příroda: žáci dokáží rozpoznat a analyzovat charakteristické vlastnosti základních nerostů a hornin za pomoci specifických určovacích pomůcek, dále pak znají základní projevy a důsledky různých počasí, změn klimatických podmínek a dalších přírodních jevů včetně systémů ochrany před nimi,
- Základy ekologie: žák dokáže specifikovat příklad výskytu jednotlivých organismů v určitém prostředí, vztahy mezi jednotlivými prostředími, znají význam jednotlivých ekosystémů,
- Praktické poznávání přírody: žáci se učí využívat základních pozorovacích pomůcek a nástrojů, tedy lup, mikroskopů, dalekohledů, atlasů, encyklopedií, určovacích klíčů, herbářů, sbírek apod. (MŠMT, 2023, s. 72-76).

V rámci Přírodopisu se pak ještě více zaměříme na podoblast environmentální výchovy, která se Přírodopisem velmi úzce prolíná. Rámcový vzdělávací program pro základní školy v rámci environmentální výchovy rozlišuje další podtémata, v rámci kterých si žáci rovněž rozvíjejí datovou gramotnost. Jedná se o následující témata a jejich hlavní témata:

- Ekosystémy: les, pole, vodní zdroje, moře, tropický deštný les, lidské sídlo, půda,
- Základní podmínky života na Zemi: ohrožování ovzduší a klimatické změny, ochrana biologických druhů, biodiverzita, energetické hospodářství a odpovědnost, přírodní zdroje a jejich ochrana,
- Lidské aktivity a problémy životního prostředí: ekologie, odpadové hospodářství, ochrana přírody a kulturních památek, změny v krajině, dlouhodobé programy zaměřené k růstu ekologického vědomí veřejnosti,
- Vztah člověka k prostředí: naše město, naše prostředí, ekologie, životní styl, životní prostředí, zdraví, globalizace, nerovnoměrnost prostředí a podmínek na Zemi, sociální chudoba... (MŠMT, 2023, s. 136-137).

2.2.3 Data, informace a práce s nimi v kurikulárním dokumentu

Pokud ještě zůstaneme u datové gramotnosti, která se prolíná všemi vzdělávacími oblastmi a průřezovými tématy, pak je možné okrajově ještě pohovořit o vzdělávací oblasti Informatika. Datová a informační gramotnost je v naší literatuře mnohdy vnímána jako ekvivalent, proto

i zde je obecněji zmíněna. v rámci informatiky si žáci na školách rozvíjejí informatické myšlení a prohlubují si znalost chápání principů digitálních technologií, které jsou pro vědeckou biologii nesmírně důležité. Prostřednictvím Informatiky si žáci osvojují automatizované zpracovávání informací, učí se vytyčovat si své didaktické cíle, uplatňovat vhodné nástroje k dosahování těchto cílů, učí se zobecňování konkrétních problémů a tak dále. Jednotlivá data se učí vyhledávat, třídít, shromažďovat, vyhodnocovat, ověřovat, porovnávat jejich výsledky a řešení. Objem dat, se kterými se žáci nejen při svém studiu setkávají je velmi vysoký, a je tak nejen úkolem školy naučit je orientovat se v nich, správně je vyhodnocovat, ověřovat jejich validitu, porozumět vazbám mezi nimi, případně jej efektivně uchovávat a zabezpečovat. Informativně vzdělaný žák pak dokáže získávat a zpracovávat velký objem dat, prostřednictvím automatizovaných procesů a algoritmů jej rychle a přesně vyhodnocovat a nepodléhat dezinformacím (MŠMT, 2018; MŠMT, 2023).

V rámci vzdělávacího obsahu Data, informace a modelování ve vzdělávací oblasti Informatika se cílí na to, aby žáci druhého stupně základní školy na konci vzdělávání dokázali minimálně *„získat z dat informace, interpretovat data, odhalovat chyby v cizích interpretacích dat, navrhnout a porovnávat různé způsoby kódování dat s cílem jejich uložení a přenosu, vymezit problém a určit, jaké informace budou potřebovat k jeho řešení; situaci modelovat pomocí grafů, případně obdobných schémat; porovnávat svůj navržený model s jinými modely k řešení stejného problému a vybrat vhodnější, svou volbu zdůvodnit, zhodnotit, zda jsou v modelu všechna data potřebná k řešení problému; vyhledat chybu v modelu a opravit jej“* (MŠMT, 2023, s. 42).

Z hlediska učiva se žáci učí získávat, vyhledávat a ukládat data obecně i v počítači, chápat jejich význam, dokázat kódovat a přenášet data, kódovat data v počítači, kódovat testy, čísla a další materiály, dekódovat zprávy, modelovat data (schémata, diagramy, grafy, tabulkami, myšlenkovými mapami...), interpretovat data s ohledem na kvalitu informačního zdroje, vyhledávat chybovost v datech a manipulovat s interpretacemi dat, rozvíjet si kritické myšlení a kognitivní zkreslení (MŠMT, 2023, s. 42).

V rámci učiva je tak nutné se zaměřit zpravidla na porozumění základním statistickým a grafickým prvkům, jako jsou tabulky, grafy, myšlenkové mapy, schémata, diagramy a další, ze kterých se žáci naučí data vyčíst. Dále by měli pracovat při analýze dat se základními matematickými prvky a počty, zejména v případě průměrů, mediánů, rozptylu a odchylek. Další klíčovou schopností je naučit se správně analyzovat a interpretovat vědecké články,

odbornou literaturu, otevřené databáze a vědecké prvky. Následně je klíčová komunikace a diskuse. Nejefektivnější vzdělávání je samozřejmě vzdělávání praxí, proto je možné žáky zapojit do vědeckých diskusí, přednášek, laboratoří, vědeckých center a podobně (NPI, 2021, s. 2-3).

Data a datová gramotnost hrají v přírodovědném i environmentálním vzdělávání velice důležitou úlohu. Data a informace jsou totiž podkladem jakéhokoli vzdělávání, získávání informací, znalostí, vědomostí a dovedností. Správná práce s daty zajišťuje jedinci schopnost vyhledávat a získávat data, orientovat se v nich, vyčíst z nich správné informace, vyhodnocovat je a využívat je pro další účely. Pochybením při jakékoliv práci s daty není zajištěna jejich objektivita, validita, úplnost, správnost zpracování a výsledků. při procesních chybách při některé práci s daty může dojít k jejich poškození, neplatnosti, vytváření neplatných výsledků, které následně mohou mít vliv na poznání daného jedince, případně i na poznání dalších lidí, pokud jsou neplatné výsledky v rámci práce s daty šířeny dále. Jednou z kompetencí při práci s daty je také schopnost vyhodnocování neplatných a dezinformačních dat. v rámci environmentálního vzdělávání se žáci na školách učí také datové gramotnosti v rámci průřezového tématu environmentální výchova, kde jednotlivá data vyhledávají, získávají, analyzují a vyhodnocují zejména z oblasti environmentálních problémů (v rámci hodnocení a analýzy klimatických změn, ztráty biodiverzity, umělých ekosystémů, ochrany přírody a životního prostředí a dalších), dále pak z oblasti sociálních problémů (v rámci hodnocení a analýzy nerovností, chudoby, sociální inkluze, dopadů životního prostředí na lidské zdraví a následnou finančně náročnou zdravotní a sociální péči a dalších) a v neposlední řadě zejména z oblasti ekonomických problémů - v rámci hodnocení a analýzy udržitelného rozvoje, globální ekonomiky a dalších (Černý, 2021).

2.3 Přírodovědná a environmentální gramotnost

Obě tyto gramotnosti jsou propojovány také s problematikou vzdělávání žáků na základních školách, včetně jejich prostupu do datové gramotnosti.

2.3.1 Přírodovědná gramotnost

Přírodovědná gramotnost spočívá ve schopnosti využívat znalosti v oblasti přírodních věd, klást relevantní otázky a na základě faktů odvozovat závěry, což vede k lepšímu porozumění

přírodním jevům. pro žáky je důležité rozvíjet dovednosti nezbytné pro uvážené rozhodování a jednání v reálných životních situacích, přičemž klíčovým prvkem jsou předměty jako Fyzika, Chemie, Přírodopis a Zeměpis, ale i další vzdělávací obory. (ČŠI, 2019, s. 3).

Přírodovědná gramotnost byla tedy definována jako schopnost jedince zabývat se vědeckými problémy a vědeckými myšlenkami jako přemýšlivý a odpovědný občan. Přírodovědně odpovědný gramotný jedinec je tak schopen vědecky vysvětlovat a navrhopat opatření pro různé přírodní a technické jevy, hodnotit a navrhopat vědecké zkoumání, odpovídat na vědecké otázky, vědecky interpretovat data a vědecké důkazy, analyzovat a interpretovat různá data v této oblasti, interpretovat jednotlivá tvrzení a argumenty a vyvozovat z nich správné vědecké závěry (Chocholoušková a Hajerová Müllerová, 2019, s. 71-72).

Tyto jednotlivé úkoly se naplňují na osobní, lokální, regionální, národní, mezinárodní i globální úrovni. v rámci výuky se pak žáci základních škol setkávají zejména s problematikou fyzikálních systémů, živých systémů, vesmíru, Země, učí se jednotlivým konceptům porozumět, analyzovat jejich proměnné, měřit je, opakovat měření, stanovovat výzkumný design a vědecky jej zkoumat. Konceptuální rámec přírodovědné gramotnosti zahrnuje čtyři základní oblasti, jak je uvedeno na Obrázku 1 níže (Straková, 2016, s. 47).

Obrázek 1: Systém a struktura přírodovědné gramotnosti, Zdroj: Straková, 2016, s. 47 a Česká školní inspekce, 2017, s. 47

Přírodovědné kompetence	Vědecky vysvětlovat jevy	Například aplikace vědeckých poznatků a vysvětlování jejich dopadů na společnost, používání a vytváření modelů, tvorba hypotéz a předpovědí
	Hodnotit a navrhopat vědecké zkoumání	Například rozpoznat výzkumnou otázku v předložené studii, rozpoznat, co lze a nelze vědecky zkoumat, navrhopat vědecké zkoumání a reflektovat jejich průběh, rozumět tomu, jak je ve vědeckém výzkumu zajišťována reliabilita, validita a zobecňování
	Vědecky interpretovat data a vědecké důkazy	Například analyzovat a interpretovat data a vyvozovat z nich správné závěry, ve vědeckých textech rozpoznat předpoklady, důkazy a zdůvodnění, rozpoznat vědecky podložené argumenty a hodnotit vědecké argumenty a důkazy z různých zdrojů
Znalosti	Obsahové	Fyzikální systémy Živé systémy Systémy Země a vesmíru
	Procedurální	Znalost konceptů, na kterých je založeno vědecké zkoumání, například závislá a nezávislá proměnná, typy měření, chyby měření, jejich minimalizace, opakovatelnost, výzkumný design, práce s daty a prezentace dat
	Epistemické	Znalost náležitostí budování poznatků, například porozumění konceptu hypotéz, teorií a pozorování a tomu, jak přispívají k našim znalostem
Kontext	Situace	Osobní Lokální, národní Globální

	Oblasti aplikace	Zdraví a nemoc Přírodní zdroje Kvalita životního prostředí Rizika Hranice vědy a techniky
Postoje	Zájem o přírodní vědy	
	Oceňování vědeckého přístupu ke zkoumání	
	Úcta k životnímu prostředí	

Přírodovědná gramotnost je součástí vědecké gramotnosti, kdy se předpokládá, že v rámci svého vzdělávání a rozvoje si žáci osvojí schopnosti vytvářet a vyhodnocovat návrhy pro vědecké bádání a kriticky interpretovat vědecká data a důkazy, jak uvedla i PISA (Programme for International Student Assessment, v češtině tedy Program pro mezinárodní hodnocení žáků) se svým cílem do roku 2025. Tím se tedy očekává, že přírodovědně i vědecky gramotní žáci budou schopni vyhledávat cílená data, umět číst data z vědeckých studií, využít je ke svému experimentování, budou schopni jednotlivá data zkoumat, vyhodnocovat, využívat je ke svému vlastnímu rozhodování a jednání apod. k tomu je zapotřebí, aby žák znal souvislosti regionální, národní a celonárodní (PISA, 2023).

Přírodovědně vědecky gramotný žák by tak měl být schopen dostát třech základních přírodovědeckých dovedností, schopností a kompetencí:

- Vysvětlovat jednotlivé přírodní jevy vědecky,
- zkoumat, vyhodnocovat a využívat vědeckých informací pro samostatné a odpovědné rozhodování a jednání,
- vytvářet a vyhodnocovat návrhy pro vědecké bádání a kritické interpretování vědeckých dat a důkazů (PISA, 2023).

V roce 2025 bude realizováno další rozsáhlé šetření programu PISA zaměřeného primárně právě na přírodovědnou gramotnost a podoblast digitálních kompetencí žáků. Předchozí šetření kladoucí důraz především na přírodovědnou gramotnosti programu PISA proběhlo v roce 2015.

2.3.2 Environmentální gramotnost

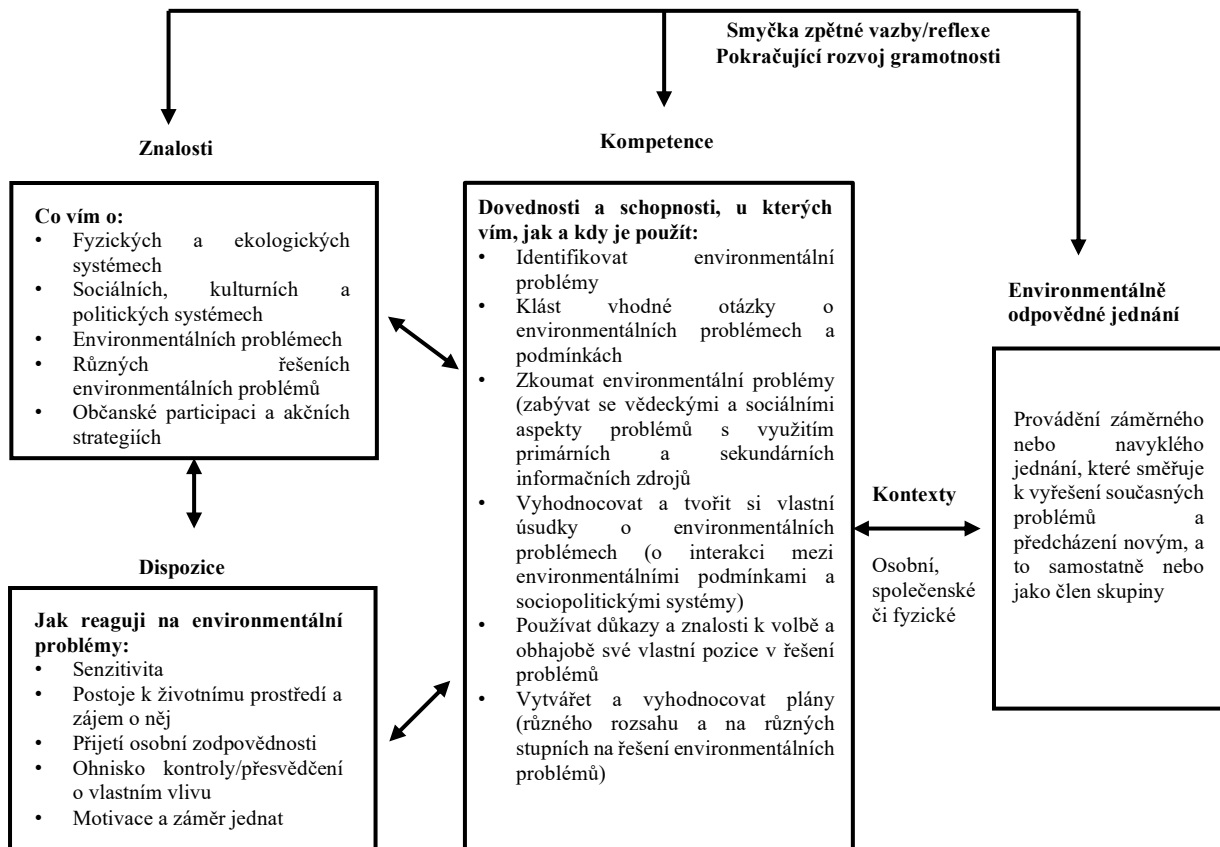
Environmentální gramotnost představuje schopnost individuálně i ve spolupráci s ostatními informovaně rozhodovat o záležitostech týkajících se životního prostředí. Zahrnuje i ochotu

k akcím, které vedou ke zlepšení kvality života pro jednotlivce, společnost a celosvětové životní prostředí, včetně aktivní účasti v občanském životě (Kroufek a kol., 2021, s. 6).

Při rozvíjení environmentální gramotnosti u žáků je vhodné hodnotit jejich znalosti a pochopení, tj. povědomí o klíčových ekologických konceptech, environmentálních problémech a schopnosti využívat relevantní postupy k jejich řešení. Dále je důležité zkoumat jejich postoje, přesvědčení, dovednosti a chování, včetně odhodlání k účinným strategiím (Kroufek a kol., 2021, s. 6).“

Tento koncept environmentální gramotnosti můžeme graficky znázornit následovně:

Obrázek 2: Systém a struktura environmentální gramotnosti, Zdroj: Kroufek a kol., 2021, s. 6



Environmentální gramotnost je souborem znalostí, kompetencí, schopností, dovedností, hodnot, postojů a návyků v oblasti péče o životní prostředí a v oblasti podpory udržitelného rozvoje společnosti a životního prostředí, jenž občané musí mít proto, aby disponovali odpovědným jednáním pro prospěch životního prostředí. Environmentálně gramotný jedinec dokáže vnímat přínosy a rizika svého neodpovědného chování a jednání vůči životnímu prostředí, dokáže se orientovat v množství dat a doporučení pro odpovědné chování a jednání,

správné rozhodování, a případně dokáže odstraňovat také nedostatky na životním prostředí, které způsobili environmentálně negramotní jedinci (NPI, 2022).

Environmentální gramotnost se rozděluje do třech základních okruhů, a to do okruhu základních poznatků o životním prostředí (orientace v problematice vztahů organismů a prostředí - vzájemná závislost, oběh energie, potravní řetězce aj., porozumění základním ekologickým dějům a zákonitostem a jejich významu pro život člověka, schopnost propojovat znalost ekologických dějů a zákonitostí s každodenním životem, znalost možností, jak lze aktivně ovlivňovat své okolí a zapojit se do občanských aktivit na ochranu životního prostředí), dále pak do okruhu lidských aktivit a problémů životního prostředí (pochopení vztahu mezi svými každodenními aktivitami a jejich dopady na životní prostředí, povědomí o omezenosti a vyčerpatelnosti přírodních zdrojů, důvodech a možných důsledcích klimatické změny, rizicích a dopadech globalizace, znalost vlivů prostředí ohrožujících zdraví člověka a možností jejich snižování či eliminace, schopnost vnímat a pozitivně hodnotit aktivity realizované ve prospěch životního prostředí, povědomí o výhodách bioprodukce a o přínosech ekologického zemědělství a ekologicky šetrné výroby, povědomí o institucích, které se zabývají environmentálními otázkami a problémy, a znalost způsobů, jak se zapojit do jejich činnosti nebo jak je podpořit) a do okruhu praktických proenvironmentálních chování a návyků (schopnost vyhledávat a vyhodnocovat environmentální informace, kriticky o nich přemýšlet, vytvářet si o nich vlastní názor a využívat je při svém rozhodování, schopnost uplatňovat znalosti a dovednosti potřebné pro šetrné zacházení s přírodou a přírodními zdroji a pro jejich ochranu, ochota aplikovat v každodenním životě dovednosti a návyky pro odpovědné environmentální chování a jednání, ochota podílet se na snižování negativních dopadů lidské činnosti na životní prostředí. Tyto jednotlivé kompetence a dovednosti jsou pak PISA základními a měřitelnými hodnotami environmentální gramotnosti (NPI, 2022; PISA, 2023).

V rámci environmentální gramotnosti se pak očekává, že žáci budou schopni pokládat otázky, diskutovat, analyzovat a předkládat hypotézy o dění kolem sebe, vyhledávat informace, třídít je, vyhodnocovat odpovědi na jejich otázky apod. Aby toho žáci byli schopni, musí být schopni informace a data získávat, shromažďovat, třídít, organizovat, interpretovat, dále musejí být schopni komunikovat, být přesní, pracovat s dostatečným množstvím prostředků, nástrojů, simulací. Environmentální gramotnost závisí na pochopení procesů a systémů, které zahrnují životní prostředí, včetně lidských sociálních systémů a vlivů. Žáci rozvíjejí své porozumění v různých systémových oblastech, zejména pak v rámci systému hydrosféra, atmosféra, geosféra a biosféra. Rovněž na pochopení specifík kvalit životního prostředí a jeho udržení

na všech úrovních, což vyžaduje znalosti nejen v oblasti přírodovědy, ale také z mnoha dalších vědních oborů (NAAEE, 2019, s. 5).

