

Rozvoj **matematické gramotnosti**
na základních a středních školách
ve školním roce 2017/2018

Tematická zpráva

Praha, leden 2019

20¹⁸₁₉

Obsah

1	Úvod	3
1.1	Cíle tematického šetření	3
1.2	Obecné vymezení matematické gramotnosti	3
1.3	Zdroje informací – typy šetření a jejich základní charakteristika.....	4
2	Shrnutí hlavních zjištění	5
3	Matematická gramotnost – podmínky a průběh vzdělávání	7
3.1	Cíl výuky matematiky a důležitost dílčích pilířů matematické gramotnosti	7
3.2	Vztah žáků k matematice a matematické gramotnosti, sebehodnocení žáka	7
3.3	Prostorové, materiální a personální podmínky vzdělávání	10
3.4	Atmosféra třídy	13
3.5	Metody a formy výuky, komunikace ve třídě, diferenciací žáků ve třídě	13
4	Dosažená úroveň matematické gramotnosti žáků	18
4.1	Základní charakteristika testu	19
4.2	Výsledky žáků ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti	19
4.3	Výsledky žáků ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti podle vybraných charakteristik žáků a jejich školy	20
4.4	Úspěšnost žáků v otázkách testu matematické gramotnosti	28
5	Vybrané aspekty rozvoje matematické gramotnosti	31
5.1	Postoje ředitelů škol a učitelů k rozvoji matematické gramotnosti	31
5.2	Vybrané faktory rozvoje matematické gramotnosti žáků – srovnání škol	33
5.3	Matematická gramotnost žáků – školní rok 2015/2016 a 2017/2018.....	34
6	Závěry a doporučení.....	36
6.1	Závěry	36
6.2	Doporučení	38
	Seznam zkratk	39
	Příloha 1 – Doplnující charakteristiky šetření.....	40
	Příloha 2 – Sledování matematické gramotnosti žáků v minulosti	42
	Příloha 3 – Odhady regresních modelů	44

1 Úvod

Podstatnou složkou výpovědi České školní inspekce o kvalitě vzdělávání v konkrétní škole i o kvalitě vzdělávací soustavy jako celku je hodnocení podmínek, průběhu a výsledků vzdělávání podle příslušných rámcových vzdělávacích programů (dále i „RVP“), přičemž předmětem zájmu není pouze vzdělávání v profilových či neprofilových vyučovacích předmětech, ale v pravidelných cyklech se Česká školní inspekce zaměřuje také na sledování rozvoje vybraných gramotností.

1.1 Cíle tematického šetření

Cílem tematického šetření, jehož výsledky shrnuje tato zpráva, bylo posoudit podmínky a průběh rozvoje matematické gramotnosti v základních a středních školách a dosaženou úroveň matematické gramotnosti u žáků 9. ročníku základních škol a 2. ročníku středních škol ve školním roce 2017/2018. Souvisejícím cílem pak byla formulace hlavních zjištění, závěrů a doporučení k podpoře efektivity výuky témat souvisejících s matematickou gramotností, přičemž tato doporučení se týkají jak úrovně školy, tak úrovně systému v rámci doporučení formulovaných pro Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále i „MŠMT“).

1.2 Obecné vymezení matematické gramotnosti

Vymezení matematické gramotnosti v rámci činnosti České školní inspekce respektuje chápání tzv. funkčních gramotností ve smyslu schopností, znalostí a dovedností žáka. Zároveň Česká školní inspekce zdůrazňuje v definici matematické gramotnosti význam pozorovatelných aspektů výuky a projevů žáků, tj. vlastní pedagogický proces. Matematická gramotnost touto optikou spočívá¹ v:

- *potřebě žáka opakovaně zažívat radost z úspěšně vyřešené úlohy, pochopení nového pojmu, vztahu, argumentu nebo situace a v důvěře ve vlastní schopnosti,*
- *porozumění různým typům matematického textu (symbolický, slovní, obrázek, graf, tabulka) a v aktivním používání či dotváření různých matematických jazyků,*
- *schopnosti získávat a třídit zkušenosti pomocí vlastní manipulativní, experimentální a badatelské činnosti,*
- *zobecnování získaných zkušeností a objevování zákonitostí,*
- *tvoření modelů a protipříkladů a dovednosti vhodně argumentovat,*
- *schopnosti účinně pracovat s chybou jako podnětem k hlubšímu pochopení zkoumané problematiky,*
- *schopnosti individuálně i v diskusi (především se spolužáky) analyzovat procesy, pojmy, vztahy a situace v oblasti matematiky.*

Základní obsahový rámec vzdělávání pro vytváření schopností, znalostí a dovedností žáka se vztahem k matematické gramotnosti poskytují RVP pro daný obor vzdělání. V tomto ohledu má přirozeně nejvyšší význam vzdělávací oblast „matematika a její aplikace“ v RVP pro základní vzdělávání a gymnázia, respektive „matematické vzdělávání“ na středních odborných školách, nicméně matematická gramotnost může (a měla by) být rozvíjena také v dalších vzdělávacích oborech a oblastech; zcela přirozeně v přírodovědně zaměřených vzdělávacích oborech (chemie, fyzika), ale v zásadě ve všech, v nichž žáci pracují s daty prezentovanými tabulkami a grafy, provádějí odhady, kvantifikace apod.

¹ ČŠI (2015). *Metodika pro hodnocení rozvoje matematické gramotnosti*. Praha: Česká školní inspekce.

1.3 Zdroje informací – typy šetření a jejich základní charakteristika

Zjištění uvedená v této tematické zprávě vycházejí:

- z tematické prezenční inspekční činnosti na školách, realizované jednak hospitační činností sledující rozvoj matematické gramotnosti v hodinách matematiky (přibližně 60 % z celkového počtu provedených hospitací) a také v hodinách jiných předmětů – nejčastěji v hodinách fyziky (15 % z celkového počtu provedených hospitací), odborných předmětů (8 %) a chemie (7 %) – a jednak prostřednictvím rozhovorů s vedením škol a učiteli,
- z výběrového zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti žáků realizovaného testovou formou zadanou prostřednictvím inspekčního systému elektronického testování InspIS SET,
- z doplňujícího elektronického dotazování žáků, kteří se účastnili výběrového zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti, a elektronického dotazování učitelů škol zařazených do výběrového zjišťování.

Tematická prezenční inspekční činnost – hospitační činnosti i rozhovory s vedením škol a učiteli, stejně jako šetření formou dotazování – se zabývala především hodnocením podmínek a průběhu realizace vzdělávání zaměřeného na rozvoj matematické gramotnosti na školách (viz tabulka č. 1 pro počty škol, ředitelů, učitelů a žáků účastnících se dotazování a prezenční tematické inspekční činnosti).

Výběrového zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti se účastnili žáci 9. ročníku vybraného vzorku základních škol (bez žáků odpovídajících ročníků víceletých gymnázií, dále i „9. ročník ZŠ“). Druhou cílovou skupinu výběrového zjišťování tvořili žáci 2. ročníku vybraného vzorku středních škol (dále i „2. ročník SŠ“; včetně žáků víceletých gymnázií). Tabulka č. 1 poskytuje informace o velikosti těchto vzorků².

Tabulka č. 1 Počty škol, žáků, ředitelů a učitelů v jednotlivých typech šetření matematické gramotnosti

Tematická inspekční činnost	ZŠ (6.–9. ročník)	SŠ	Celkem
Počet škol	71	47	106
Počet hospitací	550	419	969
Počet učitelů – učitelský dotazník	263	247	510
Zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti žáků	9. ročník ZŠ	2. ročník SŠ	
Počet škol	157	144	
Počet žáků (z toho žáci se SVP)	4 801 (318)	7 925 (288)	
Počet učitelů – učitelský dotazník	447	402	

Obsahově se výběrové zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti zaměřilo na dílčí téma práce s grafy a tabulkami. Úkolem žáků především bylo správně interpretovat obsah tabulek a grafů týkajících se běžných životních situací, a dále pak využít poznatky tabulek a grafů pro řešení zadaných úkolů, a to s využitím vhodných matematických postupů.

² Další informace o charakteristikách výběrových souborů poskytuje příloha č. 1 (tabulka č. 6). Příloha č. 2 představuje sledování matematické gramotnosti v minulosti.

2 Shrnutí hlavních zjištění

Obecnou představu naší společnosti o tom, že matematika není vnímána jako převážně oblíbený vyučovací předmět, potvrdilo i tematické šetření České školní inspekce zaměřené na matematickou gramotnost ve školním roce 2017/2018. Přes 60 % žáků základních a více než 70 % žáků středních škol nesouhlasí s tvrzením, že by se učili matematiku proto, že je baví. A přes 50 % žáků základních a více než 60 % žáků středních škol se na hodiny matematiky vůbec netěší.