NAAEE dále vymezuje, co by žáci ve věku deseti, čtrnácti a osmnácti let měli zvládat, aby byli kvalifikováni jako environmentálně gramotní. v rámci jednotlivých oblastí se tak jedná o následující dovednosti a schopnosti:

Tabulka 1: Datová a informační gramotnost v environmentální oblasti, Zdroj: Volně na základě NAAEE, 2019, s. 8

Oblast: Dotazování, kladení otázek, hledání odpovědí, analytické a interpretační dovednosti			
Oblast schopností dovedností	Do 8 let (mladší školní věk)	9-14 let (starší školní věk)	15-18 let (adolescence)
Kladení otázek	Pokládání otázek a hledání odpovědí na otázky v oblasti životního prostředí	Upřesnit a blíže vysvětlit otázky odpovědnosti a ochrany životního prostředí	Pokládání, objasňování a vysvětlování většiny environmentálních otázek
Navrhování řešení otázek	Navrhování jednoduchých metod a prostředků pro zodpovězení základních environmentálních otázek	Vytváření tazatelských, badatelských otázek a hypotéz	Navrhování konkrétních postupů a opatření pro řešení environmentálních problémů, vlastní participace v praxi
Shromažďování informací	Shromažďování a ukládání informací o životním prostředí	Obhajoba zvolených metod a nástrojů šetření, sběr kvalitativních a kvantitativních dat	Využívání vědeckých dat, záznamů, protokolů, sofistikovaných metod, pomůcek, technologií, ...
Hodnocení přesnosti a spolehlivosti řešení	Identifikace a kontrola validity informací dle kvality zdrojů	Porovnávání slabých a silných stránek jednotlivých zdrojů dat, analýza validity dat různých zdrojů	Komplexní vyhodnocování informací a dat za pomoci využívání jasných a spolehlivých informačních zdrojů
Třídění a analýza informací	Popis a třídění dat týkajících se environmentální problematiky, analýza vztahů mezi jednotlivými tématy	Rozsáhlejší analýza, dekodování a třídění získaných dat za pomoci různých vizuálních, grafických a datových prvků	Analýza, třídění a strukturování dat do úplných celků, aby jej bylo možné prezentovat širšímu množství lidí, které výsledkům porozumí
Práce s daty, simulace dat	Modelace dat týkajících se životního prostředí, jednotlivých vztahů, procesů a vzorců	Obhajoba zvolených záznamů, simulace dat, zapojení většího množství nástrojů a prostředků	Přímá analýza a testování jednotlivých otázek, jevů, problémů za pomoci množství prostředků
Vyvozování závěrů a prezentace dat	Vysvětlování a obhajoba analyzovaných otázek v oblasti životního prostředí	Syntéza zjištění simulovaná do souvislých a logicky uspořádaných matic	Vysvětlování a obhajoba výsledků, prezentace výsledků v rámci diskuse a předkládání publiku

Tyto základní datové a informační gramotnosti pak následně mohou využívat pro svou další přírodovědnou a environmentální gramotnost. Pokud žák není schopen adekvátně pracovat s informacemi a daty, pak nemůže dosáhnout gramotnosti ani v jiné oblasti, neboť nebude schopen jednotlivým informacím porozumět, pochopit je, chápat jejich význam, vztahy, aplikovat je v praktickém životě apod., a jeho znalost se sníží pouze na mechanické memorování jednotlivých informací bez jakékoliv funkčnosti (NAAEE, 2019).

Pokud ale však žák datové gramotnosti dosáhne, pak může dosahovat i dalších gramotností, dovedností a schopností právě i v environmentální oblasti. Zde se očekává, že v rámci environmentální gramotnosti žák dosáhne dalších schopností a dovedností, které mu následně umožní odpovědnou a smysluplnou participaci na ochraně životního prostředí a odpovědného přístupu vůči prostředí. NAAEE tak předkládají obsah jednotlivých základních schopností a dovedností, kterých by žáci základních škol měli v rámci environmentální gramotnosti v jednotlivých oblastech environmentu zastat. Jedná se tedy o oblast Života na Zemi, oblast Lidé (Lidské systémy) a oblast Životního prostředí a společnosti (NAAEE, 2019).

Bližší jsou jednotlivé klíčové dovednosti a schopnosti environmentální gramotnosti u žáků do osmnácti let představeny v následující Tabulce 2.

Tabulka 2: Výstupy, schopnosti a dovednosti na základě kterých lze měřit environmentální gramotnost žáka, Zdroj: Volně na základě NAAEE, 2019, s. 9-11

Oblast: Environmentální procesy a systémy			
Podoblast schopností dovedností	Do 8 let (mladší školní věk)	9-14 let (starší školní věk)	15-18 let (adolescence)
Podoblast: Život na Zemi			
Fyzikální systémy Systémy Země a vesmíru	Žák dokáže popsat podmínky života na Zemi, zná vzájemné vztahy mezi nimi, jejich vliv na člověka a živé organismy	Žák popíše jednotlivé procesy umožňující život na Zemi, zná dopady změn klimatických podmínek a podnebí na život, zná význam a procesy vesmíru	Žák popíše vlastnosti a systémy Země, vysvětlí systém hydrosféry, atmosféry, geosféry, biosféry a jejich vzájemných vztahů, jejich změny na život na Zemi
Živé systémy	Žák dokáže analyzovat odlišnosti mezi jednotlivými živými organismy, zná jejich význam pro život na Zemi a možnosti jejich ochrany	Žák dokáže popsat význam ekologie a ekosystémů na život na Zemi, chápe biologickou rozmanitost různých ekosystémů, vysvětlí vliv biosféry na člověka	Žák popíše základní postupy evoluce člověka na Zemi, důležitost a rozmanitost živých systémů, možnosti udržitelnosti jednotlivých systémů a dopady neodpovědného chování
Podoblast: Lidé			
Jednotlivci, skupiny, společenství	Žák představí příklady toho, jak se někteří jedinci a skupiny chovají vůči životnímu prostředí	Žák si uvědomuje, že i jeho individuální chování a jednání může ovlivnit názory celé skupiny	Žák pozoruje okolí a popisuje, jak se jednotlivec chová vůči životnímu prostředí, identifikují charakteristické chování určitých komunit
Kultura	Žák popíše, jak kulturní přesvědčení může ovlivnit životní prostředí	Žák vnímá propojenost kulturních a přírodních vztahů	Žák představí různé kulturní perspektivy a historické přístupy vůči životnímu prostředí
Politické systémy	Žák vnímá možnosti, jak může správně nastavený systém politiky ovlivnit odpovědnost lidí vůči životnímu prostředí	Žák dokáže popsat, jak nastavený politický systém ovlivňuje myšlení a chování lidí, ovlivňuje využívání přírodních zdrojů a kvalitu životního prostředí	Žák vysvětlí systém politického rozhodování o životním prostředí na regionální, národní i globální úrovni, dopady rozhodování na udržitelnost
Ekonomické zdroje	Žák si vybírá žádoucí přírodní a ekonomické zdroje pro zajištění vlastních potřeb a zájmů	Žák vysvětlí, jak nastavený ekonomický systém a rozhodování ekonomiky ovlivňuje využívání	Žák výše zmíněné zkoumání implementuje i s ohledem na ekonomické zdroje

		přírodních zdrojů a chování lidí (např. konzum)	a management ekonomického rozhodování
Podoblast: Životní prostředí a společnost			
Člověk a životní prostředí	Žák definuje, jak člověk může pozitivně i negativně ovlivnit životní prostředí	Žák dokáže vyjmenovat změny, které v prostředí způsobil člověk svým chováním, a jak jednotlivé změny mohou ovlivňovat další generace	Žák dokáže popsat, jak se lidé chovají vůči životnímu prostředí, a jak se názory a přístupy mění v souladu s technologickým vývojem
Zdroje a spotřeba zdrojů	Žák popíše způsoby, jak lidé využívají, zpracovávají, přerazdělují a pečují o přírodní zdroje	Žák vnímá, že nerovnoměrné rozložení některých přírodních zdrojů má dopady na jejich využívání a hodnotu	Žák vysvětlí, jak se způsob nakládání s jednotlivými zdroji mění v průběhu doby a jak se nakládání mění v souladu s vývojem ekonomické, politické, sociální a technologické situace
Místo, okolí	Žák dokáže interpretovat odlišnosti určitých lokalit a regionů	Žák interpretuje význam místa, ve kterém žije pro danou společnost i širší okolí	Žák dokáže vyjmenovat, jaký má místo, ve kterém žije význam a přínos,
Změny a konflikty prostředí	Žák vnímá, že určité individuální i skupinové změny jsou nutné pro udržitelnost prostředí. Zároveň vnímají, že některé nestability prostředí a využívání přírodních zdrojů mohou pramenit z různých příčin	Žák dokáže vysvětlit, proč jsou lidské sociální systémy dynamické a proč některé konflikty vznikají z důvodu různých názorů na životní prostředí a přírodní zdroje, jejich ochranu a pohled na využívání a ochranu	Žák popíše možnosti, zdroje a význam prostředí, ve kterém žije, možnosti jeho dalšího využití a ochrany, a dopady jeho využití a ochrany na životní prostředí, společnost a ekonomiku

Nízká environmentální gramotnost pak má celou řadu negativních dopadů na jedince samotného, i na celou společnost. mezi nejvýznamnější negativní dopady nedostatečné environmentální gramotnosti na jedince patří zejména častý výskyt onemocnění, kontaminace pitné vody neodpovědným přístupem, konzumace kontaminované vody v důsledku neznalosti, nízká schopnost posuzování spolehlivých dat ohledně životního prostředí, neodpovědný přístup vůči životnímu prostředí a další. mezi nejvýznamnější negativní dopady nedostatečné environmentální gramotnosti na společnost pak patří například nárůst výdajů státního rozpočtu na odstraňování důsledků ekologicky neodpovědného chování jednotlivců i celých skupin, trvalý nárůst počtu znehodnocených přírodních ploch a krajiny, degradace půdy, snížení produktivity půdy, zvýšení nákladů na sociální a zdravotní péči obyvatelstva, zvýšení nemocnosti a úmrtnosti obyvatel (NPI, 2022).

Díky zvyšování environmentální gramotnosti jednotlivců i celé společnosti dochází k výrazným pozitivním změnám a dopadům na celou společnost zejména v oblasti odpovědnosti chování a rozhodování jednotlivých občanů vůči životnímu prostředí, optimálnější nakládání s odpady a zdroji, odpovědnější chování k životnímu prostředí eliminující nutnost záchrany ohrožených ekosystémů apod. Odpovědné a uvědomělé chování

a jednání občanů na základě jejich gramotnosti vede nejen k optimalizaci životního prostředí, ale také k optimalizaci ekonomických nákladů společnosti na jeho záchranu a obnovu. Rozvíjení environmentální gramotnosti může podporovat empatický a citlivý přístup k životnímu prostředí a přírodním zdrojům. To zase může vést k aktivnímu zapojení do řešení ekologických problémů a k posílení spolupráce při péči o životní prostředí na lokální, regionální i celosvětové úrovni. v dlouhodobém horizontu může tato iniciativa přinést zlepšení ekosystémové rovnováhy a trvalé stability, což ovlivní podmínky pro život jednotlivců i celých společností, včetně jejich zdraví a životní pohody (NPI, 2022).

2.4 Propojení přírodovědné a environmentální gramotnosti s datovou gramotností

Vzdělávání v oblasti přírodních věd vede ke zvyšování a k rozvoji vyšších kognitivních cílů vzdělávání, jenž vycházejí k obecných zásad a uplatňování znalostí v reálných kontextech a situacích. v rámci environmentální a přírodovědné gramotnosti si žáci osvojují schopnost aktivního zkoumání a řešení problémů za pomoci vlastního objevování, vlastní zkušenosti, vlastního bádání a projektové výuky. Zde se učení spojené s využíváním moderních technologií a s prací daty uplatňuje v poměrně rozsáhlém měřítku a datová gramotnost tak zde nabývá na větším významu. Dle doporučení Evropské komise by tak mělo být cílem učitelů přírodovědného a environmentálního vzdělávání vzbudit odpovědnost a zájem žáků vůči přírodovědě již v útlém věku, propojit přírodovědné vzdělávání s dalšími oblastmi a předměty vzdělávání, zvyšovat si učitelské kompetence, a právě snažit se prostřednictvím mezipředmětových vztahů a maximálně možných nástrojů, pomůcek a předmětů cílit na to, aby žáci daná témata v rámci přírodovědného vzdělávání a environmentální výchovy co nejvíce poznali a pochopili. Tedy aby ke svému vzdělávání využili co nejvíce prostředků, jako jsou i nejrůznější pomůcky a nástroje, které jim poskytnou široké množství dat, které následně žák třídí, kategorizuje, vyhodnocuje a z výsledků svých zjištění si odnáší vyšší poznání. Zároveň si posílí vnitřní motivaci k poznávání, chápání přírodních jevů a vztahů a posílí si vlastní odpovědnost vůči přírodě (Rokos, Jakub Holec, 2019, s. 42-43).

Přírodovědná i environmentální gramotnost je zacílená zejména na porozumění přírodě, životnímu prostředí a trvale udržitelnému rozvoji, jejich vzájemných vztahů a tak dále. Mimo toho se přírodovědná i environmentální gramotnost zabývá problematikou ekosystémů,

klimatických změn, biodiverzitou a dalšími. Datová gramotnost je zacílená zejména na porozumění a osvojení si efektivní práce s daty a informacemi, kdy se jedinec učí jednotlivá data získávat, analyzovat, vyhodnocovat, interpretovat a diskutovat. Datová gramotnost je pro oblast přírodovědného i environmentálního vzdělávání velmi důležitá, neboť podstatou obou těchto výchov je množství ověřených i ještě neověřených a měnících se dat, se kterými se neustále pracuje a vytvářejí se nové závěry, které se průběžně ověřují a inovují. Aby mohl žák s množstvím těchto dat pracovat, musí umět porozumět vědeckým studiím, statistikám, výzkumům, výsledkům měření a dalším nosičům a interpretacím dat. Dobrá znalost a orientace v těchto datech umožňuje žákům porozumět nejen daným datům, ale také jejich širším souvislostem, porozumět jednotlivým environmentálním i přírodovědným problémům a využít je pro další postupy v rámci rozvoje a udržitelnosti životního prostředí a trvale udržitelného rozvoje (Rokos, Jakub Holec, 2019, s. 43).

Díky dosažení dobré úrovně datové gramotnosti jsou žáci schopni analyzovat jednotlivá data a porozumět jejich významu v kontextu klimatických změn, ekosystémů, biodiverzity a dalších, a dokáží pak následně navrhnout smysluplná opatření a závěry pro jejich udržitelnost a rozvoj, dále pak i pro efektivní řešení daných problémů. Žákům jsou předkládány již hotové informace a data, se kterými dále pracují, ale také jsou jim předkládány další technologické, technické, digitální, manuální a jiné prostředky, kterými mohou žáci data sami získávat a vyhodnocovat. Zde se jedná zejména o nejrůznější měřiče, senzory, satelitní snímky a další prostředky zaznamenávající nejrůznější informace o daném pozorovatelném problému či stavu. Ověřená data, která přinášejí zajímavé či inovativní zkušenosti se mohou žáci učit prezentovat a interpretovat nejen ve skupině žáků, ale také třeba prostřednictvím přednášky pro mladší ročníky, prostřednictvím školního časopisu, při účasti na vědecké či regionální diskusi a tak dále. Záleží pouze na míře angažovanosti a iniciativě učitele, jak moc dokáže žáky namotivovat k propojování jednotlivých gramotností, jak jej dokáže efektivně rozvíjet a jak dokáže žáky participovat při rozvoji a prezentaci těchto jejich gramotností (Černý, 2020).

2.5 Význam datové gramotnosti v oboru Přírodopis

Datová gramotnost ve výuce přírodovědných předmětů nabízí jedinečnou možnost, jak řešit konkrétní přírodovědné problémy. Přírodověda a Přírodopis by měla být orientována zejména na poznávání a zkoumání přírody v přírodě, nicméně i zde lze využít celou škálu vědeckých nástrojů a postupů. v rámci získávání informací a dat mohou žáci vyhledávat informace

o jednotlivých zkoumaných a pozorovaných organismech a jevech a mohou je porovnávat s informacemi v odborných publikacích, časopisech, na internetu, případně je porovnávat se zkušenostmi a znalostmi druhých a učitele. při pozorování přírody lze navíc využít neskutečných nástrojů a prostředků pro zkoumání přírody, například kamery, fotoaparátu, lupy, mikroskopu, aplikací na měření teploty, vlhkosti, přístrojů pro měření hluku a mnoho dalších sensorů a prostředků, které jsou rovněž nositeli dat. v rámci uchovávání dat lze pak zapojit do výuky digitální technologie, které jsou nositeli kancelářských aplikací, cloudových úložišť, pevných úložišť, biologických databází a dalších. v rámci vyhodnocování dat dochází k analýze, třídění a syntéze dat, kdy se datům přiřazuje konkrétní význam, který se porovnává s validními informacemi a zkušenostmi druhých a učitele. Schopnost vyhodnocovat data a utvářet závěry je základním cílem přírodovědného vzdělávání. při analýze a vyhodnocování dat se žáci přibližují vědecké práci, kdy oni sami vytvářejí určité hypotézy, testují je, ověřují, vyhodnocují a dosahují třeba i nových objevů. Zároveň díky vlastní činnosti a zkušenosti lépe porozumějí některým přírodovědným problémům. v rámci sdílení dat žáci mezi sebou a případně mezi sebou a učitelem sdílejí a zveřejňují výsledky své práce, a to srozumitelně a odůvodněně. Tím si rozvíjejí schopnost komunikace, spolupráce, rovněž tvořivost, kreativitu, kritické myšlení a další (Holec, 2020).

Vzdělávací obor Přírodověda, Přírodopis spadá v rámci kurikulárních dokumentů do oblasti Člověk a příroda, kdy se v rámci dalších přírodovědných oborů snaží žáky seznámit se zákonitostmi a fungováním přírody. Jedná se o vědní obor, který nabízí nespočet příležitostí k bádání, objevování, pozorování, experimentování a k rozvoji kritického myšlení. Rovněž nabízí velké příležitosti pro implementaci datové, informační a digitální gramotnosti do vzdělávání. pro výuku Přírodovědy, Přírodopisu je ideální učení se vlastní zkušeností, vlastním bádáním, v přirozeném prostředí, tedy v přírodě. Ideální je tedy data získávat přímo v přírodě. v rámci datové gramotnosti tak mohou žáci neustále vyhledávat informace k učivu i při pobytu v přírodě, neustále je ověřovat, vyhodnocovat a diskutovat. Úkolem učitele je přivést žáky k tomu, aby data získávali z ověřených zdrojů, aby je uchovávali k jejich dalšímu rozvoji, učení, vzdělávání, práci a rozvoji (například formou elektronického herbáře sdíleného pro určitou skupinu, celou třídu a tak dále). Kompetence Informační a datová gramotnost se prolíná zejména v tematickém celku Biologie člověka, Biologie rostlin, Biologie živočichů, Obecná biologie a genetika, Biologie hub, Praktické poznávání přírody, ale i v dalších (Klupal a kol., 2018).

2.6 Výsledky testování žáků v České republice různými organizacemi

Jak již bylo i v předchozích kapitolách uvedeno, datová gramotnost je v České republice stále určitou součástí informační a digitální gramotnosti. Pro hodnocení úspěšnosti žáků v oblasti datové gramotnosti lze využít zejména šetření Mezinárodní asociace pro hodnocení výsledků vzdělávání (ICILS). V rámci mezinárodního šetření počítačové a informační gramotnosti ICILS 2013 byl žákům předložen elektronický test a elektronický dotazník, který ověřoval jejich schopnost pracovat s informacemi a datovými soubory na digitálním zařízení. Dotazníky byly distribuovány také učitelům a ředitelům zúčastněných škol, aby byla více analyzována struktura testovaných žáků, podmínky a vybavení školy, přístup školy ve výuce informačních a digitálních technologií. Z hlediska žáků byly testovány jejich vědomosti, dovednosti, schopnosti, postoje a hodnoty ve vztahu k digitálním technologiím a jejich uplatnění pro jejich učení, vzdělávání i běžný život. Jednotlivé testové úlohy měly mezipředmětový přesah a nebyly cíleny pouze na dovednost práce s daným přístrojem, ale také na schopnost žáků pracovat s předloženými informacemi a daty v jednotlivých oblastech, předmětech. Cílem testování tak bylo prověřit schopnost žáků analyzovat text, vyhledávat v něm data a informace, pracovat s nimi, třídít je, shromažďovat, uchovávat, analyzovat atp. Jednotlivé testové úlohy byly zaměřeny na velmi detailní informace v textu, autorské a jazykové myšlenky a vyžadovaly určitou dovednost číst s porozuměním. Mezi hlavní sledované oblasti patřilo třeba také to, jak žáci dokáží odhalit hlavní a vedlejší myšlenky daného textu. Jednotlivé testové úlohy neobsahovaly pouze text, ale také třeba animaci, graf, obrázek, video a další prvky. Šetření se zúčastnili žáci staršího školního věku (Česká školní inspekce, 2013).

Jednotlivé testové úlohy byly rozděleny do tří posuzovaných oblastí: používání počítačů, získávání a posuzování informací, zacházení s informacemi. V tomto šetření bylo nejdůležitějším zjištěním zejména to, že čeští žáci v tomto šetření dosáhli ze všech žáků z jednotlivých zúčastněných zemí nejvyšších výsledků. Tento výsledek je sice vysoce nadprůměrný, ale velmi subjektivní, neboť z každé země byly vyhodnoceny výsledky pouze nejlepších žáků, přičemž navíc pro všechny země nebyly využity totožné testové otázky, jako je tomu například u PISA testování. Nejlepších výsledků dosáhli žáci víceletých gymnázií, naopak nejnižších výsledků dosáhli žáci menších základních škol. Statisticky významná je ale rozdílnost výsledků mezi dívkami a chlapci. V tomto testu dosáhli dívky oproti chlapcům daleko vyšších výsledků (Chráska, 2015).

V České republice nebyl prokázán žádný vztah mezi zájmem o digitální technologie a mezi schopností lépe pracovat s informacemi a daty situovanými v prostředí digitálních technologií. V České republice oproti ostatním sledovaným zemím dosáhli žáci nadprůměrných dovedností v oblasti předkládání a prezentování dat za pomoci digitálních technologií ostatním posluchačům. Naopak v ostatních sledovaných kategoriích, jako byla schopnost posuzování validity dat na internetu; správné citování a odkazování na internetové zdroje; vyhledávání informací za pomoci digitálních technologií a třídění informací z internetových zdrojů dosáhli čeští žáci podprůměrných výsledků oproti průměru jednotlivých zemí. Česká republika se v tomto šetření také zařadila mezi země, která žáky nedokáže na dané dovednosti připravit v rámci výuky, většina dotázaných žáků uvedla, že své dovednosti získala doma, na počítačovém kurzu či kdekoliv jinde mimo školní prostředí. Na základě dotazníku učitelům i na základě rozšiřujícího dotazníku pro žáky bylo bohužel zjištěno, že učitelé základních škol mnohdy nemají dostatečné kompetence, znalosti a dovednosti práce s digitálními technologiemi, v důsledku čehož nemohou adekvátně seznámit žáky s potřebnými informacemi týkající se jednotlivých činností s informacemi a daty, jejich vyhledáváním, analyzováním, tříděním, uchováváním a sdílením prostřednictvím digitálních technologií, což je v současné době poměrně alarmující (Chráška, 2015).

Toto testování však proběhlo v roce 2015 a od té doby došlo k několika novelizacím Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, jehož poslední novela z roku 2023 učitelům základních škol přímo ukládá povinnost seznámit žáky s těmito činnostmi napříč mezipředmětovými vztahům (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2023).

Mezi asi nejzajímavější výsledky testování environmentální gramotnosti ve školách patří výsledky Kroufka a kol (2021), který provedl rovněž šetření environmentální gramotnosti u žáků staršího školního věku na základních školách v letech 2019 a 2020, a následně výsledky šetření sumarizoval v Metodickém rámci pro environmentální gramotnost ve školách. V tomto šetření se však zúčastnilo testováno mnohem většího počtu žáků z mnoha základních škol. V 6. ročníku se zúčastnilo testování 3 773 žáků, v 8. ročníku 22 956 žáků a v 9. ročníku 4 368 žáků. Počet žáků 8. ročníků zde převažoval zejména proto, že testování bylo přerušeno vlivem pandemické situace, což přerušilo až zastavilo testování u žáků 6. a 9. ročníků, 7. ročníky dokonce nebyly testovány vůbec. Analyzována byla schopnost žáků pracovat, analyzovat a interpretovat data v oblasti ochrany přírody, využívání přírody a ocenění přírody. První otázky testových úloh byly segmentační, dále pak zaměřené na hodnoty a postoje žáků, kdy žáci měli za pomoci Likertovy škály vyjádřit svůj názor na 21 stanovených tvrzení. Následně

stejně žáci pokračovali při vyplňování 4 tvrzení týkajících se environmentálního rozhodování. Proenvironmentální chování obsahovalo 10 tvrzení a vztah k místu 7 tvrzení. Postoje vůči klimatickým změnám obsahoval 8 tvrzení, hodnocení výukových strategií a angažovanost žáků do environmentální problematiky pak 16 tvrzení (Kroufek a kol., 2021).

Výsledné odpovědi byly analyzovány a testovány za pomoci standardních induktivních statistických postupů, zejména byl využit Cronbachův α , t-test, jednofaktorová ANOVA, Pearsonův korelační koeficient a regresní analýza. Na základě provedených testů bylo zjištěno, že většinou nejvyšších výsledků v oblasti gramotnosti dosahují žáci 6. ročníků, poté hodnoty kolísají nebo opět mírně stoupají. Největší rozdíly mezi jednotlivými ročníky byly zpozorovány v hodnocení tvrzení týkajících se vztahu k místu a ochraně přírody. Z hlediska genderových rozdílů se objevovaly rozdíly mezi chlapci zejména v oblasti proenvironmentálního rozhodování a v oblasti dosavadních vědomostí. Chlapci dosahovali vyšších vědomostních znalostí i hodnot vztahujících se k ochraně přírody a k zacházení s přírodou. Dívky naopak vykazovaly větší hodnoty vůči postojům a hodnotám spojených s proenvironmentálním chováním. Rovněž bylo zjištěno, že lepších výsledků v testu dosahovali žáci, kteří docházejí do nějakého environmentálního kroužku, jsou členy nějakého přírodovědeckého spolku, navštěvují pravidelně takové akce nebo se účastní pobytových programů zaměřených na environmentální výchovu (Kroufek a kol., 2021).

Z hlediska bydliště žáků je velmi zajímavé také zjištění, že nižší environmentální gramotnost vykazovali zejména žáci, kteří bydlí v nějakém z krajů, jehož příroda je nějakým způsobem poškozena nebo ohrožena. Zpravidla se tak jednalo o žáky z Ústeckého a Karlovarského kraje. Naopak velmi pozitivních výsledků dosahovali spíše žáci, kteří bydlí v regionech s přírodním bohatstvím, zejména žáci z kraje Vysočina, z Jihočeského kraje a Zlínského kraje. Při dalších rozhovorech s učiteli pak bylo zjištěno, že žáci, kteří dosahovali lepších výsledků navštěvují většinou ty školy, které nějakým způsobem spolupracují s vědeckými komunitami, zejména v případě sběru a práce s daty, dále pak ty školy, které preferují badatelsky orientovanou výuku, outdoorovou výuku, venkovní výuku, zážitkovou pedagogiku a další obdobné formy výuky. Dále pak také vyšších hodnot dosahovali žáci, jejichž školy se nějakým způsobem v oblasti environmentální výchovy participují na veřejném životě a veřejném dění, kdy žáci mají rovněž možnost účastnit se vědeckých a odborných diskursů, diskusí, přednášek, besed, seminářů, workshopů, projektů a obdobných akcí (Kroufek a kol., 2021).

V rámci přírodovědné gramotnosti je pak zajímavým šetřením také Mezinárodní šetření PISA 2018. Mezinárodní šetření PISA probíhá pravidelně, a nabízí tedy výsledky, které je možné

v průběhu času sledovat a porovnávat. Tohoto šetření se v České republice zúčastnilo okolo 7 000 žáků z celkem 330 škol. V Mezinárodním šetření PISA 2018 Česká republika v průběhu sledovaných let dosáhla v oblasti přírodovědné gramotnosti nadprůměrných výsledků ve srovnání s dalšími zeměmi OECD, nicméně výsledky testovaných žáků v této oblasti pomalu klesají až téměř k průměrné úrovni. V oblasti přírodovědné gramotnosti v průběhu sledovaných let průměrná gramotnost žáků všech zemí OECD pomalu klesá, v roce 2018 klesla také úroveň celkových výsledků žáků až na průměrnou úroveň z hlediska celkového průměru zemí OECD, i tak zde ale žáci dosahují poměrně vysokých výsledků. V porovnání s rokem 2006 jde dokonce o jedno z nejmarkantnějších zhoršení v porovnání s ostatními zeměmi. Výsledky chlapců a dívek se zde nijak zásadně neliší. Vyšších výsledků dosahovali žáci z veřejných základních škol, žáci ze soukromých a církevních škol dosáhli až o 10 % nižších výsledků (Blažek a kol., 2019).

V roce 2018 však byla hlavní doménou šetření čtenářská gramotnost. Mnohem významnější výsledky pro tuto práci přinášejí výsledky PSIA z roku 2015, kdy již v rámci tohoto šetření byly zjištěny určité nedostatky a pokles úspěšnosti českých žáků v tomto mezinárodním testování. Již v roce 2015 se čeští žáci zařadili mezi spíše průměrně úspěšně, z původní nadprůměrné úspěšnosti v předchozích letech ve srovnání s dalšími zeměmi OECD, zároveň se Česká republika zařadila mezi 7 zemí, u nichž došlo ke statisticky významnému poklesu úspěšnosti. Zároveň se u patnáctiletých žáků statisticky zvýšil počet žáků s nedostatečnou úrovní přírodovědné gramotnosti a snížil se také celkový počet žáků s celkovou úspěšností v dalších gramotnostech. Už v rámci tohoto testování bylo zjištěno, že lepších výsledků dosahují zpravidla žáci, kteří mají dále rozvinutou datovou gramotnost. Tu podporují zejména učitelé, kteří při výuce častěji vysvětlují vědecké myšlenky, nechávají žáky badatelsky poznávat, přemýšlet nad problémy, přemýšlet v souvislostech a dále i jinak pracovat s daty. Současně bylo dále s dotázanými učiteli zjištěno, že práci s daty a vědeckými informacemi jsou aktivity, které se ve vzdělávacím procesu objevují spíše podprůměrně (Blažek, Příhodová, 2016).

PISA šetření bylo realizováno za pomoci mezinárodně standardizovaných metod, které byly jednotné a ucelené pro všechny zúčastněné žáky ze všech zúčastněných žáků. Stěžejní bylo vyplnění elektronického testu, který obsahoval úlohy týkající se reálných situací, byly pokládány formou textových záznamů, grafů, tabulek a obrázků, mezi nimiž se zobrazovaly dílčí otázky a úkoly. Některé úkoly měly otázky uzavřené, jiné také polouzavřené a otevřené. Při vyplňování otázek žáci vycházeli z úvodních informací, které vyhodnocovali, zde lze tedy

také poukázat na propojení s datovou gramotností. Úkolem žáků bylo vyhledávat, analyzovat, třídit a porovnávat data, vyhodnocovat je a na základě toho volit vhodné tvrzení či formulovat vlastní tvrzení. Některé úlohy byly zaměřeny také na mezipředmětové vztahy, což je pro dnešní vzdělávání a učení velmi důležité. Zároveň bylo mezipředmětové propojení poměrně dobře realizovatelné, neboť většina úloh byla díky dostupnosti a kvalitě digitálních technologií interaktivních. Doplňkovou metodou šetření byl učitelský dotazník ověřujících uplatňované učitelské metody a formy výuky, využívané nástroje vzdělávání a celkovou vizi školy (Blažek, Příhodová, 2016).

Mezi žáky z hlediska genderových odlišností nebyly zpozorovány nijak zásadní odchylky ve výsledcích, zároveň nebyly nijak zásadní rozdíly mezi jednotlivými veřejnými, soukromými a církevními školami. Asi největší rozdíly mezi žáky byly zpozorovány mezi žáky dle jejich bydliště. Nejvyšší přírodovědné gramotnosti dosáhli žáci z Prahy, dále pak žáci z Libereckého a Královéhradeckého kraje. Nejnižší úroveň přírodovědné gramotnosti dosáhli žáci z Karlovarského a Ústeckého kraje, stejně tak jako v případě testování environmentální gramotnosti (Blažek, Příhodová, 2016).

3 Metodologie

Pro zjištění úrovně datové gramotnosti v oblasti environmentální výchovy byl proveden výzkum na vzorku žáků 6. až 9. ročníku Masarykovy základní školy, Praha 9 – Újezd nad Lesy, Polesná 1690.

3.1 Výzkumný rámec a výzkumné nástroje

Vlastní šetření bylo vedeno formou testu složeného ze čtyř komplexních úloh. Součástí každé úlohy byly tři podúlohy, na základě jejichž výsledků byla analyzována schopnost žáků vyhledávat, třídit, vyhodnocovat a interpretovat informace. Každá z podúloh byla sestavena k prokazatelnému získání relevantních dat odpovídacích na výzkumné otázky. Jednotlivé komplexní úlohy se zaměřovaly na témata:

- Produkce odpadů,
- deficitu zásoby vody,
- emisí znečišťujících látek
- a havárií vodních zdrojů.

Všechny podúlohy v každé z úrovní v rámci hlavních úloh byly podobné v obtížnosti a zaměření, což bylo při tvorbě úloh klíčové pro možnost vzájemného porovnávání a měření dat.

Hlavním cílem testových otázek bylo analyzovat úroveň datové a environmentální gramotnosti u žáků staršího školního věku, kdy se zjišťovala úroveň schopností a dovedností žáků analyzovat, interpretovat a vyhodnocovat data z předloženého materiálu, přičemž veškeré předložené materiály se týkaly environmentální problematiky. V rámci každé dílčí úlohy tedy žák v první fázi vyčetl konkrétní informaci z grafického nebo textového záznamu, ve druhé fázi porovnal jednotlivé údaje a zaškrtl pravdivé tvrzení a ve třetí fázi vyhodnotil environmentální přesah dané úlohy. Výsledky byly následně v rámci jednotlivých podúloh zkoumány z hlediska toho, zda žáci dokáží:

- Číst datové informace z vizuálních vyjádření dat,
- porovnávat dvě hodnoty z vizuálních vyjádření dat,
- správně se rozhodovat na základě předložených dat v kontextu environmentální situace.

Testové úlohy (viz Příloha 1 a Příloha 2) byly navrženy tak, aby podporovaly reflexi a kritické myšlení žáků, které se často uplatňují ve strategiích formativního hodnocení. Úlohy ve všech třech oblastech zkoumání byly vytvořeny se zaměřením na environmentální a globální problémy. Přestože tyto problémy mají celosvětový dopad, při tvorbě úloh byl důraz kladen primárně na situaci v České republice a Evropě.

První úloha zkoumala produkci odpadů v České republice v roce 2020. V první podúloze byli žáci vyzváni identifikovat kraj s nejnižší produkcí nebezpečného odpadu z nabízených možností (Pardubický, Karlovarský, Liberecký a Plzeňský kraj), což vyžadovalo schopnost číst a interpretovat grafická data. Druhá podúloha se zaměřila na porovnávání produkce odpadu mezi různými kraji a třetí podúloha vyzývala žáky k rozhodnutí o nejlepší lokaci pro stavbu zařízení na zpracování nebezpečného odpadu, přičemž bylo nutné zvážit množství produkovaného odpadu v jednotlivých krajích.

Druhá úloha byla zaměřena na deficit zásob vody. V první podúloze druhé úlohy měli žáci identifikovat oblast s vysokým deficitem půdní vláhly na mapě. Druhá podúloha vyžadovala porovnání deficitu vody mezi různými oblastmi, a třetí podúloha směřovala k rozhodnutí o prioritní oblasti pro zavedení opatření na zachycení a uchování dešťové vody.

Třetí úloha se soustředila na emise znečišťujících látek. Žáci nejprve identifikovali rok s nejnižšími emisemi oxidu siřičitého. Poté porovnávali emise různých typů znečišťujících látek v letech 2015 až 2020, a nakonec v třetí podúloze rozhodovali, který typ emisí by měl být prioritou při vývoji speciálních filtrů.

Čtvrtá úloha se zaměřila na havárie vodních zdrojů. V první podúloze měli žáci určit rok s největším počtem havárií způsobených ropou a ropnými látkami. Následně porovnávali vývoj různých typů havárií mezi lety 2017 a 2021, a třetí podúloha směřovala k rozhodnutí o prioritním typu havárie pro investice do krizových plánů.

Jednotlivé testové úlohy a otázky jsou autorské, pro některé úlohy byly využity informace a data Českého statistického úřadu a Ústavu výzkumu globální změny AV ČR, neboť v rámci práce s jednotlivými daty bylo cíleno i na to, zda žáci dokáží analyzovat a interpretovat základní statistická data formou tabulek, grafů a map, a nejen na to, zda žáci dokáží interpretovat textová data. Samozřejmě jako datovou gramotnost můžeme rozumět i schopnost žáků správně si přečíst zadání otázky a dílčích návodů pro práci s danou úlohou.

Testování bylo realizováno bez předchozí cílené přípravy žáků. Každý žák na plnění úloh pracoval samostatně v rámci jedné vyučovací hodiny.

Všecké výsledky a ověřování úrovně datové a environmentální gramotnosti žáků byly zcela anonymizovány, aby zveřejněné údaje nevedly k možné identifikaci jednotlivých žáků.

3.2 Výzkumný vzorek

Základní výzkumný vzorek je tvořen žáky 6 až 9. ročníku Masarykovy základní školy, Praha 9 – Újezd nad Lesy, Polesná 1690. Tato škola sídlí v okrajové části hlavního města Prahy na hranici se Středočeským krajem. Patří mezi největší pražské základní školy, ve školním roce 2022/2023 ji navštěvovalo 1125 žáků. Ve svém školním vzdělávacím programu s názvem Škola – dílna lidskosti se škola na datovou či informační gramotnost nezaměřuje. Pouze v anotaci ŠVP předmětu Informatika je uvedeno, že *“Předmět směřuje k tomu, aby žáci dosáhli základní úrovně informační gramotnosti, ..., orientovali se ve světě informací, tvořivě pracovali s digitálními technologiemi a informacemi a využívali je při dalším vzdělávání a v praktickém životě. Žáci řeší úkoly, které je aktivizují k vyhledávání informací a k jejich porovnávání, zpracovávají tyto informace do textové, grafické či prezentační podoby, ...”* (Masarykova základní škola, 2023). Práci s daty se žáci věnují v rámci tohoto předmětu v 5. ročníku. Prioritou školy je vytvářet zdravé a bezpečné prostředí, škola zdůrazňuje výchovu ke zdravému životnímu stylu, environmentální výchovu a výuku cizích jazyků. Součástí ŠVP je i environmentální výchova, která je naplňována v rámci průřezových témat a je také integrována do všech předmětů. Škola je zapojena do projektů především v rámci ekologie (získala např. titul Ekoškola roku). (Masarykova základní škola, 2016; Masarykova základní škola, 2023)

Celkem bylo do testování zapojeno 199 žáků ze 12 tříd čtyř různých ročníků – šestého, sedmého, osmého a devátého, přičemž z každého ročníku byly zapojeny tři třídy. V šestém ročníku bylo testováno 49 žáků, v sedmém 50 žáků, v osmém 55 žáků a v devátém 45 žáků. Přestože počet žáků testovaných v jednotlivých ročnících se mírně lišil, tyto rozdíly byly zanedbatelné a neměly vliv na validitu a spolehlivost výsledků výzkumu. Průměrný počet žáků na třídu byl v šestém ročníku 16,3, v sedmém 16,7, v osmém 18,3 a v devátém 15. Tyto průměrné hodnoty umožnily provést komparativní analýzu a identifikovat specifické vzory v datové gramotnosti a rozdíly mezi jednotlivými ročníky žáků druhého stupně.

3.3 Analýza a zpracování dat

Data, která tvoří základní pilíř této diplomové práce, byla pečlivě sbírána během měsíce listopadu roku 2023. Proces sběru dat byl realizován prostřednictvím testů, které byly vyplňovány v tradiční papírové formě. Tyto testy byly distribuovány mezi žáky 6. až 9. ročníků Masarykovy základní školy, umístěné v lokalitě Prahy 9, konkrétně v Újezdu nad Lesy na adrese Polesná 1690. Vzorek žáků, kteří se testování účastnili, představoval široký věkový rozsah, konkrétněji žáky ve věku od 10 do 15 let, což zajišťuje reprezentativní rozptyl ve věkové skupině.

Po dokončení fáze sběru dat, následovala jejich digitalizace. Tento proces zahrnoval převedení odpovědí žáků do digitální podoby, konkrétně do tabulkového editoru Excel. Data byla strukturována s maximální přesností, kdy každá třída měla vytvořenou vlastní tabulku. V těchto tabulkách byly v horizontálních řadách reprezentovány jednotlivé odpovědi žáků – odpověď a), b), c), d), a také možnost "nevyplněno", což indikovalo, že žák na danou otázku neodpověděl.