Přitom ale ze stejného zjišťování vyplynulo, že jen 15 % žáků základních škol nepovažuje matematiku za důležitou pro jejich další studium, přičemž bezmála pouze pětina žáků základních škol se domnívá, že se v matematice nenaučí mnoho přínosného pro nalezení dobrého zaměstnání. V případě škol středních je to ale již polovina oslovených žáků.

Také ověřování dosažené úrovně matematické gramotnosti žáků prostřednictvím testů České školní inspekce přineslo výsledky vyznívající lépe než žáky deklarovaný vztah k matematice³. Průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ byla 69 %, stanovená hranice úspěšnosti byla 60 %. Navíc jen 4 % žáků dosáhla v testu vyloženě slabého výsledku (vyřešeny méně než dvě pětiny otázek). Naproti tomu 73 % žáků zvládlo více než tři pětiny otázek a více než pětina žáků dosáhla výborného výsledku (nad čtyři pětiny vyřešených úloh). Průměrná úspěšnost žáků 2. ročníku SŠ byla ještě o 6 p.b. lepší, tedy 75 %. A jen velmi malá skupina žáků středních škol zodpověděla správně méně než dvě pětiny otázek. Naopak více než čtyři pětiny žáků vyřešily přes tři pětiny otázek. Zároveň více než dvě pětiny žáků dosáhly výborného výsledku (více než čtyři pětiny správných odpovědí).

Chlapci měli lepší průměrný výsledek (na základních školách o 1,5 p.b. na středních školách o 2,9 p.b.) než dívky, a to přesto, že žákyně jsou klasifikovány na vysvědčeních převážně lépe než jejich spolužáci. Horší výsledky dívek v těchto testech oproti chlapcům jsou spojeny také s jejich nižší sebedůvěrou ve vlastní matematické znalosti a dovednosti.

Nejnižší průměrné úspěšnosti dosáhli žáci základních i středních škol v Ústeckém kraji, naopak nejlépe dopadli žáci základních škol ve Zlínském kraji, v případě středních škol pak žáci kraje Plzeňského.

Podle očekávání byli žáci gymnázií (průměrná úspěšnost 84 %) úspěšnější (o 13 p.b.) než žáci ostatních středoškolských oborů. Nicméně ani žáci dalších oborů si nevedli špatně, s výjimkou žáků nematuritních oborů středních škol (52 %).

Podle očekávání se potvrdilo, že žáci, kteří mají na závěrečném vysvědčení předchozího školního roku lepší známku z matematiky, dosáhli vyšší průměrné úspěšnosti v testu matematické gramotnosti, s tím, že o něco výrazněji se to projevilo u žáků 9. ročníku ZŠ než u žáků 2. ročníku SŠ.

Zajímavé je, že zatímco žáci základních škol radící matematiku mezi své oblíbenější předměty měli v testu lepší výsledek, u žáků se stejnou známkou z daného předmětu se tento vztah nepotvrdil. Při snaze dělat matematiku pro žáky atraktivnější proto není žádoucí opomíjet potřebu zvyšování úrovně jejich znalostí, dovedností a sebedůvěry, jak tomu může být při vzdělávání cestou málo náročného, byť zábavněji pojímaného učiva.

Učitelé základních škol nejčastěji upřednostňovali vzdělávací cíle zaměřené na rozvoj elementárních dovedností a na chápání významu matematiky pro každodenní život. Oproti tomu jejich kolegové ze středních škol více preferovali přípravu žáků ke zkouškám, zejména

³ Ověřování však bylo zaměřeno pouze na vybrané téma spadající do oblasti matematické gramotnosti (práce s daty ve formě tabulek a grafů), které pro svoji zřetelnou praktičnost nepatří u žáků k nejméně oblíbeným. Obtížnost úloh se kromě toho vázala pouze k minimálním požadavkům rámcového vzdělávacího programu.

pak k maturitě. A přestože vyučující matematiky v základních i středních školách považují za stěžejní pilíř matematické gramotnosti radost žáka z dosaženého úspěchu a jeho sebedůvěru, méně často kladou důraz na jeho dostatečnou kreativitu. Toto zjištění nabývá ještě většího významu, když ho vztáhneme k poznatku, že vyšší oblíbenost matematiky i důležitost, kterou jí žáci přisuzují, souvisí se sebedůvěrou a zároveň i s jejich lepšími známkami na vysvědčení.

Ve srovnání se závěry tematické zprávy pojednávající o matematické gramotnosti za školní rok 2015/2016 došlo ke zvýšení podílu učitelů hlásících se k jinému než tradičnímu stylu výuky matematiky. Zároveň přetrvává velký zájem ředitelů škol o změny edukačních metod směrem k posilování přístupů konstruktivistické pedagogiky. I tak ale tradiční přístup k výuce na hodnocených školách převažoval.

Mezi formami výuky dominovala samostatná práce žáků (90 %) a výklad učitele s výraznou interakcí se žáky (75 %). Negativním zjištěním pak je, že zhruba desetina hospitovaných hodin (hlavně na středních školách) byla převážně vedena s využitím výkladu učitele, a to prakticky bez interakce s jeho žáky. Výuka pedagogů preferujících tradiční edukační styl byla méně metodicky pestrá. To se týkalo především vyučovacích hodin matematiky, v nichž Česká školní inspekce zaznamenala horší klima ve třídě. Naopak tam, kde panovala lepší atmosféra, žáci častěji kladli k právě probíhající výuce otázky. Konkrétně v 60 % hospitovaných hodin se alespoň občas vyskytla situace, kdy otázku matematického obsahu položil učiteli sám žák, nicméně častěji k tomu došlo pouze v 6 % hospitovaných hodin. Nejčastěji tedy komunikace probíhala tak, že učitel směřoval otázky na třídu jako celek (často v 52 % hodin), méně pak oslovoval konkrétní žáky (často ve 23 % hodin). Také učební úlohy kladoucí vyšší nárok na žakovu kreativitu byly častěji využívány ve třídách s lepší atmosférou a zároveň v hodinách, které vedl učitel hlásící se k jinému než tradičnímu stylu výuky a nepatřící do kategorie učitelů s velmi krátkou pedagogickou praxí.

Diferenciace výuky byla pozorována přibližně v polovině navštívených hodin matematiky, což znamená, že k ní dochází méně často než ve výuce jiných předmětů. Mezi formami této diferenciace převládal jednak různý počet úloh řešených žáky v závislosti na jejich znalostech a dovednostech (85 % případů diferencované výuky), jednak různě obtížné úlohy řešené žáky v závislosti na jejich znalostech a dovednostech (47 %).

Naopak procvičování a opakování standardních úloh byla věnována větší část výuky matematiky než v navštívených hodinách ostatních předmětů, což může mít také svůj vliv na neoblíbenost matematiky. Méně často však bylo využito prověřování vědomostí za účelem diagnostiky nebo hodnocení, a to opět především v případě středních škol. Nejčastější reakcí učitele na chybu učiněnou žákem bylo upozornění na její přítomnost (73 % případů), ale jen ve třetině těchto situací pedagog využil interakce se třídou při hledání příčin dané chyby.

Výuka byla v 95 % případů vedena učitelem splňujícím požadavky odborné kvalifikace, předmětová aprobace vyučujícího ale odpovídala hospitovanému předmětu pouze v 80 % případů. Učitelé téměř všech škol (93 % škol) se podle vyjádření ředitelů zúčastnili v posledních třech letech matematicky zaměřených vzdělávacích akcí v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků. Třetina vyučujících matematiky zároveň nepovažuje nabídku vzdělávacích programů pro učitele v oblasti matematické gramotnosti za dostatečnou.

Pozitivní je, že téměř 70 % škol realizuje podle vyjádření jejich ředitelů mimovýukové aktivity, které mohou různou měrou k rozvoji matematické gramotnosti žáků přispět. Častěji tak činí základní školy (77 %) než školy střední (61 %). Nejvíce šlo o doučování (83 % škol využívajících jiné způsoby rozvoje matematické gramotnosti) a o kroužek pro žáky dané školy (46 %). Do matematických soutěží se zapojilo 90 % základních a 55 % středních škol. Nejčastěji šlo o soutěže „Matematický klokan“ (65 % škol, které se účastnily soutěží) a „Matematická olympiáda“ (51 % škol).