Vertikálně byly v tabulkách rozmístěny otázky, které byly v pozdější fázi analyzovány a kategorizovány do tematických a typologických skupin, což umožnilo detailní a multidisciplinární přístup k vyhodnocení odpovědí. Hlavním cílem této kategorizace bylo poskytnout komplexní přehled o úrovních znalostí a dovedností žáků v rámci jednotlivých oblastí.

Na základě strukturovaných dat bylo možné vyhodnotit množství správných a nesprávných odpovědí. Každá otázka měla přiřazenu pouze jednu správnou odpověď, což umožnilo sestavit přesnou tabulku úspěšnosti. Tato tabulka následně posloužila jako klíčový nástroj pro vyhodnocení výsledků v rámci celého testu, a její výsledky jsou podrobně analyzovány v kapitole č. 4 této práce.

Pro účely této práce byly formulovány dvě hypotézy. Tyto hypotézy byly následně podrobeny statistickému testování, aby bylo možné s přesností určit, zda existují signifikantní rozdíly mezi sledovanými datovými soubory. K tomuto účelu byl využit Pearsonův test chí-kvadrátu, který je v oblasti statistické analýzy široce uznáván pro svou schopnost detekovat vzory a trendy v datových souborech. Tento test poskytl základ pro ověření platnosti obou hypotéz.

Proces testování byl prováděn s využitím pokročilého statistického software GRETL. Tento software je známý pro své uživatelsky přívětivé rozhraní a vysokou úroveň přesnosti při

zpracování statistických dat. GRETl umožnil efektivní a přesné vyhodnocování testu chí-kvadrátu, což bylo klíčové pro poskytnutí věrohodných a spolehlivých výsledků. Tato metodologie umožnila nejen ověření hypotéz, ale také poskytla důležitý základ pro další interpretaci a diskuzi výsledků v rámci této diplomové práce.

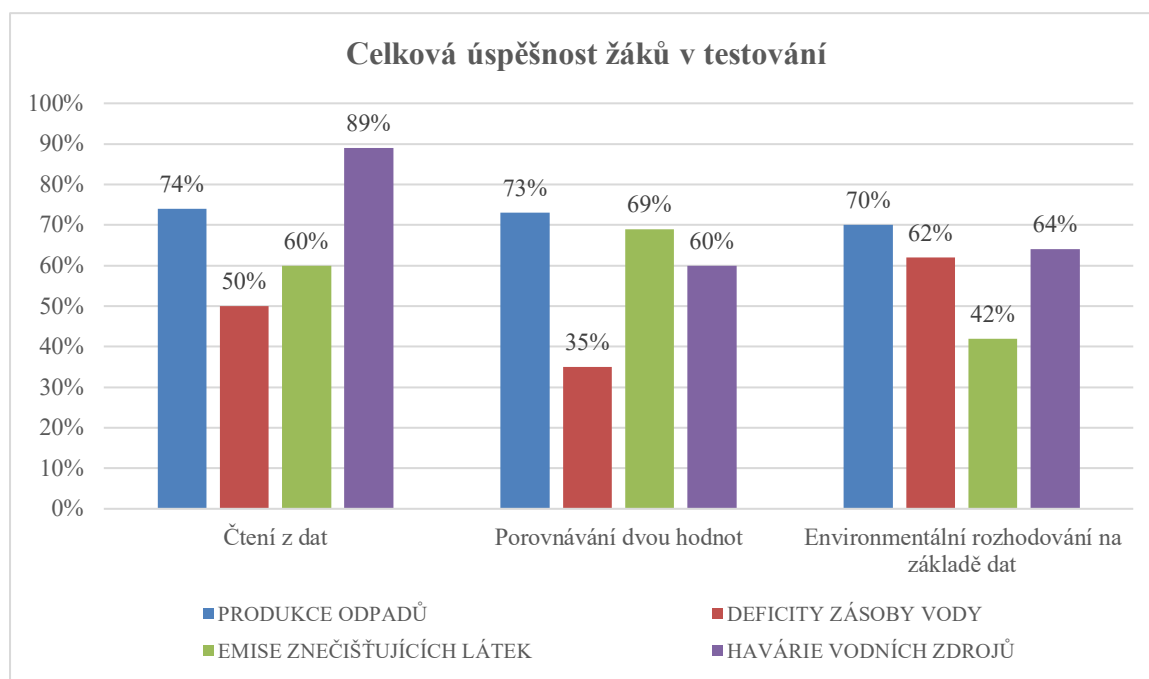
4 Výsledky

Výzkumná část obsahuje dvě hlavní podkapitoly, přičemž v první z nich jsou představeny celkové výsledky šetření bez ohledu na ročník a věk žáků, a ve druhé kapitole jsou již jednotlivé výsledky blíže rozpracovány dle konkrétního testovaného ročníku. Jak již bylo zmíněno, testování proběhlo se žáky jednotlivých ročníků druhého stupně Masarykovy základní školy, Praha 9 – Újezd nad Lesy, Polesná 1690.

4.1 Celkové výsledky

Graf 1 znázorňuje celkové výsledky úspěšnosti žáků v jednotlivých oblastech testování – čtení z dat, porovnávání dvou hodnot a environmentálního rozhodování na základě dat. Součástí grafu jsou celkové výsledky žáků jednotlivých komplexních úloh – produkce odpadů, emisí znečišťujících látek, deficitu zásoby vody a havárií vodních zdrojů.

Graf 1: Celková úspěšnost žáků v testování, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



Z hlediska hodnocení celkové úspěšnosti žáků v testování lze říct, že v oblasti čtení z dat žáci celkově dosáhli průměrné úspěšnosti 68 %, v oblasti porovnávání dat průměrné úspěšnosti 59 %, a v oblasti rozhodování na základě předložených dat v kontextu environmentální situace dosáhli průměrné úspěšnosti 60 %. Nejúspěšnější tedy byli žáci v řešení úloh oblasti čtení z dat,

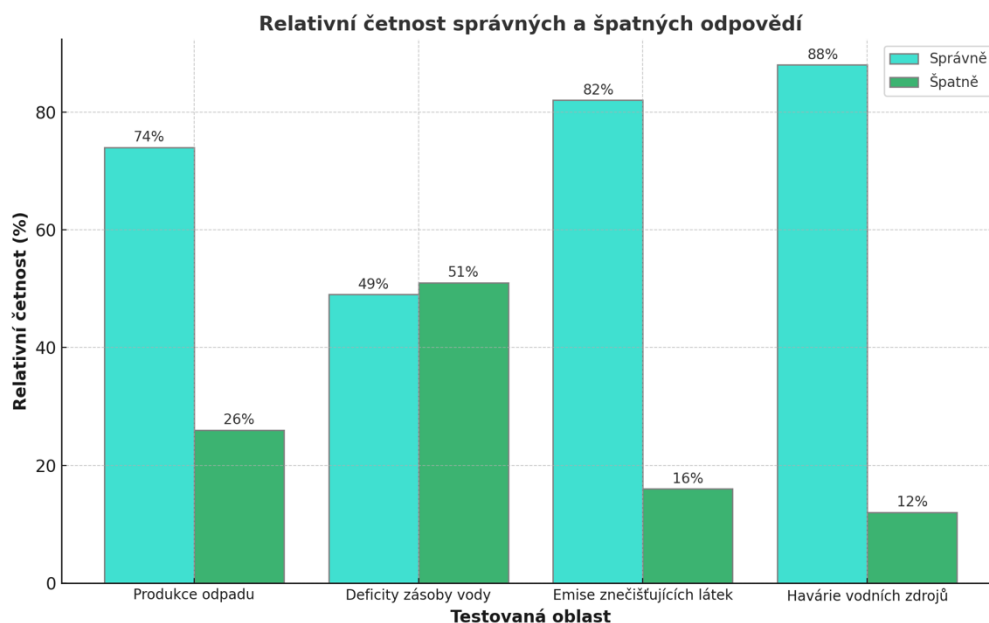
v oblastech porovnávání dvou hodnot a rozhodování na základě dat v kontextu environmentální situace jsou výsledky srovnatelné.

Pokud je třeba se zaměřit na vyhodnocení celkové úspěšnosti žáků v jednotlivých okruzích otázek, pak v oblasti produkce odpadů žáci dosáhli průměrné úspěšnosti 72 %, v oblasti deficitu zásob vody dosáhli průměrné úspěšnosti 49 %, v oblasti emisí znečišťujících látek dosáhli průměrné úspěšnosti 57 %, a v oblasti havárií vodních zdrojů dosáhli průměrné úspěšnosti 71 %. Nejúspěšnější byli žáci v řešení úloh týkající se produkce odpadů a havárií vodních zdrojů, zatímco nejméně úspěšní byli při řešení úlohy v oblasti deficitů zásoby vody.

4.1.1 Úspěšnost v úlohách čtení z dat

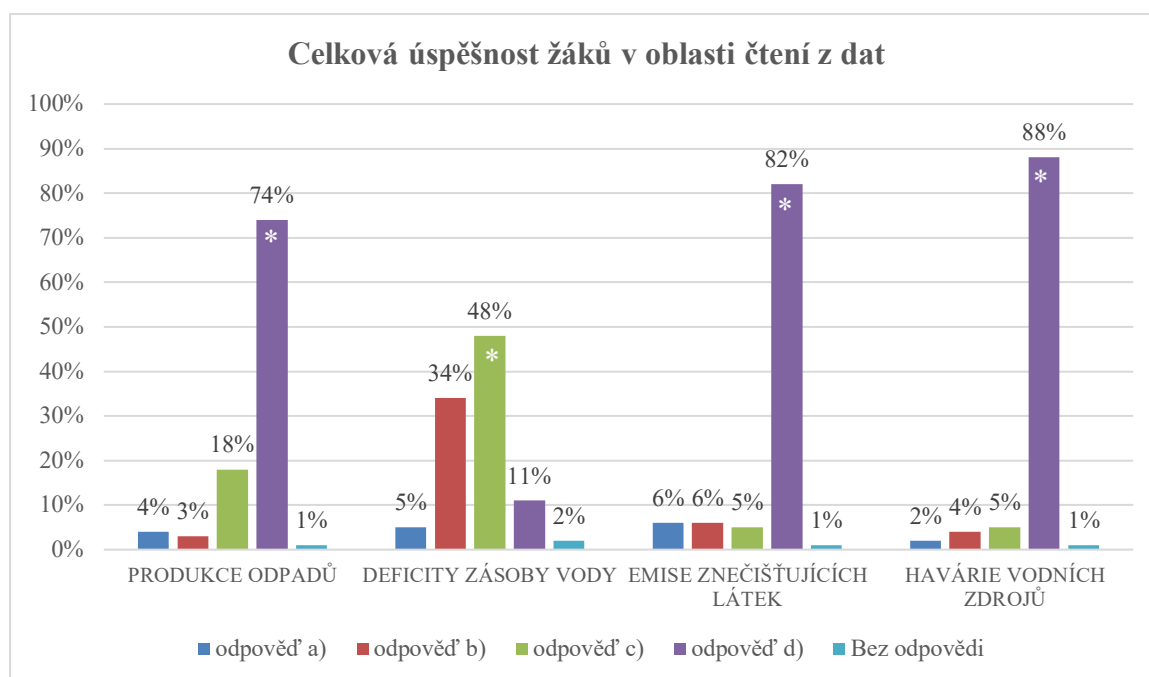
Z hlediska úspěšnosti žáků v jednotlivých úlohách v oblasti čtení z dat je nejprve vyhodnocen počet správných a špatných odpovědí, které žáci v testu vyhodnotili (viz Graf 2).

Graf 2: Míra správných a špatných odpovědí žáků v oblasti čtení z dat, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



V úlohách zaměřených na oblast produkce odpadů byla úspěšnost vysoká, podobný trend úspěšnosti řešení úloh lze pozorovat v oblasti emisí znečišťujících látek. Největší úspěch zaznamenali žáci v oblasti havárií vodních zdrojů. Na druhé straně, úlohy týkající se deficitů vody byly pro žáky výzvou, kde nadpoloviční většina žáků zvolila špatnou odpověď.

Graf 3: Celková úspěšnost žáků v oblasti čtení z dat, správná odpověď je označena symbolem *, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



V oblasti čtení z dat, v podoblasti produkce odpadů uvedlo celkem 74 % žáků správnou odpověď, v oblasti deficitů zásoby vody uvedlo celkem 48 % žáků správnou odpověď, v oblasti emisí znečišťujících látek uvedlo 82 % žáků správnou odpověď a v oblasti havárií vodních zdrojů uvedlo 88 % žáků správnou odpověď (viz Graf 3).

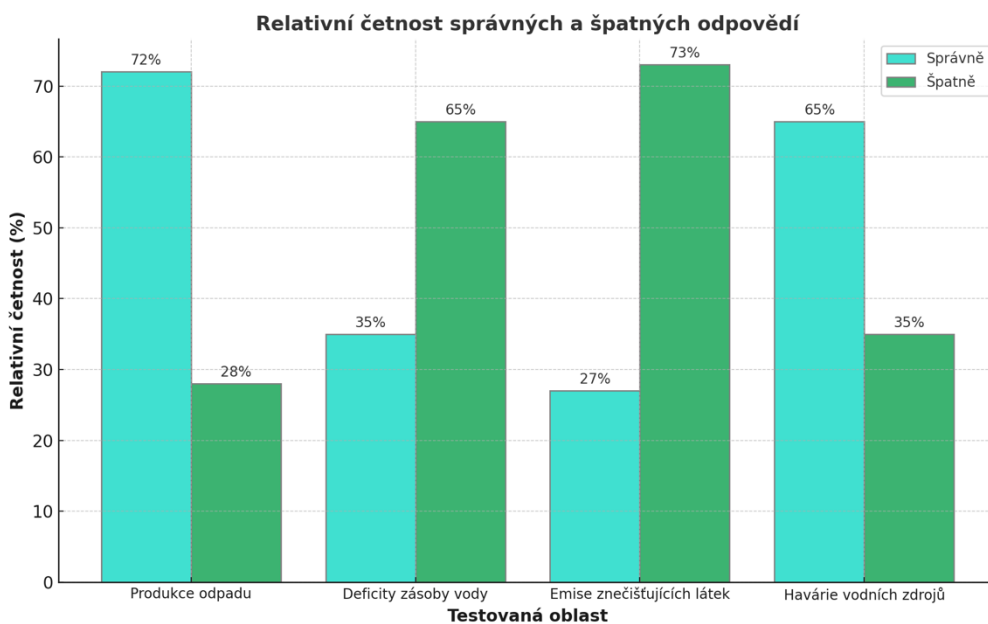
Nejsnazší tedy bylo pro žáky v oblasti čtení z dat vyhodnocení správné odpovědi v oblasti havárií vodních zdrojů, zatímco nejobtížnější pro žáky bylo vyhodnocení odpovědi v oblasti deficitů zásoby vody, kde úspěšnost žáků byla podprůměrná.

V oblasti čtení z dat bylo pro žáky nejnáročnější vyhodnocování úkolu týkajícího se zhodnocení deficitu vody. V této úloze měli žáci za úkol určit, co se skrývá za označeným místem na mapě. Příložená mapa České republiky obsahovala zejména grafické znázornění půdního profilu, vodních toků, nížin a pohoří. Na mapě byla vyznačena oblast s nízkým deficitem půdní vláhly, jak zaznamenávala také tmavší okrová barva na mapě, přičemž pouze 48 % žáků označilo správnou odpověď, a další značná část žáků, více jak třetina, takové místo označila jako oblast s průměrnou půdní vláhly, která je na mapě jinak značena světle nažloutlou barvou. K označení správné odpovědi dle autora nebyla nutná předchozí znalost půdního profilu, neboť škálu barevného značení jednotlivých půdních profilů označovala také legenda na příložené mapě a žáci ji měli po celou dobu k dispozici.

4.1.2 Úspěšnost v úlohách porovnávání dvou hodnot

Z hlediska úspěšnosti žáků v jednotlivých úlohách v oblasti porovnávání dvou hodnot je nejprve vyhodnocen počet správných a špatných odpovědí, které žáci v testu vyhodnotili (viz Graf 4).

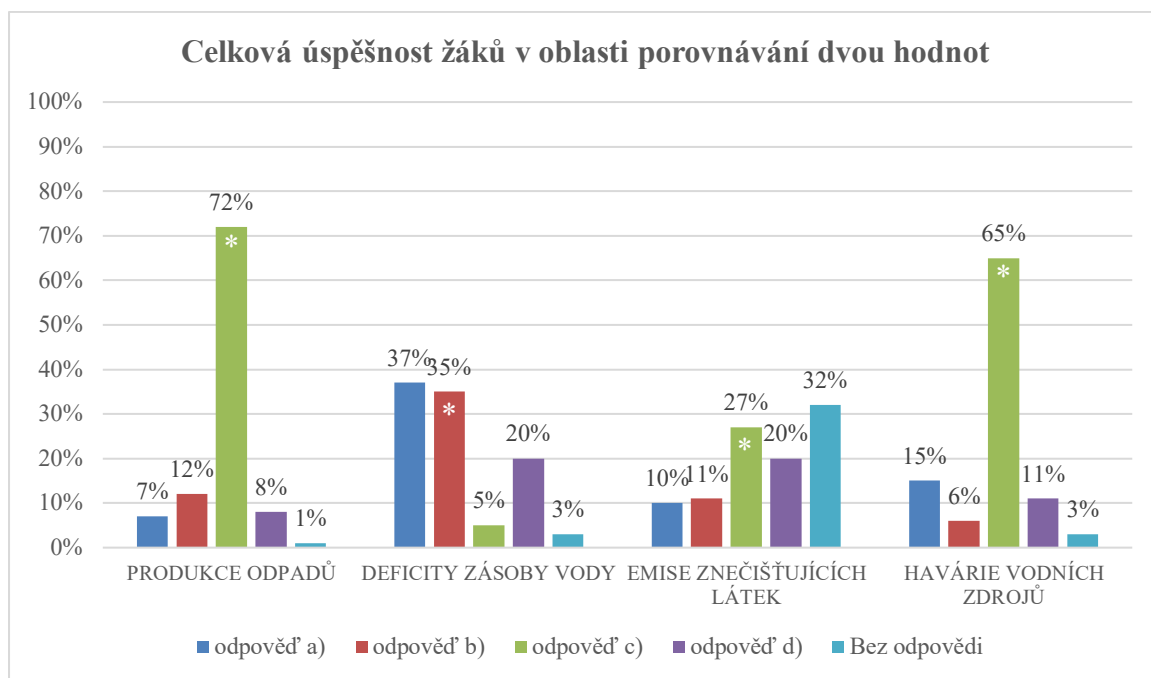
Graf 4: Míra správných a špatných odpovědí žáků v oblasti porovnávání dvou hodnot, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



V úlohách zaměřených na oblast produkce odpadů žáci často zaškrtnuli správnou odpověď, což je z Grafu 4 dobře pozorovatelné. Tato oblast se ukázala být tou, ve které byli žáci nejméně úspěšní. V oblasti havárií vodních zdrojů byla úspěšnost rovněž poměrně vysoká.

Na druhou stranu, ve vyhodnocování úloh týkajících se deficitů zásoby vody žáci nebyli příliš úspěšní. Ještě hůře tomu bylo v oblasti emisí znečišťujících látek, kde se téměř dvě třetiny žáků rozhodly nesprávně.

Graf 5: Celková úspěšnost žáků v oblasti porovnávání dvou hodnot, správná odpověď je označena symbolem *, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



V oblasti porovnávání dvou hodnot byli žáci úspěšní pouze v úlohách zaměřených na produkci odpadů a na havárie vodních zdrojů, kdy dosáhli lehce nadprůměrných výsledků. V případě produkce odpadů byla celková úspěšnost žáků 72 %, a v případě havárií vodních zdrojů byla úspěšnost žáků 65 % (viz Graf 5).

V případě deficitů zásob vody a emisí znečišťujících látek byli žáci podprůměrní až neúspěšní. V případě vyhodnocování deficitů zásob vody činila úspěšnost žáků pouze 35 %, v případě emisí znečišťujících činila úspěšnost žáků dokonce pouze 27 %. V úloze popisující emise znečišťujících látek žáci spíše než chybnou odpověď, nezvolili žádnou odpověď, neboť pravděpodobně nebyli schopni danou úlohu žádným způsobem vyřešit.

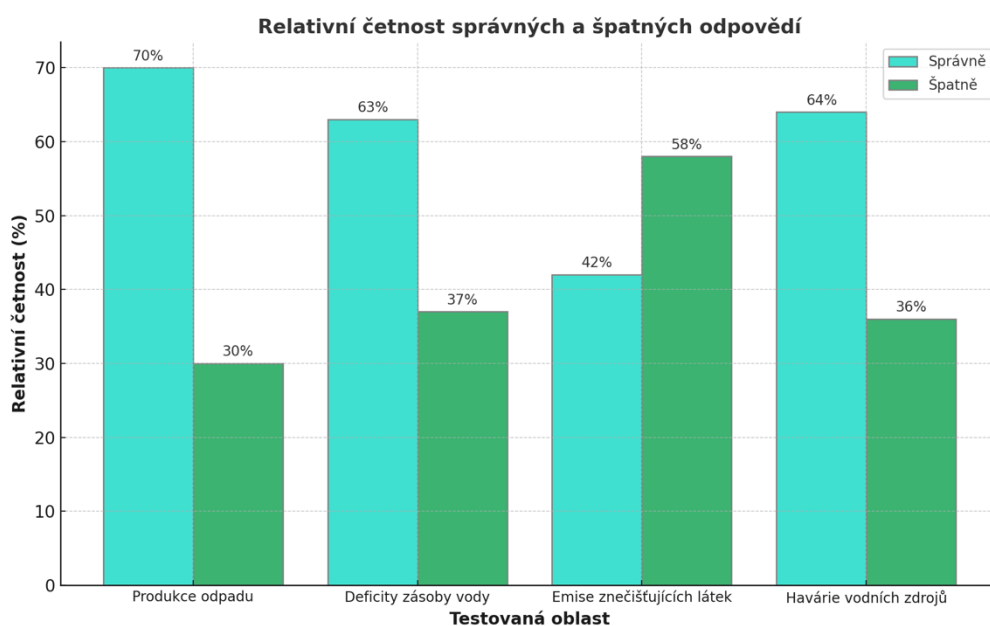
V oblasti porovnávání dvou hodnot, měli žáci v oblasti deficitů vody na mapě České republiky se zobrazeným vodním profilem, a s rozdělením mapy na různé oblasti určit správné tvrzení vztahující se k dané mapě. Jednalo se o porovnávání deficitů vody v jednotlivých oblastech, kdy žáci nebyli schopni určit správnou odpověď. Hlavní porovnávaná oblast byla z hlediska vodních toků poměrně dobře znázorněna, stejně tak i ostatní posuzované oblasti, a i přes to žáci nebyli schopni správně obstát v testu. Většinou tak ani dle vodních ploch ani dle barevného znázornění půdního profilu nedokázali označit správnou odpověď.

Další častou chybovou odpovědí v rámci porovnávání dvou hodnot byla oblast emisí znečišťujících látek, kde celková úspěšnost žáků byla ještě nižší, celkem 27 %. Skoro třetina žáků nebyla schopna označit ani jednu z odpovědí, žáci se odpovědím zcela vyhnuli. Zbylých 41 % označilo chybnou odpověď. V této oblasti měli žáci za úkol rovněž porovnat dva údaje, a to údaje vyplývající z přiloženého grafu s rozsáhlou statistickou legendou. Úkolem žáků bylo porovnat emise oxidu uhelnatého a oxidu dusíku ve stanovených obdobích. Tato otázka byla dle vědomí autora již mírně kognitivně náročnější, nicméně delší zamyšlení nad otázkou, důkladnější analýza grafu a statistických dat není nic, kvůli čemuž by se žáci měli zcela vyhnout vyplňování otázek. Je tedy zcela zřejmé, že práce s grafickými a statistickými prvky je oblast, kterou je nutno průběžně procvičovat a zdokonalovat, neboť se jedná o dovednosti, které jsou pro běžný život a další učení nezbytné.

4.1.3 Úspěšnost environmentálního rozhodování na základě dat

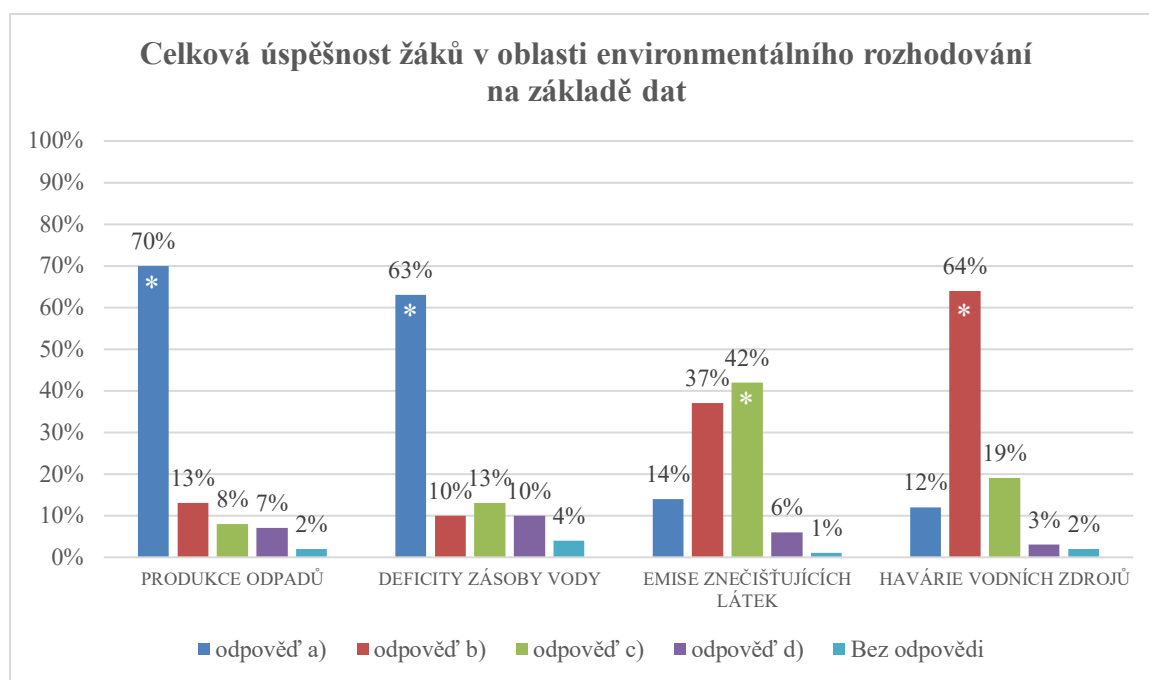
Z hlediska úspěšnosti žáků v jednotlivých úlohách v oblasti rozhodování na základě dat v kontextu environmentální situace je nejprve vyhodnocen počet správných a špatných odpovědí, které žáci v testu vyhodnotili (viz Graf 6).

Graf 6: Míra správných a špatných odpovědí žáků v oblasti environmentálního rozhodování na základě dat, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



V rámci oblasti rozhodování v kontextu environmentální situace byla úspěšnost žáků v oblasti produkce odpadů na poměrně vysoké úrovni. Výsledky v oblastech deficitů zásoby vody a havárií vodních zdrojů byly jen lehce nižší, což stále svědčí o dobře zvládnutých úlohách. V kontrastu s tímto úspěchem však stojí výsledky v oblasti emisí znečišťujících látek, kde počet správných odpovědí zvolila méně než polovina žáků.

Graf 7: Celková úspěšnost žáků v oblasti environmentálního rozhodování na základě dat, správná odpověď je označena *; Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



Jak již bylo uvedeno, nejvíce byli žáci v oblasti rozhodování v kontextu environmentální situace na základě dat úspěšní v úlohách týkajících se produkce odpadů, kde dosáhli 70 %. Dále pak dosáhli lehce nadprůměrných výsledků také v oblasti havárií vodních zdrojů, kde dosáhli celkové úspěšnosti 64 %, a v oblasti deficitů vodních zdrojů, kde dosáhli celkové úspěšnosti 63 % (viz Graf 7).

Ze získaných dat je také patrné, že v oblasti deficitů vodních zdrojů je největší výskyt situací, kdy žáci na úlohu raději neodpověděli, což je ve srovnání s ostatními testovanými oblastmi nejvýraznější.

V oblasti emisí znečišťujících látek byli žáci spíše neúspěšní, správnou odpověď zaškrtnulo pouze 42 % žáků, přičemž většina ostatních žáků se uchýlila k nesprávné odpovědi, než že by se odpovědi zcela vyhnula, jak tomu bylo v předchozím případě.

Stejně jako v případě předchozí sledované oblasti, i v oblasti rozhodování v kontextu environmentální situace měli žáci největší obtíže s vyhodnocením oblasti emisí znečišťujících

látek. Graf doplněný o tabulku se statistikou, v níž měli žáci za úkol vyhodnotit, jaké nebezpečné látky se v ovzduší vyskytují v posledních letech markantněji, a v případě jakých látek je nutno vykázat vyšší intervenci v oblasti ochrany životního prostředí. Chybovost byla poměrně vysoká, je zcela přesně vidět, že odpovědi žáků jsou roztržštěné, možná že i žáci spíše tipovali, aby se nemuseli nad správnou odpovědí déle zamýšlet. Je ale zcela zřetelné, že jednotlivé úkoly s tímto bodovým grafem doplněným ještě dále o tabulkovou legendu se statistickými daty jsou nějakým způsobem pro žáky náročné nebo méně lákavé.

4.2 Vliv ročníku na řešení úloh

Prozkoumat, jak vybraný ročník ovlivňuje úspěšnost žáků v řešení různých typů úloh, je součástí druhé kapitoly výsledků. Pro tento účel byly v rámci vyhodnocování získaných dat formulovány dvě zásadní hypotézy. První hypotéza, *"Existuje statisticky významný rozdíl v úspěšnosti žáků při řešení jednotlivých typů úloh v závislosti na ročníku?"*, byla pečlivě ověřována statistickými metodami. Výsledky tohoto ověření ukázaly, že statisticky významný rozdíl nebyl zjištěn ($\chi^2 = 3,053$, $p = 0,802$). Na základě tohoto vyhodnocení lze tedy konstatovat, že v úspěšnosti řešení různých typů úloh mezi jednotlivými ročníky neexistuje statisticky významný rozdíl.

Druhá hypotéza byla formulována s cílem zjistit, zda *"Existuje statisticky významný rozdíl v úspěšnosti žáků při řešení úloh s různými vizuálními reprezentacemi v závislosti na ročníku?"*. Po aplikaci statistických metod bylo opět zjištěno, že statisticky významný rozdíl neexistuje ($\chi^2 = 3,29$, $p = 0,952$). To naznačuje, že žáci různých ročníků dosahují podobných výsledků v úlohách, které obsahují různé vizuální reprezentace.

V kontextu podrobného zkoumání vlivu ročníku na úspěšnost žáků v testování je podstatné představit analýzu dat, která zahrnují celkem 199 žáků rozdělených do 12 tříd čtyř různých ročníků. Je důležité připomenout, že z každého ročníku byly do testování zapojeny tři třídy, což poskytuje solidní základ pro komparativní analýzu. V šestém ročníku bylo testováno 49 žáků, v sedmém ročníku 50 žáků, v osmém ročníku 55 žáků a v devátém ročníku 45 žáků. Malé variace v počtu testovaných žáků napříč ročníky neovlivnily validitu a spolehlivost výsledků, což umožňuje přesné porovnání mezi jednotlivými ročníky.

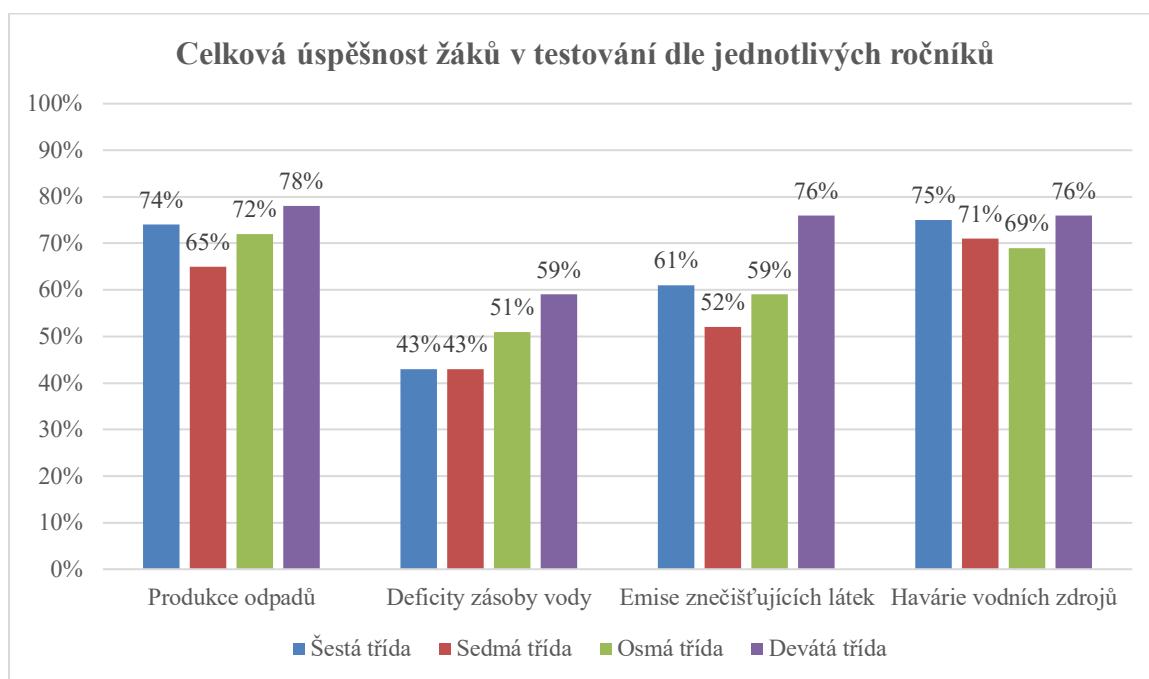
Pokud se zaměříme na úspěšnost šestých tříd, vidíme, že průměrný počet žáků na třídu byl 16,3 a dosáhli průměrné úspěšnosti 62 %, s nejvyššími výsledky v oblasti havárií vodních zdrojů, kde byla úspěšnost 76 %.

Sedmé třídy, s mírně vyšším průměrem 16,7 žáků na třídu, vykazují průměrnou úspěšnost 58 %, což je nejnižší mezi všemi ročníky. I přes nižší celkovou úspěšnost, mají stejně jako šesté třídy nejvyšší úspěšnost v oblasti havárií vodních zdrojů.

Osmé třídy, s průměrem 18,3 žáků na třídu, dosáhly průměrné úspěšnosti 62 % a vynikají v oblasti produkce odpadů.

Deváté třídy, přestože mají nejmenší průměrný počet žáků na třídu, 15, dosahují nejvyšší celkové úspěšnosti ve všech kategoriích s průměrnou úspěšností 72 % (viz Graf 8).

Graf 8: Celková úspěšnost žáků v testování dle jednotlivých ročníků, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



4.2.1 Vliv ročníku na řešení úloh v dovednosti čtení z dat

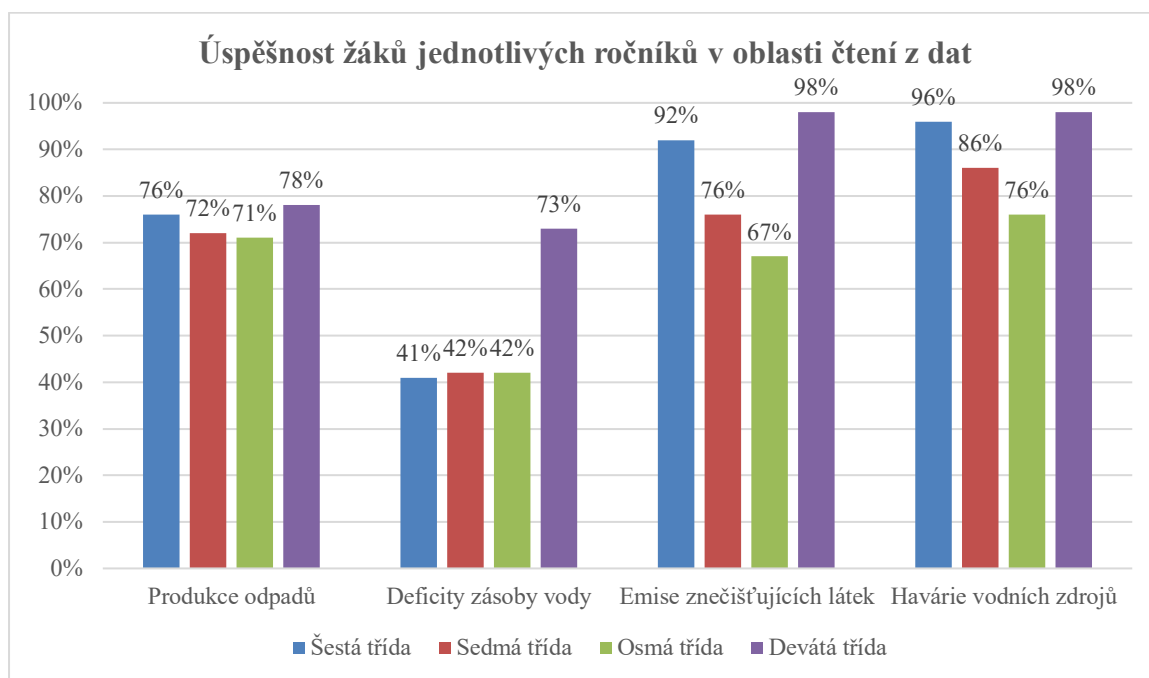
Při podrobnějším pohledu na data z Grafu 9 týkajícího se dovednosti čtení z dat mezi žáky různých ročníků je možné pozorovat zajímavé vzorce. Žáci devátých tříd dominují s průměrnou úspěšností 87 %.

Žáci šestých tříd s průměrnou úspěšností 76 % jsou také výrazně úspěšní. Jejich výkon je obzvláště působivý ve srovnání s žáky osmých tříd, kteří dosáhli nejnižší průměrné úspěšnosti 64 %. Sedmé třídy se umísťují mezi šesté a osmé s průměrnou úspěšností 69 %.

Žáci devátých tříd byli vysoce úspěšní v úlohách týkajících se produkce odpadů, emisí znečišťujících látek a havárií vodních zdrojů. Nadprůměrnou úspěšnost v těchto typech úloh vykazali také žáci šestých tříd.

Nejnáročnější pro všechny ročníky byla úloha zaměřená na deficity vody, kdy žáci šestých, sedmých i osmých ročníků prokázali podprůměrnou, ve výjimce průměrnou dovednost, zatímco žáci devátých tříd nadprůměrnou dovednost. U úloh zaměřených na produkce odpadů, emise znečišťujících látek a havárie vodních zdrojů lze od šestého do osmého ročníku zpozorovat pokles úspěšnosti, zatímco v devátém ročníku pak nárůst úspěšnosti.

Graf 9: Úspěšnost žáků jednotlivých ročníků v oblasti čtení z dat, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



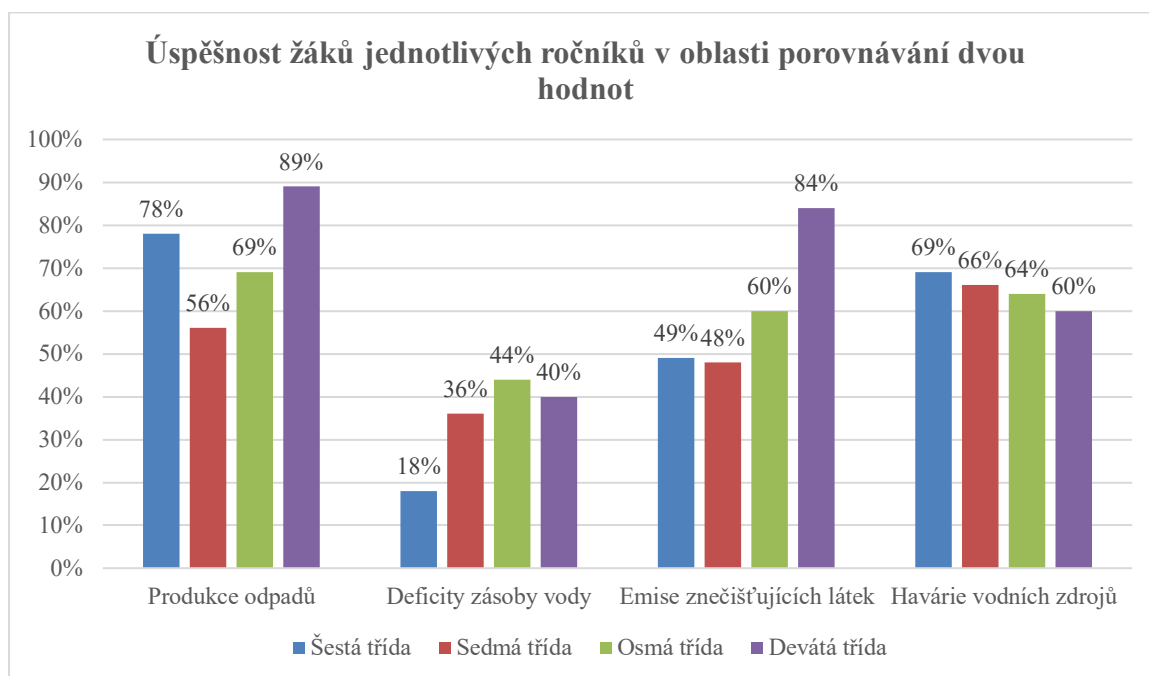
4.2.2 Vliv ročníku na řešení úloh v dovednosti porovnávání dvou hodnot na základě dat

Při pohledu na Graf 10, který se zabývá dovedností žáků v porovnávání dvou hodnot na základě dat, je zřejmé, že žáci devátých tříd jsou v této oblasti nejúspěšnější, s průměrnou úspěšností 68 %. Zejména v úlohách zaměřených na produkci odpadů a emise znečišťujících látek jsou žáci devátých tříd výrazně nadprůměrní.