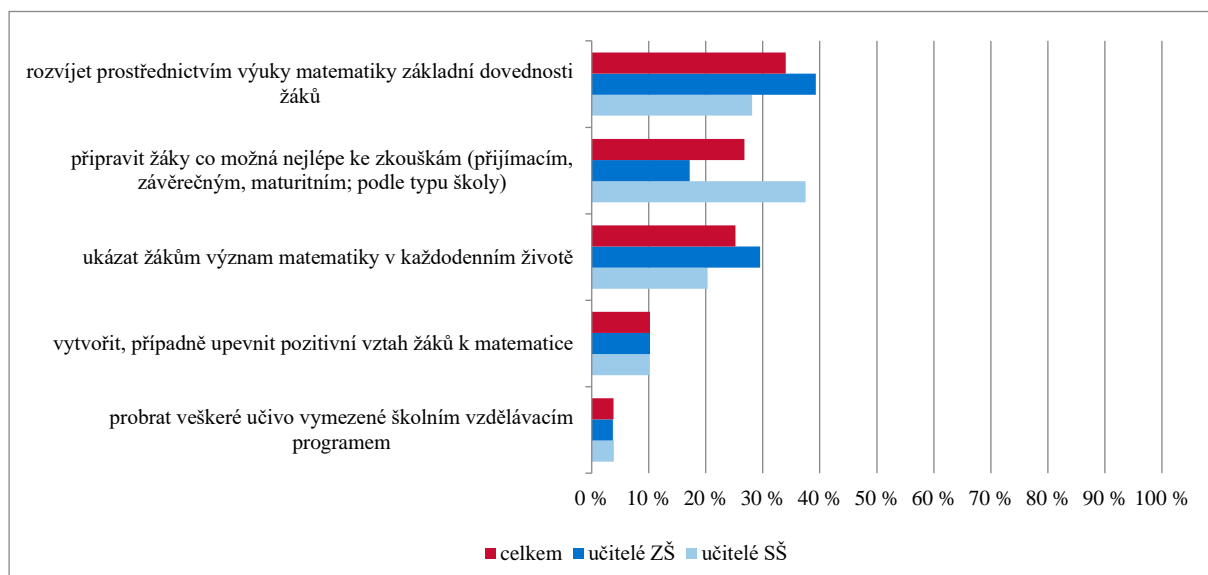
3 Matematická gramotnost – podmínky a průběh vzdělávání

Následující kapitola představuje hlavní poznatky vycházející z hodnocení podmínek a průběhu vzdělávání v oblasti matematické gramotnosti, přičemž za tímto účelem jsou využity informace a zjištění jak z hospitační činnosti, tak z doplňkového dotazování tří skupin aktérů – ředitelů škol, učitelů a žáků.

3.1 Cíl výuky matematiky a důležitost dílčích pilířů matematické gramotnosti

Výuka matematiky je formována různými cíli, které se mohou vztahovat k dovednostem žáků, k postojům žáků k matematice, k využití matematiky v životě žáků či k přípravě žáků ke zkouškám⁴. Graf č. 1 ukazuje, že názor učitelů na nejdůležitější cíl výuky matematiky není jednoznačný. Učitelé základních škol preferovali častěji cíle vztahující se k rozvoji základních dovedností žáka a k seznámení žáka s významem matematiky pro každodenní život. Naopak příprava žáků ke zkouškám je častěji považována za nejdůležitější cíl učiteli středních škol, a z nich především učiteli s delší praxí a ženami. Svou roli zde zjevně hraje důležitost maturitní zkoušky pro budoucí vzdělávací či profesní kariéru žáka.

Graf č. 1 Nejdůležitější cíl výuky matematiky (podíl odpovídajících učitelů)



Za nejdůležitější dílčí pilíře definice matematické gramotnosti považují učitelé základních i středních škol radost žáka z dosaženého úspěchu v matematice a jeho sebedůvěru v matematice, respektive základní dovednosti žáků v oblasti matematické gramotnosti (např. porozumění matematickému textu a jazyku, zobecňování získaných poznatků a objevování zákonitostí). Bohužel méně často byly uváděny pilíře kladoucí požadavky na vyšší stupeň kreativity samotného žáka (např. analýza a modelování s vazbou na argumentaci, vlastní badatelské činnosti a další). Zde lze nepochybně spatřovat významné příležitosti pro kvalitu výuky matematické gramotnosti i zvyšování oblíbenosti matematiky jako předmětu.

3.2 Vztah žáků k matematice a matematické gramotnosti, sebehodnocení žáka

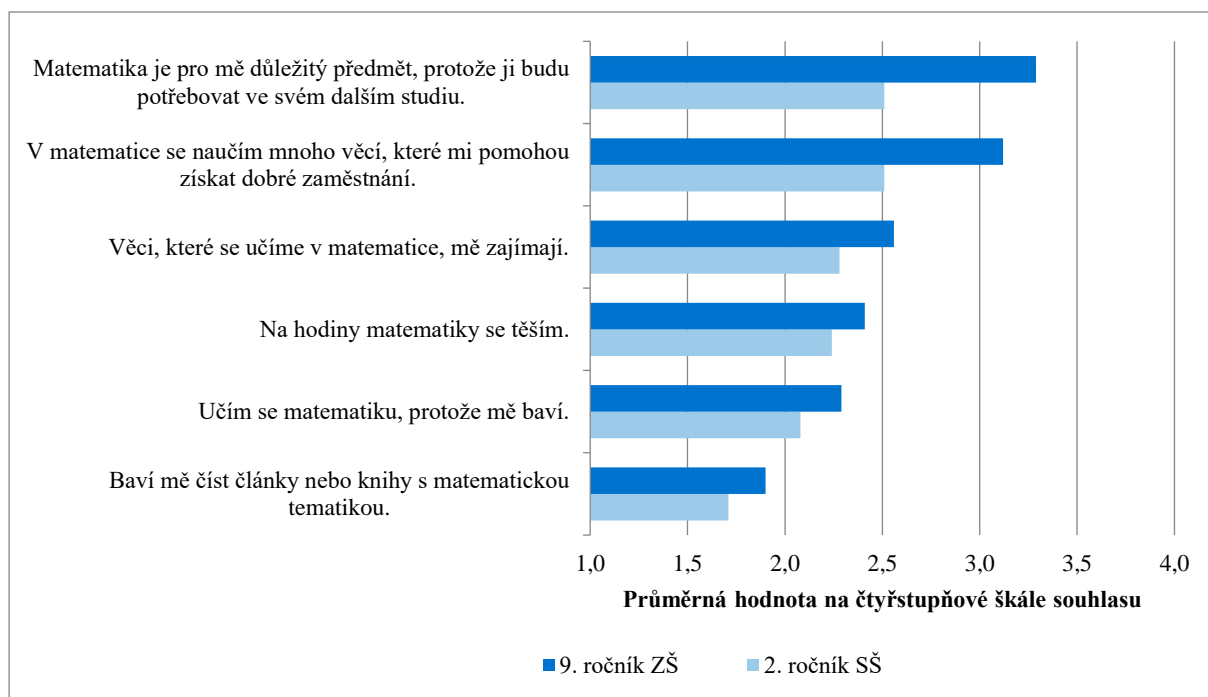
Rozvoj matematické gramotnosti žáků je ovlivňován celou řadou faktorů vztahujících se k osobě žáka (např. osobní motivace žáka, jeho sebedůvěra a obavy z matematiky), přičemž matematika je žáky tradičně řazena mezi málo oblíbené předměty. To potvrzují i zjištění

⁴ Takový cíl je častým předmětem diskusí o nevýhodách tzv. „učení se na zkoušky“.

realizovaných šetření, neboť přes 60 % žáků základních škol a přes 70 % žáků středních škol nesouhlasí, že by se učili matematiku proto, že je baví, a přes 50 % žáků základních škol a přes 60 % žáků středních škol se na hodiny matematiky netěší. Vůbec nejméně žáky baví číst si knihy a články se zaměřením na matematiku (viz také graf č. 2).

Ačkoli matematika nepatří mezi příliš oblíbené předměty žáků, je jejich postoj k důležitosti matematiky pro budoucí život více pozitivní. Pouze 15 % žáků základních škol si myslí, že matematika není důležitá pro jejich další studium, a necelých 20 % žáků základních škol se domnívá, že se v matematice nenaučí mnoho věcí přínosných pro nalezení dobrého zaměstnání. Naopak postoj žáků středních škol k významnosti matematiky pro jejich další studium i zaměstnání je kritičtější, neboť téměř polovina z nich nevidí matematiku v tomto směru jako důležitou. Více odmítavý postoj k matematice je pro žáky středních škol typický (viz graf č. 2), vztah žáků k matematice se tedy po jejich přechodu na střední školu zhoršuje – např. kvůli skokově vyšší náročnosti vyučovaného obsahu, dílem také nepochybně v důsledku deklarovaného „zaměření“ žáků na jiné než s matematikou přímo související oblasti.