Žáci osmých tříd následují s nadprůměrnou úspěšností 59 %, avšak stále zaostávají za svými staršími spolužáky. Naopak, žáci šestých tříd vykazují lehce nadprůměrnou úspěšnost 54 %, což je mírně nad polovinou. V oblasti produkce odpadů jsou tito žáci výrazně úspěšní, nicméně v jiných kategoriích, jako jsou deficity zásob vody, emise znečišťujících látek a havárie vodních zdrojů je pozorován u deficitů zásob vody dokonce prudký pokles v jejich schopnosti porovnávat data. Sedmé třídy jsou na tom nejhůře s průměrnou úspěšností 52 %, což je na spodní hranici spektra.

V celkovém zhodnocení je nejvíce výrazná nízká úspěšnost všech ročníků v úloze zaměřené na deficity zásob vody, kde žáci šestého, sedmého, osmého i devátého ročníku jsou výrazně pod hranicí průměru.

Graf 10: Úspěšnost žáků jednotlivých ročníků v oblasti porovnávání dvou hodnot, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



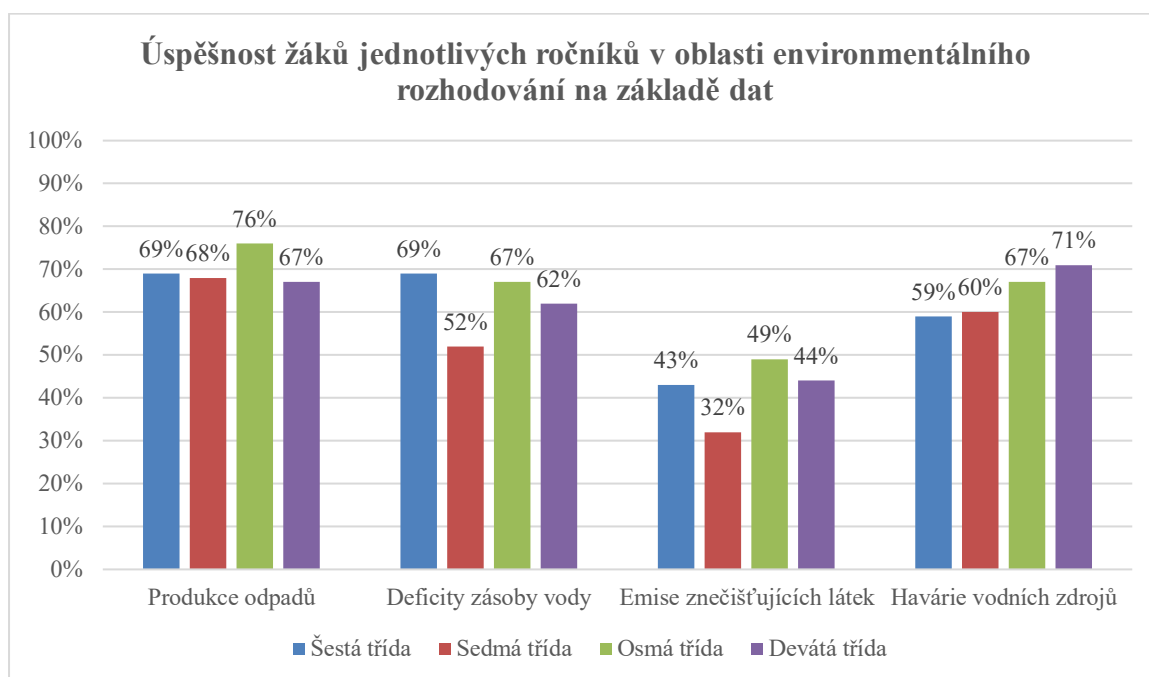
4.2.3 Vliv ročníku na řešení úloh v dovednosti environmentálního rozhodování na základě dat

Při analýze dat Grafu 11, který se zaměřuje na dovednost rozhodování na základě dat v kontextu environmentálních témat, je možné pozorovat zajímavé tendence ve výsledcích žáků různých ročníků. V čele se umístili žáci osmých tříd s průměrnou úspěšností 65 %. Na druhém místě jsou žáci devátých tříd s průměrnou úspěšností 61 %. Žáci šestých tříd mají průměrnou

úspěšnost 60 %, což je velmi blízko úspěšnosti devátáků. Sedmé třídy s průměrnou úspěšností 53 % jsou nejméně úspěšné ze všech ročníků.

Oproti ostatním oblastem datové gramotnosti zde nejsou v jednotlivých úlohách patrné takové rozdíly mezi jednotlivými ročníky, jako tomu bylo ve dvou předchozích oblastech. Výsledky jednotlivých ročníků nemají klesající ani rostoucí tendenci, jsou spíše kaskádovité napříč různými ročníky. V oblasti rozhodování na základě dat v kontextu environmentálních témat lze pozorovat, že největší obtíže napříč ročníky dělala žákům úloha zaměřená na emise znečišťujících látek.

Graf 11: Úspěšnost žáků jednotlivých ročníků v oblasti environmentálního rozhodování na základě dat, Zdroj: Autor práce, 2023 (vlastní šetření)



5 Diskuse

Byť na našem území vnímáme přírodovědné a environmentální vzdělávání jako dva různé pojmy, v zahraniční literatuře jsou tyto dva pojmy vnímány spíše jako souhrnné. Pro účely diskuse tak můžeme jednotlivé pojmy rovněž vnímat jako obdobný ekvivalent, neboť jednotlivé oblasti přírodovědné a environmentální gramotnosti se poměrně úzce prolínají. Dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání (MŠMT, 2013) je environmentální výchova průřezovým tématem, které se prostřednictvím mezipředmětových vztahů dále prolíná do dalších hlavních vzdělávacích oblastí a vzdělávacích předmětů, jako je například předmět Přírodopis spadající do vzdělávací oblasti Člověk a příroda. Jak je tedy patrné, v práci se zabýváme primárně datovou gramotností a environmentální gramotností u žáků základních škol, konkrétně u žáků druhého stupně základních škol, tedy žáky staršího školního věku.

„Přírodovědná gramotnost je schopnost přemýšlet a jednat ve všech věcech souvisejících s přírodními vědami a jejich principy jako aktivní občan. Přírodovědně gramotný člověk je schopen a ochoten zapojit se do věcné debaty o přírodních vědách a technologiích, k čemuž musí mít určité dovednosti“ (Česká školní inspekce, 2017, s. 7).

Přírodovědná gramotnost je v některých zahraničních publikacích vnímána jako ekvivalent environmentální gramotnosti. S ohledem na to, že i testové úlohy v diplomové práci jsou cíleny na environmentální oblast, věnujeme se níže již pouze jen výsledkům environmentální gramotnosti.

„Environmentální gramotnost je pak schopnost jak samostatně, tak spolu s druhými, dělat informovaná rozhodnutí týkající se životního prostředí; ochota jednat na základě těchto rozhodnutí, aby zlepšil kvalitu života (wellbeing) dalších jedinců, společnosti a kvalitu globálního životního prostředí a podílení se na občanském životě“ (Kroufek a kol., 2021, s. 6).

Přírodovědná i environmentální gramotnost jsou tedy oblasti, které jsou založeny na skutečnosti, že žák disponuje určitými vědomostmi, dovednostmi, schopnostmi a kompetencemi. Pro dosažení určité úrovně těchto gramotností je tak nutné dosažení určité úrovně datové gramotnosti, tedy schopnosti vyhledávat, třídít, identifikovat, analyzovat, uchovávat, seskupovat, vyhodnocovat, diskutovat a dále manipulovat s jednotlivými daty.

Dle PISA je tedy nezbytné, aby žák disponující přírodovědnou (environmentální) gramotností dokázal vysvětlovat jevy vědecky, vyhodnocoval a navrhoval výzkumné strategie a vědecky interpretoval vědecká data a důkazy. V rámci této diplomové práce je zachována obdobná

strategie při vytváření vlastního testového výzkumu, neboť u žáků je analyzováno, zda dokážou vyčíst údaje z předložených dat (vysvětlovat jevy); aby dokázali vyhodnocovat a navrhnout jednotlivá data, vyhledávat vhodná tvrzení vázající se k daným datům (navrhovat strategie); a aby jednotlivá data interpretovali a využívali pro své environmentální poznání (rozhodovat na základě dat, důkazů).

Z hlediska testování a analýzy environmentální gramotnosti proběhlo i na našem území se žáky druhého stupně základních škol šetření, jehož hlavním cílem bylo analyzovat úroveň datové gramotnosti u těchto žáků. Výsledky vybraného šetření nejsou nikterak staré, jsou poměrně rozsáhlé a lze je tak konfrontovat s výsledky vlastního testovacího měření.

Česká republika je navíc zemí, která provádí kvalitativní testování žáků v oblasti různých gramotností například prostřednictvím modelů STEM, kdy jsou žáci hodnoceni rovněž také v oblasti environmentální a datové gramotnosti. Česká republika navíc jako jedna z mála evropských zemí podporuje také sebetestování a sebehodnocení žáků v oblasti jednotlivých gramotností, což rovněž přináší určité výsledky a nové pohledy na modernizaci vzdělávání (Eurydice, 2019, s. 13-14).

V rámci testování environmentální gramotnosti na školách pro rok 2019-2021 v České republice bylo zjištěno, že žáci druhého stupně základních škol v oblasti environmentální gramotnosti táhnou primárně k aktivitám a oblastem, které se nějakým způsobem vážou a dotýkají jejich okolí, místa bydliště. Zároveň bylo v rámci tohoto výzkumu zjištěno, že chlapci měli v testu vyšší vědomosti a vykazovali vyšší prosociální chování ve vztahu k životnímu prostředí. Velmi zajímavé bylo také zjištění, že žáci se specifickými poruchami učení vykazovali v testu daleko vyšší vědomosti, schopnosti a dovednosti než běžní žáci. Nejvíce vědomostí a proenvironmentální vztah k přírodě vykazovali žáci, kteří se minimálně jednou, ale spíše pravidelně účastní environmentálních projektů, programů a pobytů nebo zájmových kroužků. Nejvyšší skóre v testu měli žáci z kraje Vysočina, Zlínského a Jihočeského kraje, naopak nejnižší skóre měli žáci z environmentálně slabších regionů, jako je kraj Ústecký a kraj Karlovarský. Nejvyšší skóre zároveň měli žáci, jejichž škola realizuje venkovní výuku, badatelsky orientovanou výuku a přikládá důležitost mezipředmětovým vztahům, které hluboce zkoumají jednotlivé environmentální vztahy a zákonitosti. Velmi pozitivní bylo ale zejména zjištění, že testovaní žáci 2. stupně prokázali vysokou environmentální gramotnost, dále pak pozitivní environmentální postoje a hodnoty. Negativním zjištěním pak bylo zejména to, že environmentální gramotnost žáků 2. stupně ZŠ s věkem klesá. Z hlediska analyzovaného

proenvironmentálního chování bylo zjištěno, že chování žáků staršího školního věku je primárně ovlivněno jejich postoji k přírodě a její ochraně, dále pak přesvědčením o schopnosti ovlivňovat stav životního prostředí (Kroufek a kol., 2021, s. 33-34).

Při testování datové a informační gramotnosti PISA bylo zjištěno, že mnoho žáků staršího školního věku nezvládá vyhledávat složitější informace v textech, nemají dostatečné porozumění celkovému smyslu zadání, nedokáží vyhledat hlavní myšlenku textu, nedokáží si propojit informace z textu se svými zkušenostmi a jinými znalostmi a dokáží porozumět pouze jednoduchým textům a jednoduchým zadáním, přičemž takových žáků z České republiky bylo více jak 21 %. Dále pak bylo zjištěno, že více jak 50 % žáků staršího školního věku má pouze podprůměrnou až průměrnou datovou a informační gramotnost, nedokáží pracovat s detailními informacemi z textu, porovnávat je, identifikovat povahu textu a propojovat získané informace a data s běžným životem (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2022, s. 1).

V rámci vlastního šetření pak bylo zjišťováno, zda a jak moc žáci dokáží analyzovat, porovnávat a vyhodnocovat data v environmentální oblasti. Z hlediska celkové úspěšnosti lze říci, že mírně nadprůměrná část žáků dokázala obstát v jednotlivých úlohách a sledovaných oblastech. Největší dovednosti prokázali celkově v oblasti čtení z dat, kde celková úspěšnost žáků činila téměř dvě třetiny. V oblasti rozhodování na základě dat v kontextu environmentálních témat byla úspěšnost žáků nižší, ale stále lehce nadprůměrná. V oblasti porovnávání dvou hodnot na základě předložených hodnot činila průměrná úspěšnost žáků spíše průměrné hodnoty.

Na základě dílčích výzkumných otázek pak bylo zjišťováno, zda žáci zvládnou žáci získávat informace z předložených tabulek a grafů, zda žáci zvládnou z analyzovaných dat vytvářet závěry a tvrzení, a jakým způsobem dokáží žáci využít jednotlivá data pro své informované rozhodování.

Z hlediska jednotlivých ročníků byla průměrná úspěšnost žáků v těchto oblastech v šestých ročnících stejně lehce nadprůměrná, podobně tak jako v osmých ročnících. V sedmých ročnících byla úspěšnost žáků nejnižší, spíše lehce podprůměrná. V devátých ročnících byla úspěšnost nejvyšší, zcela nadprůměrná. Na základě získaných výsledků testování můžeme vyhodnotit, že datová gramotnost testovaných žáků je jen lehce nadprůměrná, přičemž se ani nejedná o vzrůstající tendenci, neboť výsledky žáků sedmých ročníků byly nižší než výsledky

žáků šestých ročníků. Průměrné výsledky žáků osmých ročníků byly dokonce skoro shodné, jako výsledky žáků šestých ročníků. Až v devátých ročnících byl celkový průměr úspěšnosti lehce vyšší, stejně tak i v jednotlivých oblastech byly výsledky žáků devátých ročníků vždy nadprůměrné oproti ostatním sledovaným ročníkům.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zjistit úroveň datové gramotnosti žáků na druhém stupni základní školy, přičemž byla kladená zvláštní pozornost na oblast Přírodopisu a přírodovědného poznávání. V rámci práce byla navržena sada testových úloh, která měla za cíl nejen posoudit schopnosti žáků v oblasti datové gramotnosti, ale také poskytnout příležitost k praktickému využití a aplikaci těchto dovedností.

Na základě pečlivě navržených testových úloh bylo provedeno testování, které mělo za cíl prozkoumat, jak žáci rozumějí, zpracovávají a využívají data v kontextu Přírodopisu. Tento přístup umožnil získat důležité informace o tom, jak jsou žáci schopni aplikovat teoretické znalosti v praktických situacích, což je klíčové pro pochopení jejich schopnosti přemýšlet kriticky a používat data efektivně.

Výsledky testování naznačují, že ačkoliv většina žáků vykazuje solidní základ v datové gramotnosti, existují oblasti, kde je potřebný další rozvoj. Tato zjištění poskytují cenný vhled do toho, jak lze vzdělávací programy dále optimalizovat a posilnit, aby byli žáci lépe připraveni na výzvy spojené s rychle se rozvíjejícím digitálním světem.

Výsledky testování, které byly provedeny v rámci této závěrečné práce, odhalily klíčové poznatky o úrovni datové gramotnosti mezi žáky druhého stupně základní školy. Bylo zjištěno, že průměrně 68 % žáků je schopno efektivně číst a analyzovat data, což ukazuje na relativně vysokou úroveň porozumění a schopnosti interpretace datových souborů. Tato schopnost je zásadní pro pochopení a využívání informací v moderním digitálním světě, zejména v kontextu environmentálních studií, kde jsou data často klíčová pro pochopení složitých ekosystémů a trendů.

Dále bylo zjištěno, že 59 % žáků dokáže efektivně porovnávat data, což je důležité pro rozvíjení kritického myšlení a schopnosti žáků hodnotit a srovnávat různé datové zdroje a informace. Tato dovednost je nezbytná pro vyvozování validních závěrů a formulování vlastních názorů na základě objektivní analýzy.

Klíčovým zjištěním bylo, že 60 % žáků se dokáže na základě předložených dat správně environmentálně rozhodovat. Tato schopnost je obzvláště důležitá, protože ukazuje na praktické využití datové gramotnosti v reálných životních situacích. To zahrnuje schopnost žáků aplikovat data při řešení konkrétních environmentálních problémů a při formulaci udržitelných řešení.

Tyto výsledky poskytují důležité informace pro další rozvoj a posílení vzdělávacích programů v oblasti datové gramotnosti. Ukazují, že zatímco většina žáků má solidní základ v datové gramotnosti, stále existuje prostor pro zlepšení, zejména v oblastech kritického hodnocení a aplikace dat. Tyto poznatky mohou být použity pro zvýšení efektivity výuky, s cílem lépe připravit žáky na výzvy spojené s porozuměním a využíváním dat ve stále více datově orientovaném světě.

Seznam použitých informačních zdrojů

BENDL, Václav a kol., 2021. *39 námětů pro rozvoj čtenářské, digitální a matematické gramotnosti na 2. stupni základní školy*. 1. vyd. Praha: Národní pedagogický institut. 173 s. ISBN 978-80-7578-058-4.

BLAŽEK, Radek a kol., 2019. *Mezinárodní šetření PISA 2018. Národní zpráva*. 1. vyd. Praha: Česká školní inspekce. 72 s. ISBN 978-80-88087-24-3.

BLAŽEK, Radek a Silvie PŘÍHODOVÁ, 2016. *Mezinárodní šetření PISA 2015. Národní zpráva*. 1. vyd. Praha: Česká školní inspekce. 54 s. ISBN 978-80-88087-08-3.

ČERNÝ, Michal, 2020. *Datová gramotnost jako přístup ke středoškolské výuce*. [online] Metodický portál RVP.cz [cit. 22.10.2023]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/22699/datova-gramotnost-jako-pristup-ke-stredoskolske-vyuce.html>

ČERNÝ, Michal, 2021. *Informační gramotnost na středních školách: co, jak a proč?* [online] Metodický portál RVP.cz [cit. 24.10.2023]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/G/22760/informacni-gramotnost-na-strednich-skolach-co-jak-a-proc-.html>

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, 2013. *Mezinárodní šetření počítačové a informační gramotnosti ICILS 2013*. [online] Praha: Česká školní inspekce [cit. 03.12.2023]. Dostupné z: https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/2013_p%C5%99%C3%ADlohy/Mezin%C3%A1rodn%C3%AD%20%C5%A1et%C5%99en%C3%AD/ICILS_2013_koncepcni_ramec.pdf

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, 2017. *PISA 2015: Koncepční rámec hodnocení přírodovědné gramotnosti*. 1. vyd. Praha: Česká školní inspekce. 51 s. Dostupné z: https://www.csicr.cz/CSICR/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Mezin%3%a1rodn%3%ad%20%20c5%a1et%5%99en%3%ad/PISA_2015_koncepcni_ramec_prgr.pdf

ČESKÁ ŠKOLNÍ INSPEKCE, 2019. *Rozvoj přírodovědné gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2018/2019*. 1. vyd. Praha: Česká školní inspekce. 44 s. Dostupné z: https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Tematick%C3%A9%20zpr%C3%A1vy/TZ_prirodovedna-gramotnost-2018-2019.pdf

EURYDICE, 2019. *Digitální vzdělávání ve školách v Evropě*. 1. vyd. Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie. 156 s. ISBN 978-92-9484-330-2.

EVROPSKÁ KOMISE, VĚDECKÉ CENTRUM EU, n.d. *DigComp Framework*. [online] European Commission [cit. 20.11.2023]. Dostupné z: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework_en

HOLEC, Jakub, 2020. *Možnosti uplatnění digitálních technologií ve výuce přírodopisu*. [online] Metodický portál RVP.cz [cit. 23.10.2023]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/22430/moznosti-uplatneni-digitalnich-technologii-ve-vyuce-prirodopisu.html>.