Graf č. 2 Důležitost a oblíbenost matematiky (průměrná hodnota míry souhlasu žáka s tvrzením; 1 = rozhodný nesouhlas; 4 = rozhodný souhlas)

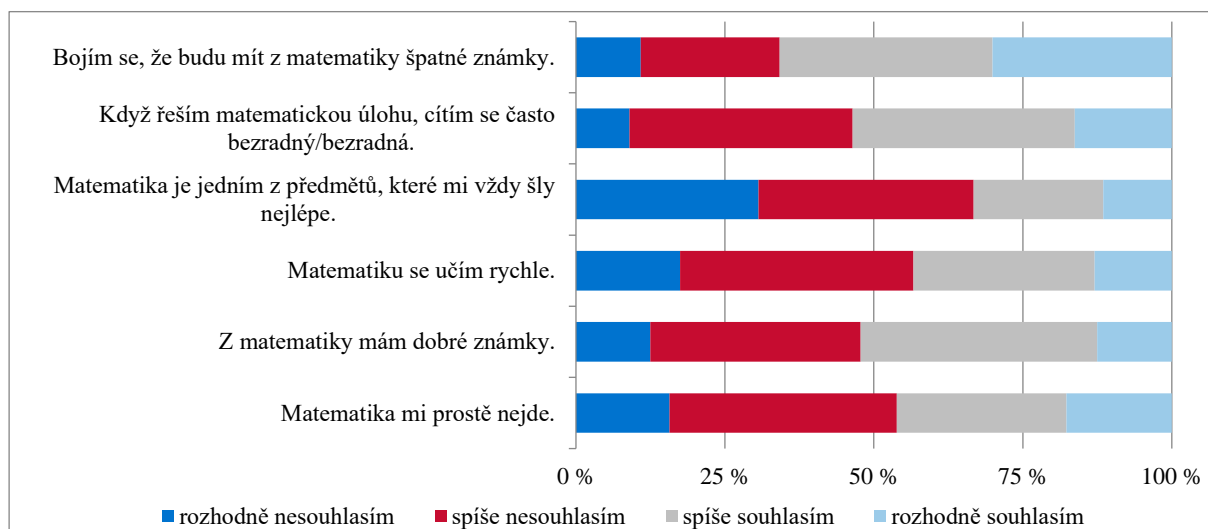


Graf č. 3 dále ukazuje, že matematika je předmětem, který vyvolává ve velmi početné skupině žáků základních i středních škol obavy ze špatných známek nebo bezradnost při řešení úloh. Za pozornost dále stojí rozdělení žáků na dvě podobně početné skupiny, z nichž jedna skupina žáků hodnotí své schopnosti a dovednosti v matematice více pozitivně, zatímco druhá skupina žáků více negativně.⁵ Tyto poznatky jasně dokazují různou míru sebedůvěry žáků v sebehodnocení úrovně své matematické gramotnosti.

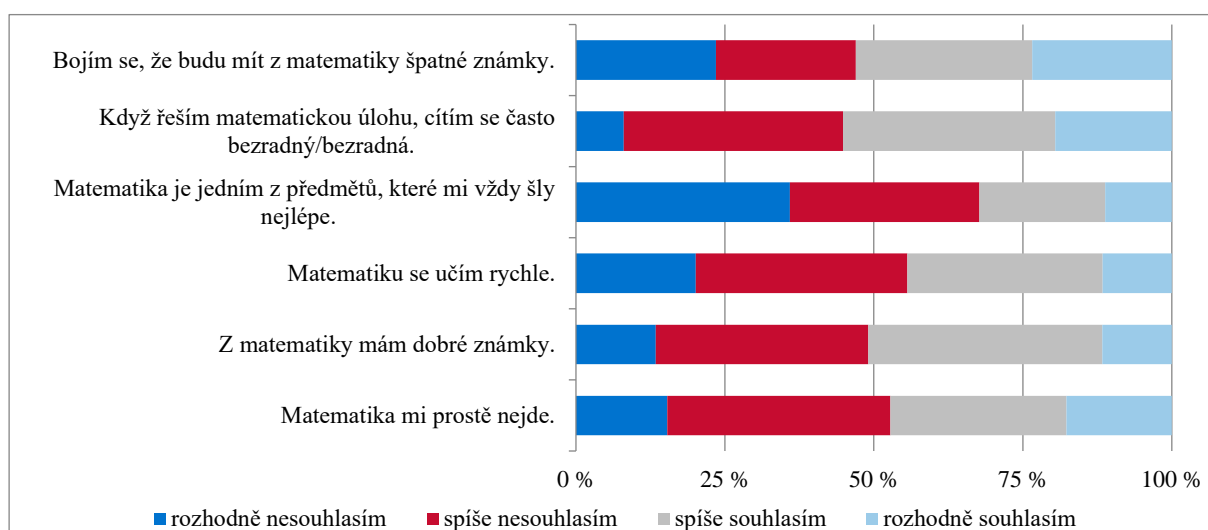
⁵ Relevantnost tohoto tvrzení opodstatňuje také hodnocení vztahů mezi odpověďmi žáků na jednotlivá tvrzení.

Graf č. 3 Sebedůvěra žáků v matematice (podíl ze všech odpovídajících žáků)

a) Žáci 9. ročníku ZŠ



b) Žáci 2. ročníku SŠ



Uvedená zjištění vyvolávají otázku, zda existují významné vztahy mezi žákovou oblíbeností matematiky, žákem vnímanou důležitostí matematiky pro jeho další vzdělávací a profesní dráhu a žákovou sebedůvěrou v matematice⁶ na jedné straně a výsledky žáka v matematice (známka z matematiky na vysvědčení) na straně druhé. Pro žáky 9. ročníku ZŠ i pro žáky 2. ročníku SŠ platí, že žákova vyšší oblíbenost matematiky a důležitost jí přikládána jde ruku v ruce s jeho sebedůvěrou v matematice a zároveň s lepší známkou na vysvědčení. Důležitost matematiky pro jejich budoucí život je tedy překvapivě vnímána také žáky, kteří v ní nedosahují dobré známky na vysvědčení.

⁶ Za tímto účelem a pro zjednodušení datové struktury byly faktorovou analýzou konstruovány tři proměnné. Proměnná týkající se žákovy oblíbenosti matematiky je především ovlivněna odpověďmi: „Na hodiny matematiky se těším.“; „Učím se matematiku, protože mě baví.“; a „Věci, které se učíme v matematice, mě zajímají.“ Proměnná týkající se žákem vnímané důležitosti matematiky pro jeho další vzdělávací a profesní dráhu je především ovlivněna odpověďmi: „Matematika je pro mě důležitý předmět, protože ji budu potřebovat ve svém dalším studiu.“; a „V matematice se naučím mnoho věcí, které mi pomohou získat dobré zaměstnání.“

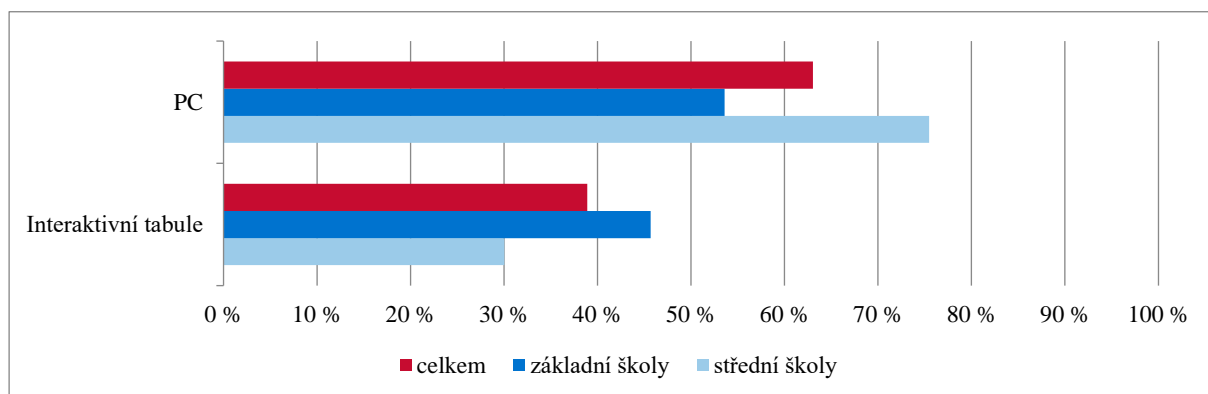
3.3 Prostorové, materiální a personální podmínky vzdělávání