CHOCHOLOUŠKOVÁ, Zdeňka a Lenka HAJEROVÁ MÜLLEROVÁ, 2019. *Didaktika biologie ve vztahu mezi obecnou a oborovou didaktikou*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita. 270 s. ISBN 978-80-261-0847-4.

CHRÁSKA, Miroslav, 2015. *Výsledky výzkumu ICILS v mezinárodním srovnání a jeho možné dopady na kurikulární reformu v oblasti ICT v České republice*. [online] Trendy ve vzdělávání [cit. 04.12.2023]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2015/01/07.pdf>

KLUBAL, Libor a kol., 2018. *Možnosti rozvoje digitální gramotnosti v oboru Přírodopis*. [online] Digigram [cit. 22.10.2023]. Dostupné z: https://digigram.cz/rozvoj-digitalni-gramotnosti_prirodopis/.

KROUFEK, Roman a kol., 2021. *Metodický rámec pro environmentální gramotnost ve školách: Souhrnná zpráva*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo životního prostředí. 44 s. Dostupné z: [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/environmentalni_vzdelavani_poradenstvi/\\$FILE/OFDN-Souhrnna_zprava_TITSMZP804-20210415.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/environmentalni_vzdelavani_poradenstvi/$FILE/OFDN-Souhrnna_zprava_TITSMZP804-20210415.pdf)

Masarykova základní škola. *Koncepce environmentální výchovy na Masarykově základní škole v Praze 9 – Újezd nad Lesy*. Praha, 2016. Dostupné z: <https://www.zspolesna.cz/upload/files/pdf/2016-2021-koncepce-evvo-mzs.pdf>

Masarykova základní škola. *Školní vzdělávací program Masarykovy základní školy*. Praha, 2023. Dostupné z: <https://www.zspolesna.cz/upload/files/pdf/vp-23-24.pdf>

MAZÁČOVÁ, Pavlína, 2019. *Vzdělávací modul Informační gramotnost: Teorie a vzdělávací praxe*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. 93 s. ISBN 978-80-7603-065-7.

MŠMT. *Datová příloha k potřebám regionálního školství*. Praha, 2022. Dostupné z: https://www.msmt.cz/uploads/OP_VVV/Prilohy_textu_OP_VVV/C._Datova_priloha_k_potrebam_regionalniho_skolstvi.pdf

MŠMT. *Rozpracovaný koncept digitální gramotnosti*. Praha, 2018. Dostupné z: <https://digigram.cz/files/2019/06/VM1.1-Koncept-DG.pdf>

NAAEE, 2019. *K-12 Environmental Education: Guidelines for Excellence Executive Summary*. [online]. Washington: North American Association for Environmental Education. [cit. 12.11.2023]. Dostupné z: https://dg56ycbvljkqr.cloudfront.net/sites/default/files/eepro-post-files/k-12_ee.executive_summary_2019_0.pdf

NPI. *Environmentální gramotnost dospělých*. Praha, 2022: Dostupné z: https://www.npi.cz/images/EAAL/Environment%C3%A1ln%C3%AD_gramotnost.pdf.

NPI, 2021. *Metodická příručka přírodovědné vzdělání. Digitální gramotnost*. [online] Praha, 2021. Dostupné z: http://prirodovedne-vzdelavani.projektsypo.cz/wp-content/uploads/2022/01/MPPrV_Digitalni-gramotnost.pdf

PISA, 2023. *PISA 2025 Science Framework*. [online]. PISA [cit. 10.11.2023]. Dostupné z: <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/#section4>.

MŠMT. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha, 2023. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>.

ROKOS, Lukáš a Jakub HOLEC, 2019. *Podkladová studie: Vzdělávání o živé a neživé přírodě přírodopis, biologie a geologie*. 1. vyd. Praha: Národní ústav pro vzdělávání. 83 s. Dostupné z: https://www.npi.cz/images/podkladov%C3%A1_studie/prirodopis_biologie_geologie.pdf

STRAKOVÁ, Jana, 2016. *Mezinárodní výzkumy výsledků vzdělávání: Metodologie, přínosy, rizika a příležitosti*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. 202 s. ISBN 978-80-729-0884-4.

VUORIKARI, R., S. KLUZER a Y. PUNIE. *Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. ISBN 978-92-76-48882-8.

ZPRAVODAJ O MODERNIZACI ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ, 2019. *Jak na digitální gramotnost žáků středních odborných škol*. [online] Praha: Národní ústav pro vzdělávání. . Dostupné z: <https://mov.nuv.cz/mov/documents/502/download>.

Seznam příloh

Příloha 1 – Pracovní listy použité k testování datové gramotnosti u žáků 2. stupně základní školy

Příloha 2 – Pracovní listy s vyznačenou správnou odpovědí

Příloha 1 - Pracovní listy použité k testování datové gramotnosti u žáků 2. stupně základní školy

Milí žáci 6. až 9. třídy,

vítejte u testu, který je zaměřen na prověření datové gramotnosti. Je důležité, abyste se soustředili a pečlivě četli každou otázku. v testu naleznete vždy sadu otázek označených písmeny (a, b, c, d), ke kterým je přiložen jeden obrazový materiál (graf, mapa). Všechny otázky v každé sadě se vztahují k danému grafickému materiálu. Pamatujte, že každá úloha má pouze jednu správnou odpověď. Odpověď, kterou označíte jako správnou, vždy zakroužkujte. před začátkem testu datové gramotnosti si nezapomeňte označit křížkem správný ročník v kolonce níže.

JSEM ŽÁK TŘÍDY: [] 6. třída [] 7. třída [] 8. třída [] 9. třída

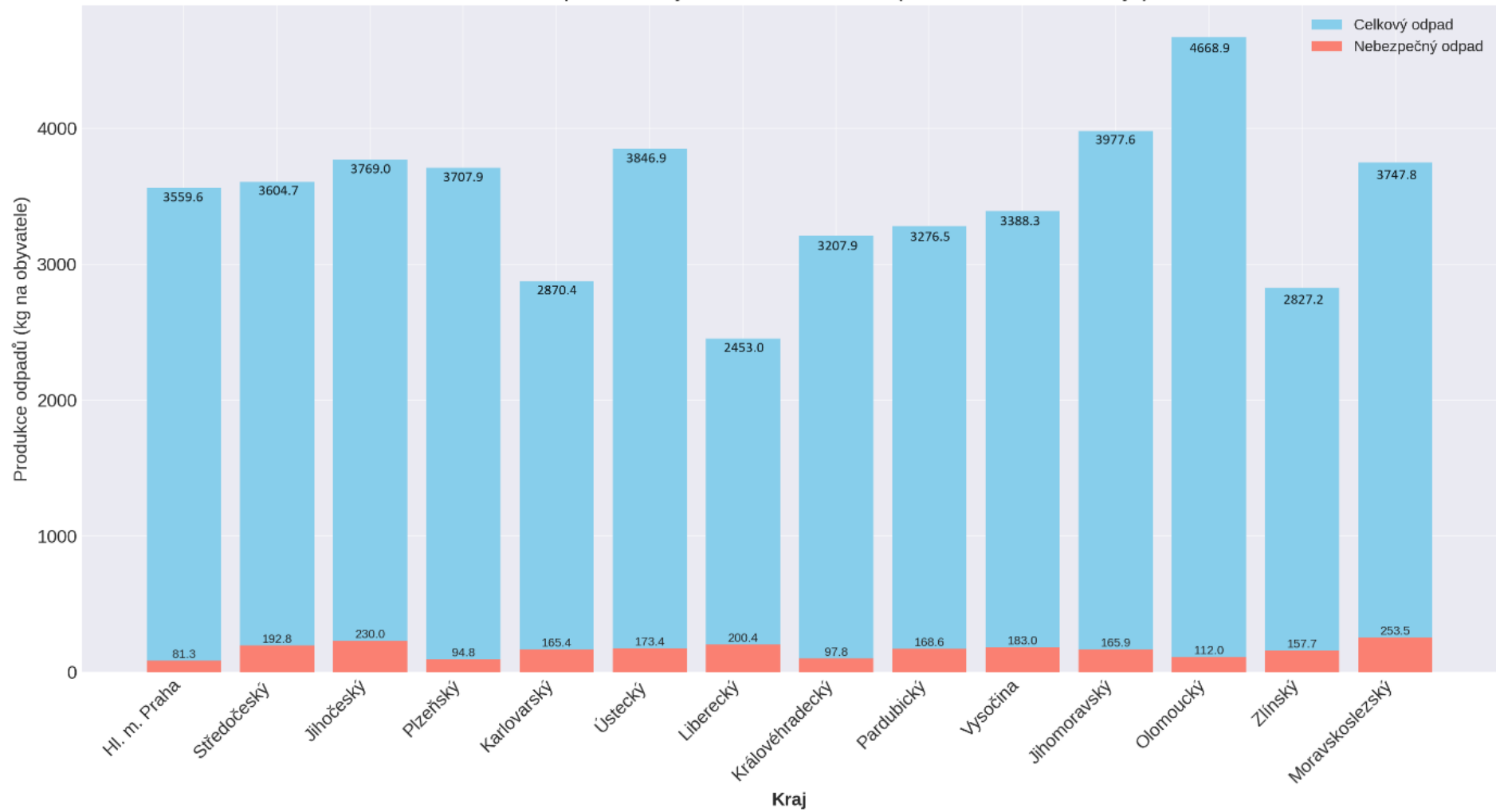
ÚLOHA A) - PRODUKCE ODPADŮ

- 1) Ve kterém kraji byla v roce 2020 nejnižší produkce nebezpečného odpadu?
 - a) Pardubický kraj
 - b) Karlovarský kraj
 - c) Liberecký kraj
 - d) Plzeňský kraj

- 2) Na základě dostupných dat vyber pravdivé tvrzení:
 - a) Hlavní město Praha a Jihomoravský kraj měly v roce 2020 podobnou produkci celkového odpadu.
 - b) Moravskoslezský kraj produkoval v roce 2020 méně nebezpečného odpadu než Středočeský kraj.
 - c) Kraj Vysočina produkovala v roce 2020 více celkového odpadu než Liberecký kraj.
 - d) Zlínský kraj měl v roce 2020 nejnižší produkci nebezpečného odpadu ze všech zobrazených krajů.

- 3) Představ si, že chceš pomoci životnímu prostředí tím, že postavíš zařízení na zpracování nebezpečného odpadu. ve kterém kraji by bylo nejlepší takovou linku postavit, aby měla největší dopad na zpracování nebezpečného odpadu, vzhledem k množství odpadu, které kraje ČR dle dat vyprodukují?
 - a) Moravskoslezský kraj
 - b) Jihomoravský kraj
 - c) Liberecký kraj
 - d) Jihočeský kraj

Produkce odpadů v krajích ČR v roce 2020 (bez celostátních údajů)



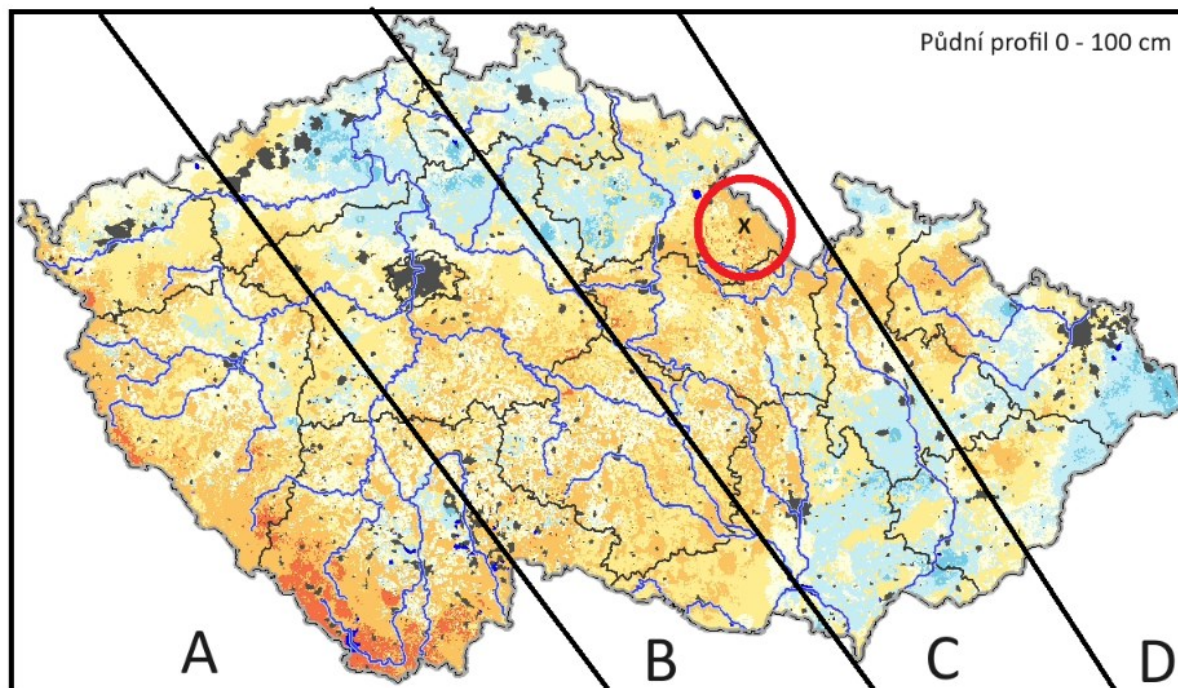
ÚLOHA B) – DEFICIT (NEDOSTATEK) ZÁSOB VODY

- 1) Jakou oblast znázorňuje označení písmenem X v červeném kolečku na mapě?
 - a) oblast s vysokým nadbytkem půdní vláh
 - b) oblast s průměrnou půdní vláhu
 - c) oblast s nízkým deficitem půdní vláh
 - d) oblast s vysokým deficitem půdní vláh

- 2) Vyber správné tvrzení o oblasti a na mapě:
 - a) Na většině území oblasti a je menší deficit vody než na většině území oblasti C.
 - b) Na většině území oblasti a je větší deficit vody než na většině území oblast B.
 - c) Území oblasti a má podobný deficit vody jako území oblasti D.
 - d) Na většině území oblasti B je větší deficit vody než na většině území oblast A.

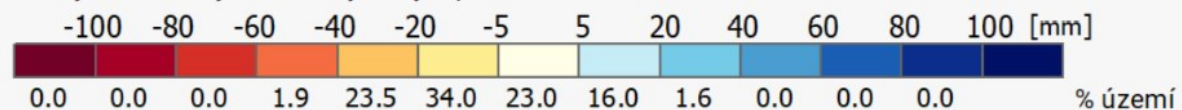
- 3) Pro kterou oblast by bylo nejvíce zapotřebí zavést opatření na zachycení a uchování dešťové vody vzhledem k deficitu půdní vláh?
 - a) Oblast A
 - b) Oblast B
 - c) Oblast C
 - d) Oblast D

DEFICIT ZÁSoby VODY ČR PRO OBDOBÍ 22. ŘÍJEN 2023



Deficit půdní vláhy [mm]

Odchylka od obvyklé zásoby vody v půdě v daném období



- Antropogenní a trvale zamokřené oblasti
- Vodní plochy
- Vodní toky
- Státní hranice
- Hranice kraje

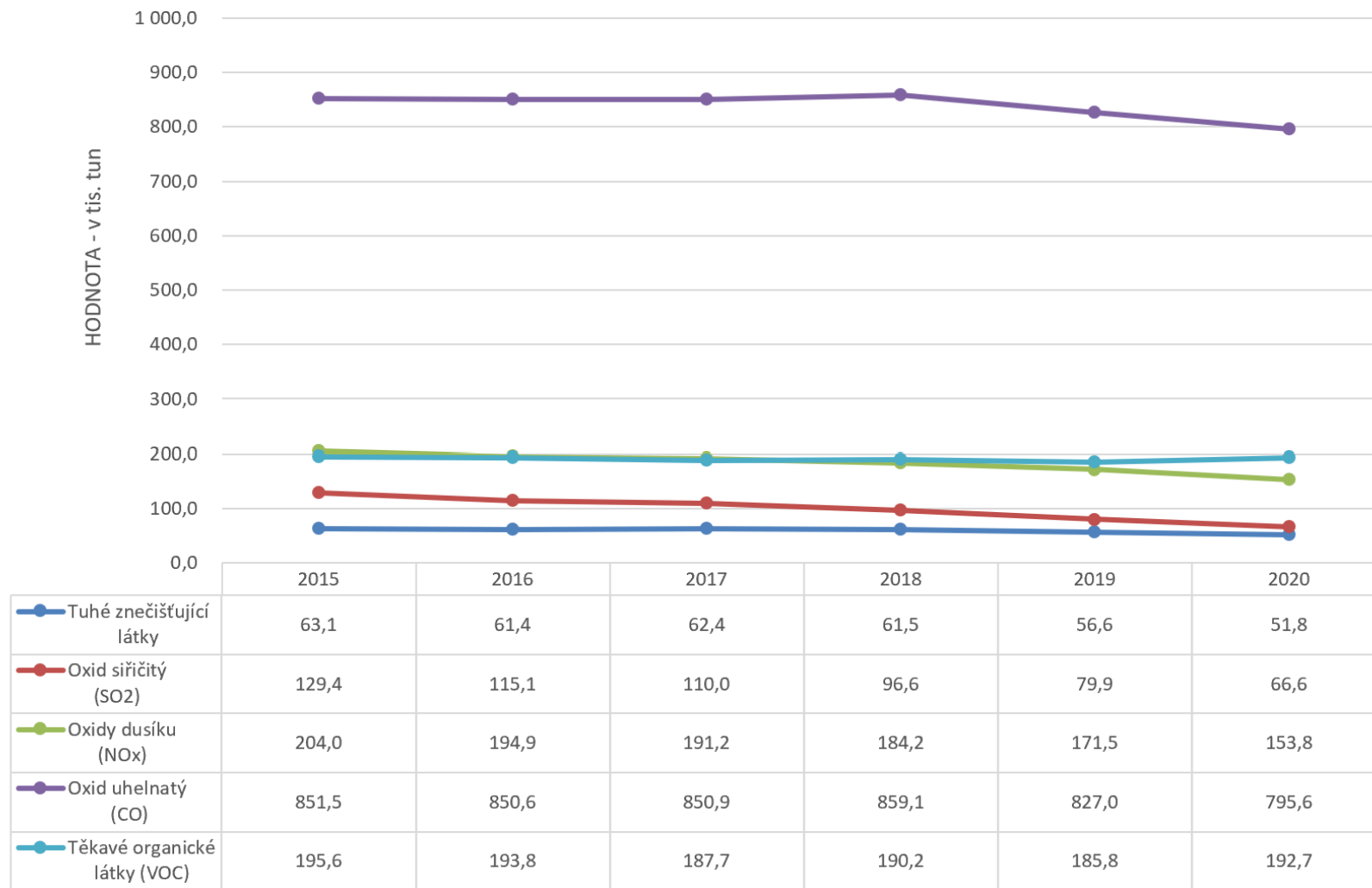
ÚLOHA C) – EMISE (ZPLODINY) ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK

- 1) V kterém roce byly zaznamenány nejnižší emise oxidu siřičitého (SO₂)?
 - a) 2015
 - b) 2017
 - c) 2019
 - d) 2020

- 2) Které z následujících tvrzení o emisích oxidu uhelnatého a oxidů dusíku v letech 2015 až 2020 je pravdivé?
 - a) V roce 2020 byly emise oxidů dusíku vyšší než emise oxidu uhelnatého.
 - b) Emise oxidů dusíku byly v roce 2015 nižší než v roce 2020.
 - c) Emise oxidu uhelnatého byly v roce 2015 vyšší než emise oxidů dusíku v roce 2020.
 - d) V roce 2015 bylo množství emisí oxidu uhelnatého stejné jako množství emisí oxidů dusíku.

- 3) Na základě dat z grafu rozhodni, který typ emisí v posledních letech vykazuje znepokojivý trend nárůstu a je potřeba se na něj zaměřit při vývoji speciálních filtrů, které dokáží zachycovat tyto emise a zajistí zvýšení ochrany životního prostředí:
 - a) Tuhé znečišťující látky
 - b) Oxid uhelnatý
 - c) Těkavé organické látky
 - d) Oxidy dusíku

Celkové emise hlavních znečišťujících látek



OBDOBÍ MĚŘENÍ

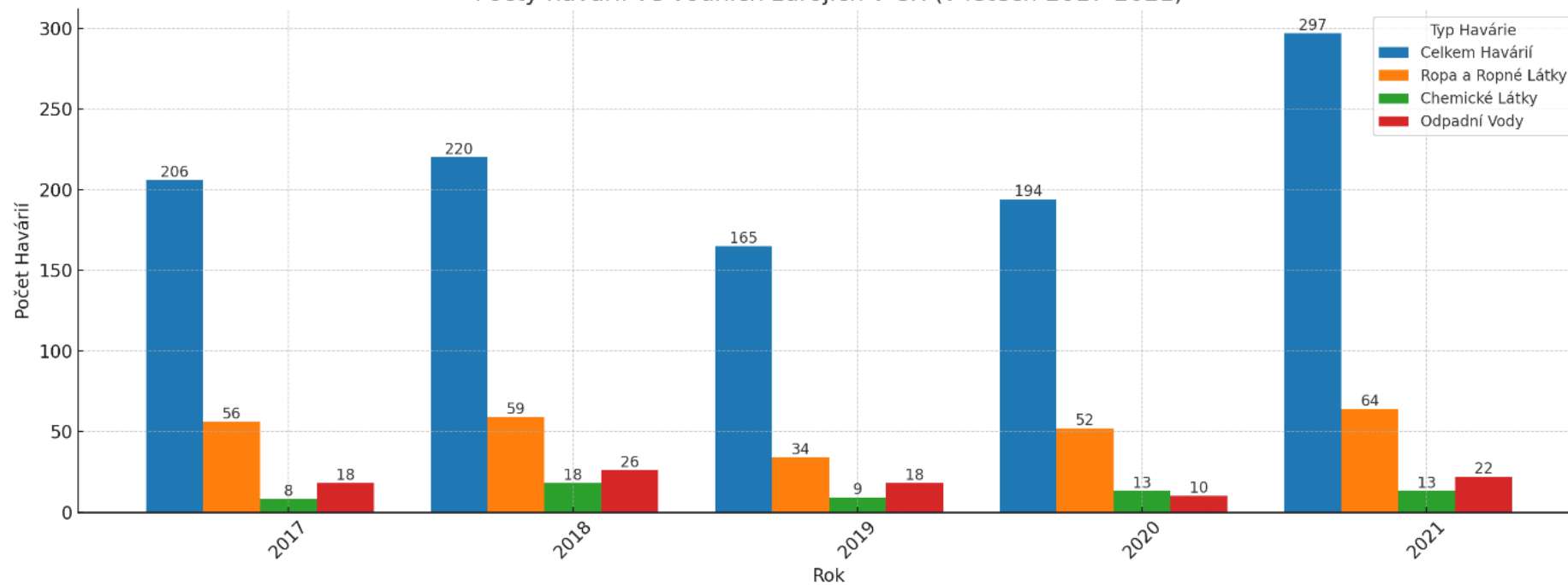
ÚLOHA D) - HAVÁRIE VODNÍCH ZDROJŮ

- 1) Ve kterém roce došlo k největšímu počtu havárií způsobených ropou a ropnými látkami, ve srovnání s ostatními lety?
 - a) 2017
 - b) 2018
 - c) 2020
 - d) 2021

- 2) Vyber správné tvrzení o vývoji havárií způsobených mezi lety 2017 a 2021:
 - a) Havárie způsobené chemickými látkami dosáhly v roce 2021 vyššího počtu než v roce 2018.
 - b) V roce 2019 byl počet havárií způsobených odpadními vodami stejný jako počet havárií způsobených ropou a ropnými látkami.
 - c) V roce 2018 bylo méně havárií způsobených odpadními vodami než havárií způsobených ropou a ropnými látkami.
 - d) Havárie způsobené ropou a ropnými látkami byly častější v roce 2020 než v roce 2018.

- 3) Na základě četnosti typů havárií rozhodni, který typ havárií by měl být prioritou při investování do krizových plánů, aby se zabránilo dalšímu znečištění vodních zdrojů?
 - a) Havárie chemických látek
 - b) Havárie ropy a ropných látek
 - c) Hodnoty jednotlivých typů havárií jsou příliš podobné a nelze vybrat jeden typ
 - d) Havárie odpadních vod

Počty havárií ve vodních zdrojích v ČR (v letech 2017-2021)



Příloha 2 – Pracovní listy s vyznačenou správnou odpovědí

Milí žáci 6. až 9. třídy,

vítejte u testu, který je zaměřen na prověření datové gramotnosti. Je důležité, abyste se soustředili a pečlivě četli každou otázku. v testu naleznete vždy sadu otázek označených písmeny (a, b, c, d), ke kterým je přiložen jeden obrazový materiál (graf, mapa). Všechny otázky v každé sadě se vztahují k danému grafickému materiálu. Pamatujte, že každá úloha má pouze jednu správnou odpověď. Odpověď, kterou označíte jako správnou, vždy zakroužkujte. před začátkem testu datové gramotnosti si nezapomeňte označit křížkem správný ročník v kolonce níže.

JSEM ŽÁK TŘÍDY: [] 6. třída [] 7. třída [] 8. třída [] 9. třída

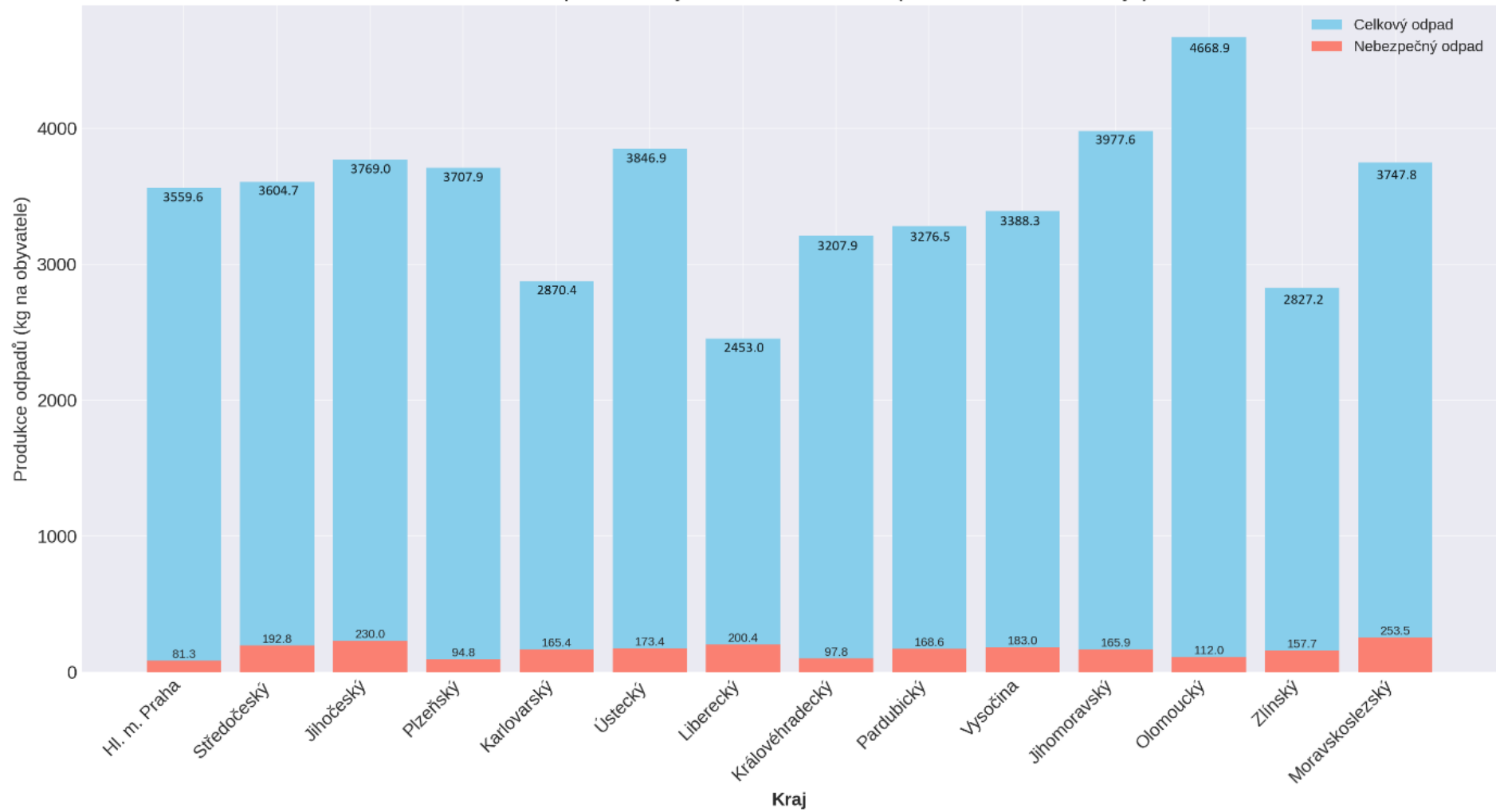
ÚLOHA A) - PRODUKCE ODPADŮ

- 1) Ve kterém kraji byla v roce 2020 nejnižší produkce nebezpečného odpadu?
 - a) Pardubický kraj
 - b) Karlovarský kraj
 - c) Liberecký kraj
 - d) **Plzeňský kraj**

- 2) Na základě dostupných dat vyber pravdivé tvrzení:
 - a) Hlavní město Praha a Jihomoravský kraj měly v roce 2020 podobnou produkci celkového odpadu.
 - b) Moravskoslezský kraj produkoval v roce 2020 méně nebezpečného odpadu než Středočeský kraj.
 - c) **Kraj Vysočina produkovala v roce 2020 více celkového odpadu než Liberecký kraj.**
 - d) Zlínský kraj měl v roce 2020 nejnižší produkci nebezpečného odpadu ze všech zobrazených krajů.

- 3) Představ si, že chceš pomoci životnímu prostředí tím, že postavíš zařízení na zpracování nebezpečného odpadu. ve kterém kraji by bylo nejlepší takovou linku postavit, aby měla největší dopad na zpracování nebezpečného odpadu, vzhledem k množství odpadu, které kraje ČR dle dat vyprodukují?
 - a) **Moravskoslezský kraj**
 - b) Jihomoravský kraj
 - c) Liberecký kraj
 - d) Jihočeský kraj

Produkce odpadů v krajích ČR v roce 2020 (bez celostátních údajů)



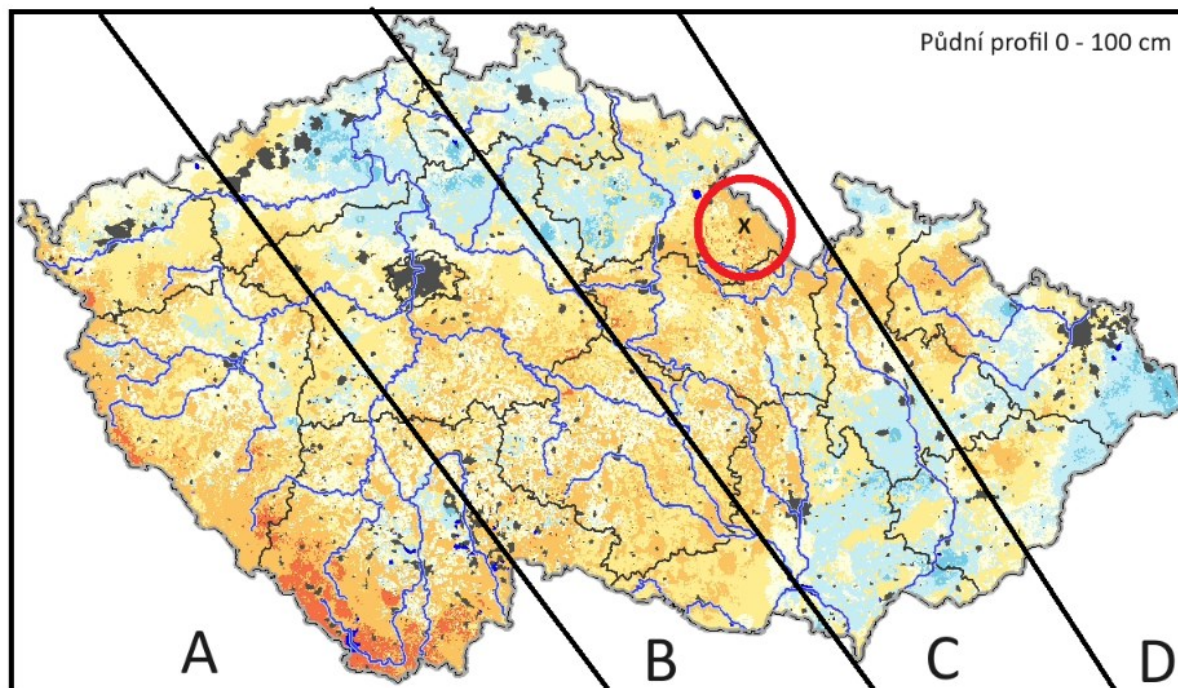
ÚLOHA B) – DEFICIT (NEDOSTATEK) ZÁSOB VODY

- 1) Jakou oblast znázorňuje označení písmenem X v červeném kolečku na mapě?
 - a) oblast s vysokým nadbytkem půdní vláhy
 - b) oblast s průměrnou půdní vláhou
 - c) **oblast s nízkým deficitem půdní vláhy**
 - d) oblast s vysokým deficitem půdní vláhy

- 2) Vyber správné tvrzení o oblasti a na mapě:
 - a) Na většině území oblasti a je menší deficit vody než na většině území oblasti C.
 - b) **Na většině území oblasti a je větší deficit vody než na většině území oblasti B.**
 - c) Území oblasti a má podobný deficit vody jako území oblasti D.
 - d) Na většině území oblasti B je větší deficit vody než na většině území oblasti A.

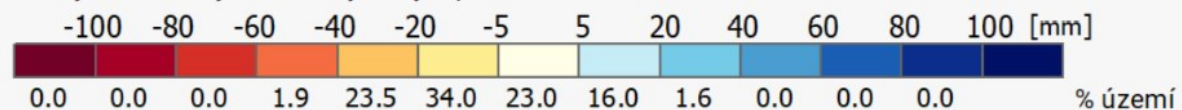
- 3) Pro kterou oblast by bylo nejvíce zapotřebí zavést opatření na zachycení a uchování dešťové vody vzhledem k deficitu půdní vláhy?
 - a) **Oblast A**
 - b) Oblast B
 - c) Oblast C
 - d) Oblast D

DEFICIT ZÁSOBY VODY ČR PRO OBDOBÍ 22. ŘÍJEN 2023



Deficit půdní vláhý [mm]

Odchylka od obvyklé zásoby vody v půdě v daném období



- Antropogenní a trvale zamokřené oblasti
- Vodní plochy
- Vodní toky
- Státní hranice
- Hranice kraje

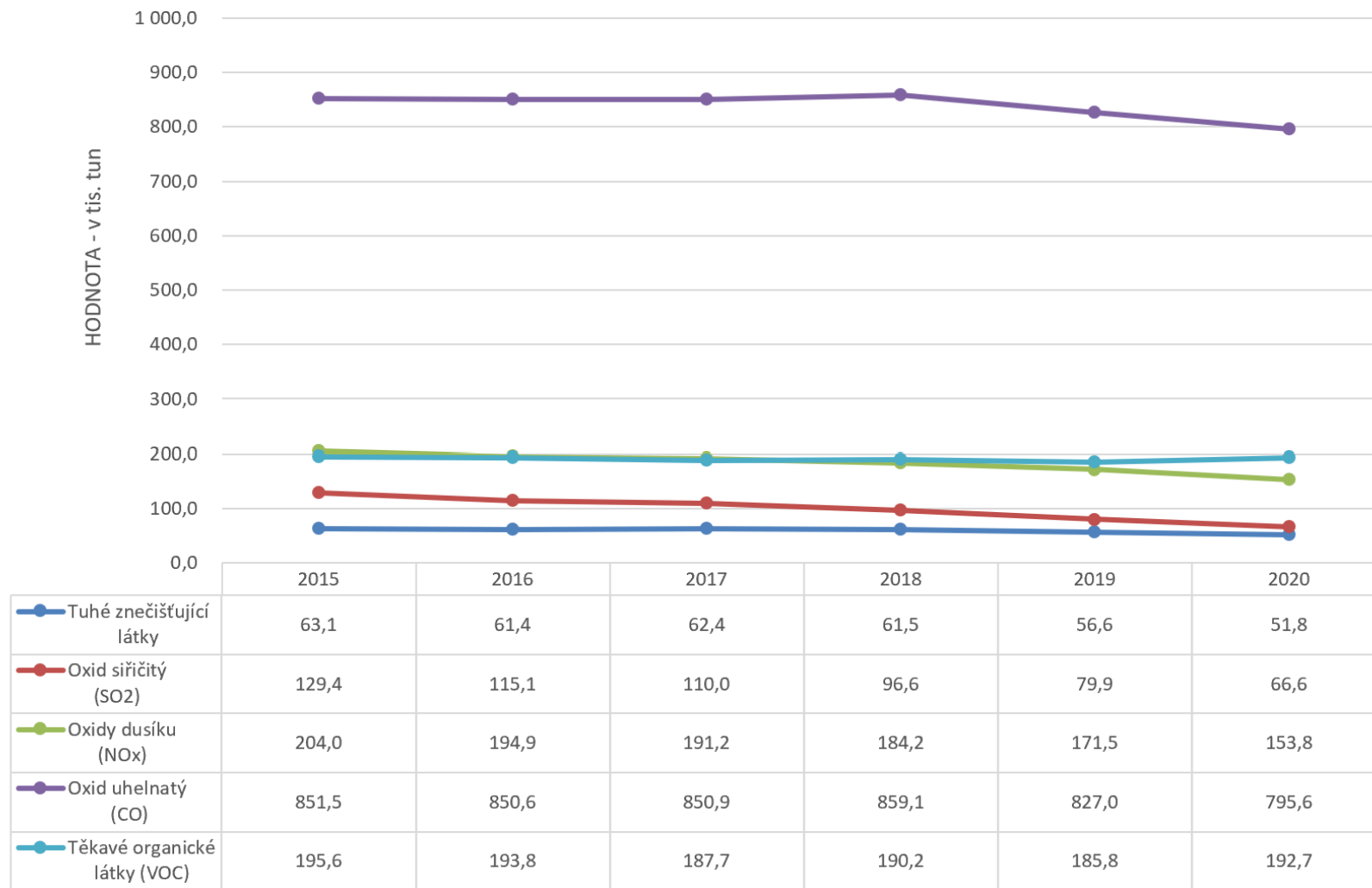
ÚLOHA C) – EMISE (ZPLODINY) ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK

- 1) V kterém roce byly zaznamenány nejnižší emise oxidu siřičitého (SO₂)?
 - a) 2015
 - b) 2017
 - c) 2019
 - d) 2020**

- 2) Které z následujících tvrzení o emisích oxidu uhelnatého a oxidů dusíku v letech 2015 až 2020 je pravdivé?
 - a) V roce 2020 byly emise oxidů dusíku vyšší než emise oxidu uhelnatého.
 - b) Emise oxidů dusíku byly v roce 2015 nižší než v roce 2020.
 - c) Emise oxidu uhelnatého byly v roce 2015 vyšší než emise oxidů dusíku v roce 2020.**
 - d) V roce 2015 bylo množství emisí oxidu uhelnatého stejné jako množství emisí oxidů dusíku.

- 3) Na základě dat z grafu rozhodni, který typ emisí v posledních letech vykazuje znepokojivý trend nárůstu a je potřeba se na něj zaměřit při vývoji speciálních filtrů, které dokáží zachycovat tyto emise a zajistí zvýšení ochrany životního prostředí:
 - a) Tuhé znečišťující látky
 - b) Oxid uhelnatý
 - c) Těkavé organické látky**
 - d) Oxidy dusíku

Celkové emise hlavních znečišťujících látek



OBDOBÍ MĚŘENÍ

ÚLOHA D) - HAVÁRIE VODNÍCH ZDROJŮ

- 1) Ve kterém roce došlo k největšímu počtu havárií způsobených ropou a ropnými látkami, ve srovnání s ostatními lety?
 - a) 2017
 - b) 2018
 - c) 2020
 - d) **2021**

- 2) Vyber správné tvrzení o vývoji havárií způsobených mezi lety 2017 a 2021:
 - a) Havárie způsobené chemickými látkami dosáhly v roce 2021 vyššího počtu než v roce 2018.
 - b) V roce 2019 byl počet havárií způsobených odpadními vodami stejný jako počet havárií způsobených ropou a ropnými látkami.
 - c) **V roce 2018 bylo méně havárií způsobených odpadními vodami než havárií způsobených ropou a ropnými látkami.**
 - d) Havárie způsobené ropou a ropnými látkami byly častější v roce 2020 než v roce 2018.

- 3) Na základě četnosti typů havárií rozhodni, který typ havárií by měl být prioritou při investování do krizových plánů, aby se zabránilo dalšímu znečištění vodních zdrojů?
 - a) Havárie chemických látek
 - b) **Havárie ropy a ropných látek**
 - c) Hodnoty jednotlivých typů havárií jsou příliš podobné a nelze vybrat jeden typ
 - d) Havárie odpadních vod

Počty havárií ve vodních zdrojích v ČR (v letech 2017-2021)