Prostorové, materiální a personální podmínky vzdělávání utváří základní předpoklady pro rozvoj matematické gramotnosti. Primárně byly během prezenční inspekční činnosti hodnoceny tři aspekty prostorových podmínek vzdělávání pro rozvoj matematické gramotnosti – stísněnost prostor pro výuku, využití odborných učeben pro výuku a podnětnost prostředí třídy k rozvoji matematické gramotnosti⁷. Hodnocení přineslo následující zjištění:

- Problém stísněného prostoru se v hospitovaných hodinách vyskytl spíše ojediněle (necelé 4 % hospitací), když ve většině případů (téměř 70 % hospitací) byly zaznamenány přiměřené prostorové podmínky pro výuku a v přibližně čtvrtině hospitací byla konstatována možnost různorodějšího využití prostoru⁸ (např. práce žáků mimo lavice, různé uspořádání lavic).
- Odborná učebna byla využita ve čtvrtině hospitací, přičemž častěji šlo o hospitace na základních školách (přibližně třetina hospitací v ZŠ) a méně často o hospitace na středních školách (přibližně pětina hospitací v SŠ). Častější bylo také využití odborné učebny v jiném předmětu než matematice.
- Podnětější prostředí třídy pro rozvoj matematické gramotnosti bylo zaznamenáno v přibližně čtvrtině hospitovaných hodin, přičemž častěji v případech základních škol a u jiných předmětů než je matematika.

Možnost využít počítač či interaktivní tabuli pro rozvoj matematické gramotnosti je obvykle považována za faktor podporující motivovanost žáků k učení. V téměř dvou třetinách hospitovaných hodin byla třída vybavena počítačem, vybavenost třídy interaktivními tabulemi byla o něco nižší (viz graf č. 4). Ve třídách základních škol byly častěji k dispozici interaktivní tabule, zatímco ve třídách středních škol počítače. O něco častěji byly oběma hodnocenými pomůckami vybaveny třídy s vyšším počtem žáků. Za pozornost také stojí, že vybavenost škol, které jejich ředitelé zařadili mezi školy s horšími socioekonomickými předpoklady žáků, nebyla horší než u ostatních škol.

Graf č. 4 Vybavenost třídy počítačem a interaktivní tabulí (podíl hospitací tematické prezenční inspekční činnosti)



Počítač nebo interaktivní tabule byly v rámci hospitované výuky využity bohužel pouze v přibližně polovině hospitací, v jedné z deseti hospitovaných hodin nebyly dokonce tyto pomůcky využity vůbec, ačkoli by jejich využití bylo vhodné. Využití počítače i interaktivních

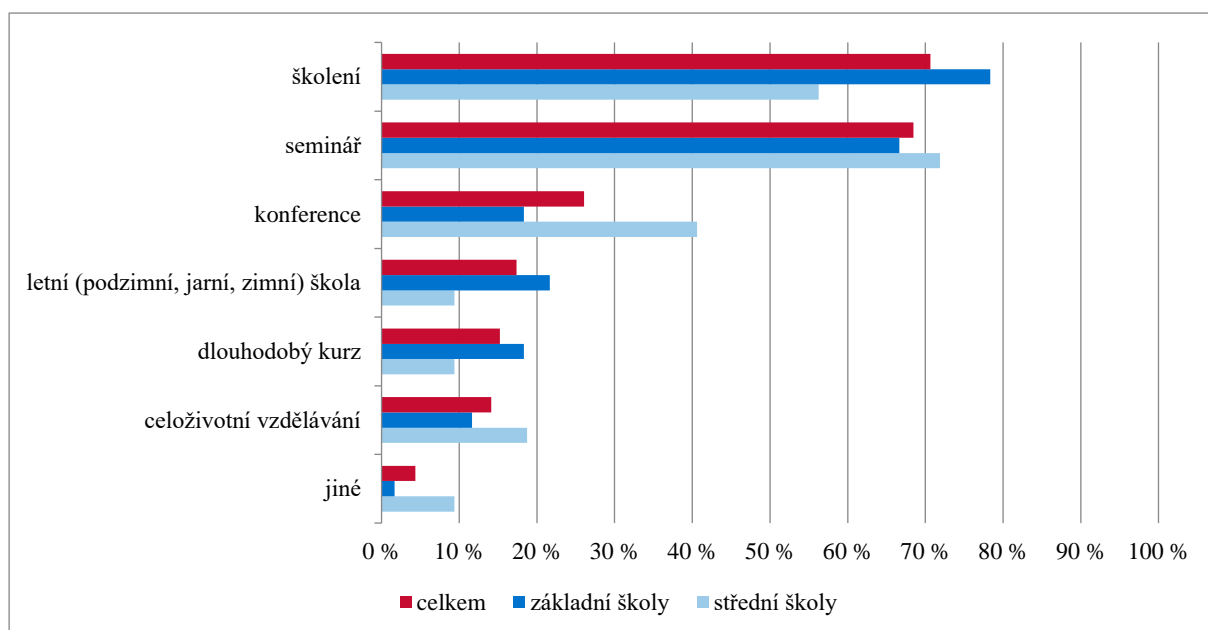
⁷ Znaky podnětného prostředí třídy zahrnují využití prostor (např. nástěnky a další) pro umístění pomůcek didaktického i pracovního charakteru, tematických obrázků, úloh k dobrovolnému řešení, evidenci práce žáků a další.

⁸ Častější byla tato možnost na základních školách a také ve třídách s nižším počtem žáků.

tabulí bylo převážně hodnoceno jako účelné. Konečně jak počítač, tak interaktivní tabule byly méně často využívány v hodinách matematiky než v hodinách dalších předmětů⁹. I tento aspekt může být spojen s nižší oblíbeností matematiky jako předmětu.

Výuka v rámci hospitovaných hodin byla v 95 % případů vedena vyučujícím splňujícím požadavky odborné kvalifikace¹⁰, pouze v 80 % případů ale odpovídala aproboace vyučujícího hospitovanému předmětu¹¹. S ohledem na význam matematiky pro další studijní dráhu žáků a jejich praktický život a s vědomím toho, jaký negativní dopad má neaprobovanost výuky na její kvalitu, je nepochybně potřeba usilovat o zvýšení aprobovanosti výuky, tím spíše v situaci, kdy jde o profilový předmět kurikula. O něco vyšší nesoulad aproboace byl pozorován na základních školách než na školách středních, na školách v menších obcích obvykle s menším počtem žáků v hospitované třídě, na školách, které jejich ředitel označil za školy s horšími socioekonomickými předpoklady žáků, a na školách, na nichž je matematika vnímána ředitelem školy jako jeden z problematických předmětů. Pozornost pak je žádoucí věnovat také otázce věkové struktury a aprobovanosti učitelů, a to s ohledem na významně nižší aprobovanost učitelů s kratší pedagogickou praxí do 8 let a naopak významně vyšší aprobovanost učitelů s delší pedagogickou praxí. Tuto skutečnost je potřeba vnímat jak ve vazbě na přilákání či udržení mladých aprobovaných učitelů na základních a středních školách, tak ve vazbě na zajištění náhrady za aprobované učitele odcházející ze školství z důvodu vysokého věku.¹² Hospitovaná výuka byla z třetiny zajištěna muži a ze dvou třetin ženami.

Graf č. 5 Typy vzdělávacích akcí v oblasti matematiky, kterých se zúčastnili učitelé školy (podíl odpovídajících ředitelů škol)



Vedle odborné kvalifikace (čili aprobovanosti) má na rozvoj matematické gramotnosti žáků vliv rovněž míra dalšího profesního rozvoje učitelů. Učitelé téměř všech škol (93 % škol) se podle vyjádření ředitelů zúčastnili v posledních třech letech vzdělávacích akcí v rámci dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (dále i „DVPP“) zaměřených na matematiku. Z nabídky

⁹ V případě matematiky byl počítač využit ve 22 % hospitovaných hodin a interaktivní tabule ve 14 % hospitovaných hodin. Pro ostatní předměty jsou korespondující hodnoty 42 % a 29 %, tj. přibližně dvakrát vyšší.

¹⁰ Podle zákona č. 563/2004 Sb.

¹¹ V případě hospitovaných hodin v předmětu matematika byla aprobovanost vyučujících v matematice o něco vyšší, když odpovídala 84 % hospitovaných hodin.

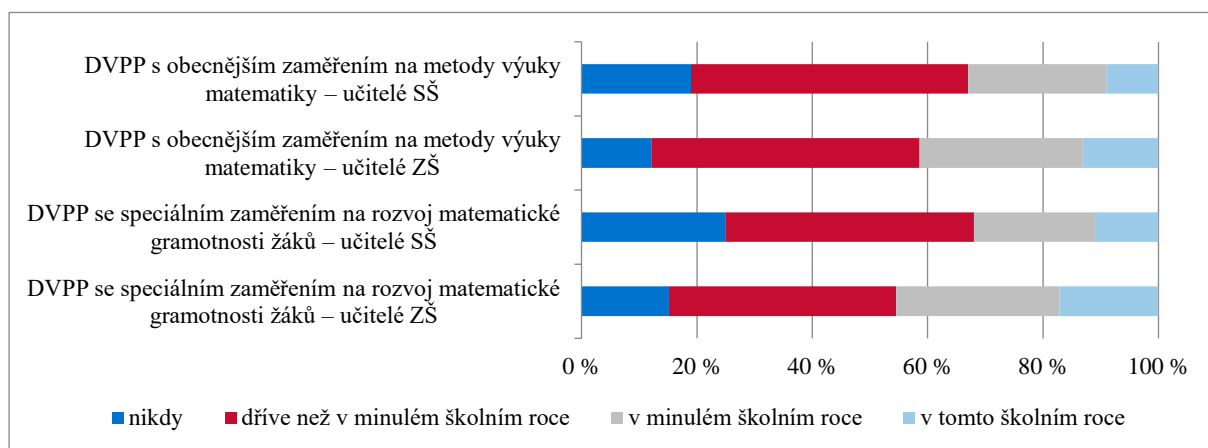
¹² V případě hospitovaných hodin v předmětu matematika byl podíl učitelů s praxí delší než 13 let stejný (67 %).

forem vzdělávání podle očekávání převážily krátkodobější formy v podobě školení, seminářů, případně konferencí, méně časté byly dlouhodobější formy vzdělávání (viz graf č. 5). Zároveň dvě třetiny učitelů uvedly, že mají plány pro svůj budoucí pedagogický a odborný růst, přičemž častěji byla existence takových plánů deklarována učiteli s kratší dobou pedagogické praxe. Nejčastěji učitelé plánují zvyšování své kvalifikace formou samostudia (83 % učitelů) a diskusí s kolegy (72 % učitelů), semináři a letními školami (52 % učitelů). O něco vyšší zájem o svůj další pedagogický a odborný růst projeví učitelé s kratší praxí.

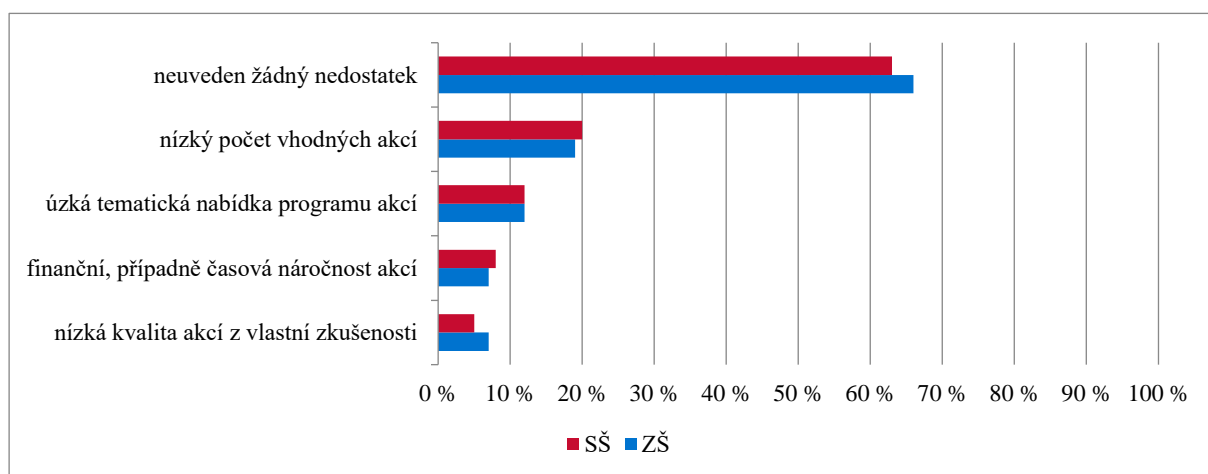
Téměř šestina učitelů účast na dalším vzdělávání zaměřeném na matematickou gramotnost překvapivě neuvedla, ani s ní nepočítá. Učitelé základních škol se DVPP účastnili častěji a v méně vzdálené době než učitelé středních škol (viz graf č. 6a). Zároveň 34 % učitelů základních škol a 37 % učitelů středních škol nepovažuje nabídku DVPP se zaměřením na výuku matematiky a rozvoj matematické gramotnosti za dostatečnou (viz graf č. 6b). Hlavní připomínky učitelů spočívají v nízkém počtu vhodných akcí (19 % učitelů) včetně územního aspektu, v úzké tematické nabídce programu akcí (12 % učitelů), ve finanční či časové náročnosti DVPP (7 % učitelů) a v nízké kvalitě akcí (6 % učitelů). Nízká kvalita je spojována především s potřebou více praktického zaměření akcí DVPP s možností zavádění poznatků do konkrétních podmínek školy.

Graf č. 6 Účast a postoje učitelů k DVPP (podíl odpovídajících učitelů; N = 849)

a) Doba poslední účasti učitelů na akci DVPP s daným zaměřením



b) Nedostatky v DVPP pohledem učitelů



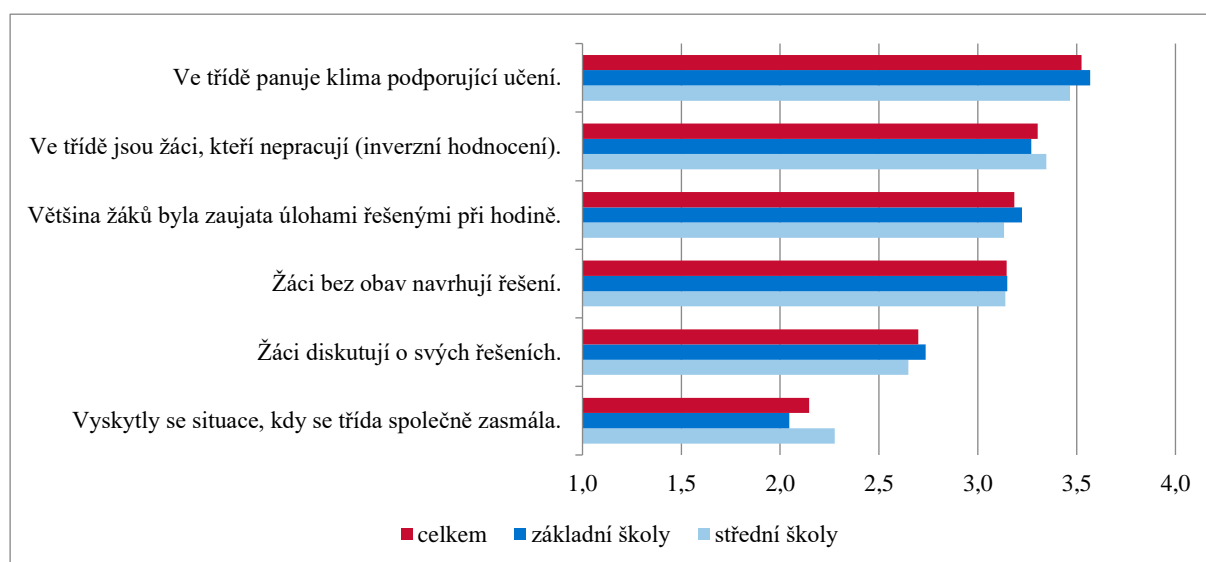
V 11 % hospitovaných hodin pracoval ve třídě asistent pedagoga – častěji na základních školách (17 % hospitovaných hodin) než na školách středních (3 % hospitovaných hodin).

Překvapivě nebyl asistent pedagoga častěji přítomen v hospitovaných hodinách na školách, které ředitel označil jako školy s horšími socioekonomickými předpoklady žáků.

3.4 Atmosféra třídy

Atmosféra třídy, ve které se žáci aktivně věnují učení, je nepochybně silným faktorem ovlivňujícím rozvoj matematické gramotnosti. Hodnocení šesti charakteristik atmosféry třídy v hospitovaných hodinách poskytuje poměrně příznivý obraz (viz graf č. 7). Klima nepodporující učení bylo zaznamenáno jen ve 4 % hospitovaných hodin, v přibližně 10 % hospitací se pak ve třídě vyskytovali nepracující žáci, respektive většina žáků nebyla zaujata řešením zadaných úloh. O něco méně často žáci sami diskutovali svá řešení, případně se atmosféra třídy uvolnila smíchem. Za zmínku stojí fakt, že lepší atmosféra třídy byla zaznamenána na školách, které jejich ředitel označil za školy výběrové z hlediska zájmu žáků a za školy považující matematiku za svou silnou stránku.

Graf č. 7 Charakteristiky atmosféry třídy (průměrná hodnota míry souhlasu s výskytem jevu v hospitované hodině; 1 = rozhodně ne; 4 = rozhodně ano; inverze hodnot pro jedno z tvrzení)



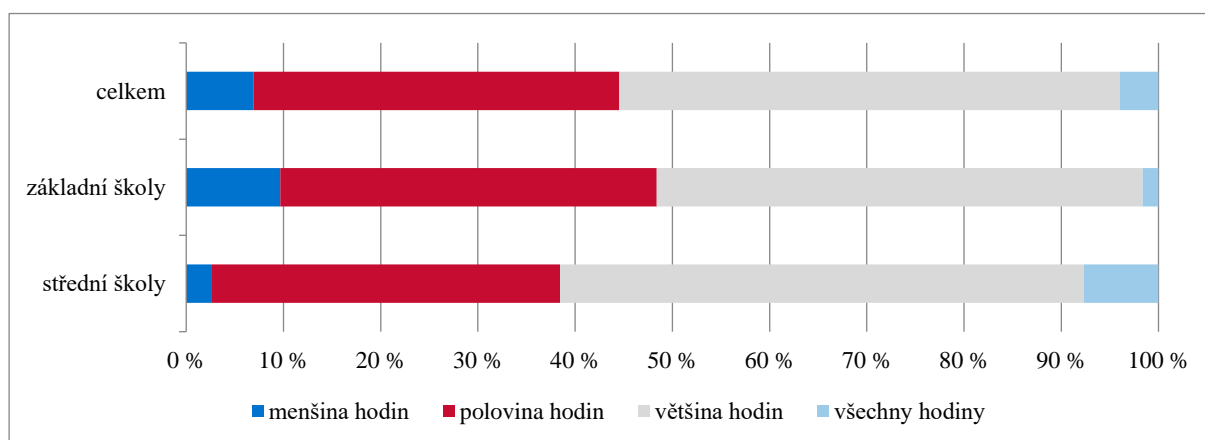
3.5 Metody a formy výuky, komunikace ve třídě, diferenciaci žáků ve třídě

Vzdělávací strategie, metody a formy výuky významným způsobem ovlivňují vzdělávací výsledky žáků, matematickou gramotnost nevyjímaje. Mezi často diskutované otázky patří, zda preferovat tradiční metody výuky s převahou transmisivních prvků, nebo inovativní metody výuky s důrazem kladeným na konstruktivistické prvky. Ředitelé škol častěji deklarují využití tradičních metod výuky matematiky, a to s jejich významnějším zastoupením na středních školách¹³ (viz graf č. 8). Zároveň však platí, že téměř na všech školách jsou ve výuce do určité míry využívány také konstruktivisticky založené přístupy, přičemž na přibližně 40 % škol byla četnost využití obou edukačních přístupů v hodinách matematiky v rovnováze. Tato zjištění korespondují s poznatkami z hospitovaných hodin, které byly přibližně ze čtvrtiny vedeny učiteli hlásícími se k jinému než tradičnímu edukačnímu stylu, a to jak v hodinách matematiky, tak v hodinách dalších předmětů. Za pozornost také stojí, že četnost využití tradičních metod výuky

¹³ Méně časté využití konstruktivistických prvků na středních školách se ukazuje i ve způsobu zavádění nového učiva, kdy navození vhodné situace tak, aby žák objevil nový poznatek sám, je častější na základní škole (54 % učitelů využívajících tento způsob zavádění nového učiva) než na škole střední (32 % učitelů).

se neukázala být významně spojena ani s výběrovostí školy, ani s vnímáním matematiky jako profilujícího předmětu.

Graf č. 8 Četnost vedení hodin matematiky tradičními metodami výuky (podíl ředitelů škol)

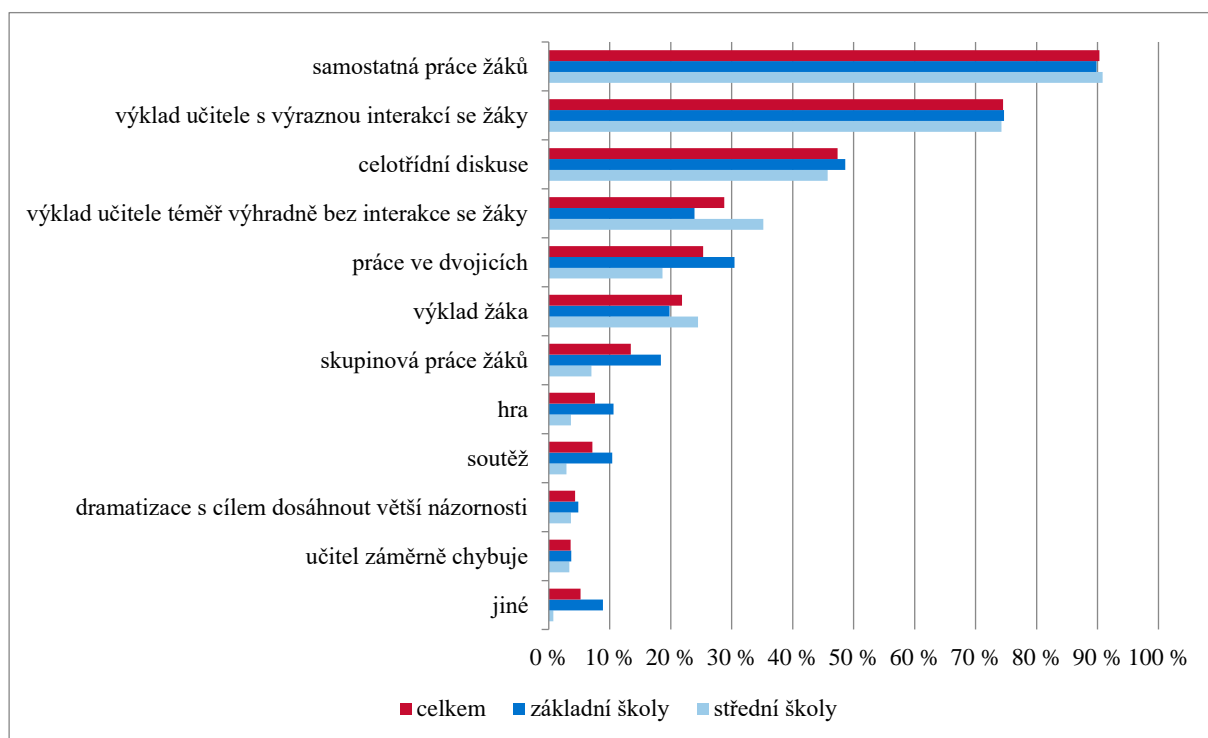


Z konkrétních metod/forem výuky se v „typické hospitované hodině“ vyskytovaly především výklad učitele s výraznou interakcí se žáky a samostatná práce žáků, přičemž poměrně často byly tyto tyto dvě metody doplněny celotřídní diskusí¹⁴ (viz graf č. 9). Naopak nejméně často byly v hodinách zaznamenány méně tradiční metody/formy výuky (např. hra, soutěž, dramatizace), v nižším podílu hospitovaných hodin byly využity také metody kladoucí vyšší důraz na samostatné interakce mezi žáky (např. práce ve dvojicích, skupinová práce žáků). Negativním faktem je, že každá desátá hospitovaná hodina, především na středních školách, byla převážně vedena s využitím výkladu učitele prakticky bez interakce se žáky¹⁵.

¹⁴ Výklad učitele s interakcí se žáky, respektive diskuse učitelů se žáky, byly zároveň nejčastějším způsobem zavádění nových poznatků, které se objevily v 60 % hospitovaných hodin.

¹⁵ Obdobné poznatky přináší také hodnocení odpovědí učitelů a žáků z dotazníku. Navíc se ukazuje velmi omezené využití metody samostatné práce žáků s online materiály, a naopak poměrně časté propojování matematiky s poznatky jiných oborů. Srovnání odpovědí učitelů a žáků zároveň naznačuje jejich odlišné vnímání celotřídní diskuse, kdy žáci méně často hovoří o využití této metody/formy výuky. Jedno z vysvětlení může být spojeno s odlišným vnímáním této činnosti žáky, kteří ji při svém omezeném zapojení mohou spíše vnímat ve smyslu výkladu než ve smyslu diskuse.

Graf č. 9 Četnost výskytu daných metod/forem výuky v hospitované hodině (podíl hospitací tematické prezenční inspekční činnosti)



V hodinách učitelů, kteří se hlásí spíše k tradičnímu edukačnímu stylu, byly méně často využívány metody/formy výuky založené na interakci žáků mezi sebou a méně tradiční aktivizující metody/formy výuky, naopak častěji se vyskytoval výklad učitele s omezenou interakcí se žáky. Výuka učitelů preferujících tradiční edukační styl byla zároveň méně metodicky pestrá. Stejná zjištění byla zaznamenána pro hospitované hodiny charakteristické horší atmosférou výuky. Velikost třídy, délka praxe učitele, výběrovost školy, vnímání socioekonomického statusu žáků ani předmět hospitované hodiny se neukázaly být faktory, které by byly spojeny s odlišností ve využití sledovaných metod/forem výuky.

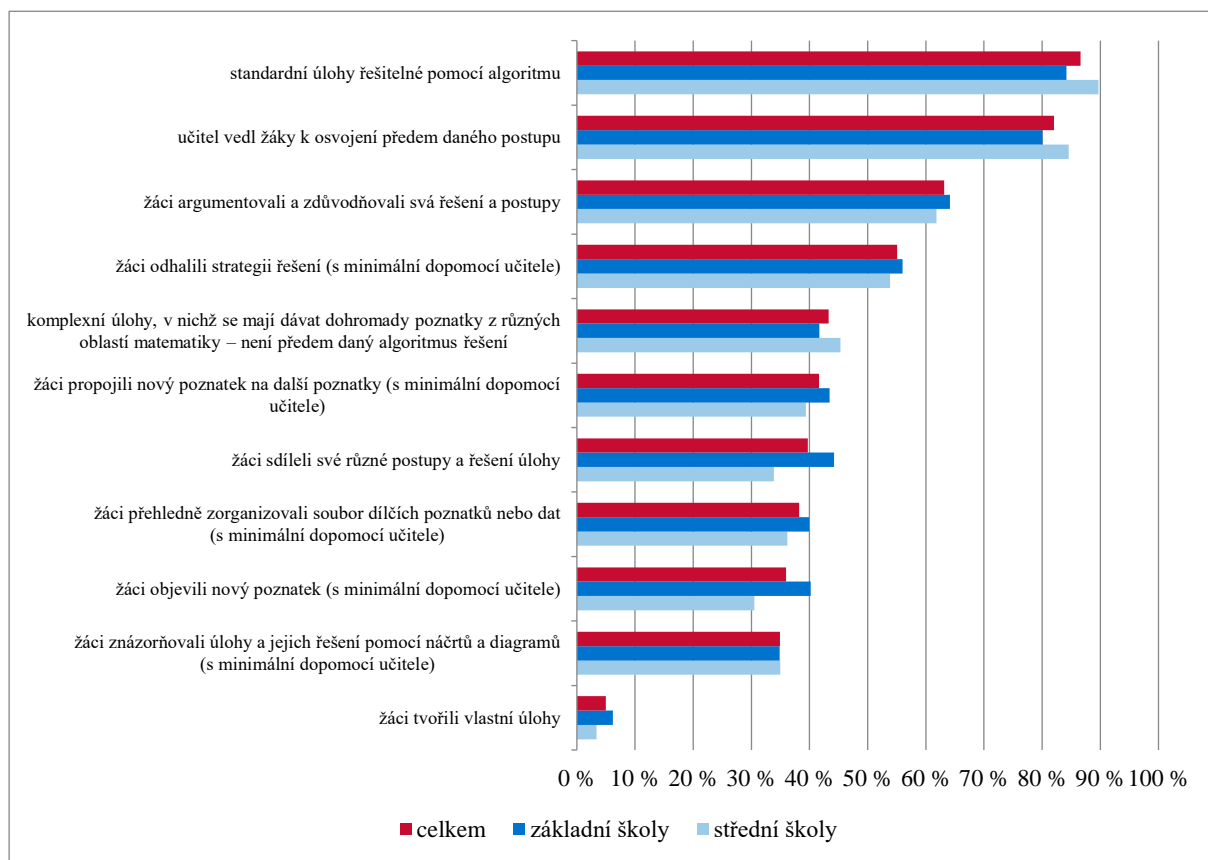
Použití metod/forem výuky v hospitovaných hodinách bylo naopak spojeno s podobou komunikace ve třídě. Komunikace nejčastěji probíhala tak, že učitel směřoval otázky na třídu jako celek (alespoň občas zaznamenáno v 97 % hospitovaných hodin a často zaznamenáno v 52 % hodin), o něco méně častější pak bylo jak adresné oslovení konkrétního žáka (alespoň občas 89 %; často 23 %), tak situace, kdy učitel kladl otázky, na které si sám odpověděl (alespoň občas 61 %; často 5 %). V 60 % hospitovaných hodin se také alespoň občas vyskytla situace, kdy otázku k matematickému obsahu položil učitel sám žák, nicméně často se taková situace vyskytla pouze v 6 % hospitací. Vyšší tendence žáků k otázkám byla ve třídách, v nichž panovala lepší atmosféra pro výuku. Méně častá pak byla diskuse žáků ve skupinách či ve dvojicích.

Učební úlohy byly v hospitovaných hodinách nejčastěji založeny na řešení standardních úloh vyžadujících použití známého algoritmu, přičemž učitel vedl své žáky k osvojení si takového postupu (viz graf č. 10). Učební úlohy vyžadující vyšší míru žákovy kreativity byly využívány méně často, přesto byly nedílnou součástí hospitovaných hodin¹⁶ – častější byly ve třídách s lepší atmosférou výuky a v hodinách, které vedl učitel hlásící se k jinému než tradičnímu stylu

¹⁶ Učitelé považují za didakticky nejnáročnější typ učebních úloh slovní úlohy (55 % odpovídajících učitelů) a úlohy prostorové geometrie (21 %). Další typy učebních úloh byly uváděny méně často.

výuky a nepatřící do kategorie učitelů s velmi krátkou pedagogickou praxí. Řešení učebních úloh kladoucích na žáky vyšší nároky bylo zároveň spojeno s častějším výskytem dotazů žáků.

Graf č. 10 Četnost výskytu dané učební úlohy v hospitované hodině (podíl hospitací tematické prezenční inspekční činnosti)

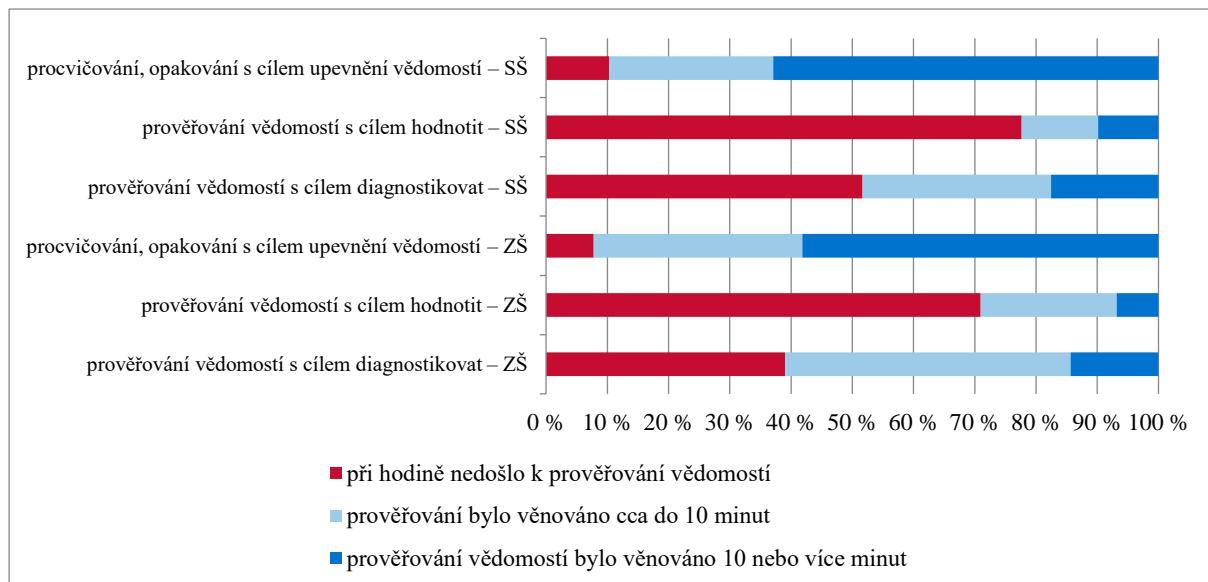


Významným faktorem posilujícím kvalitu výuky i učení a majícím pozitivní vliv na dosahované vzdělávací výsledky žáků je také schopnost učitele poskytnout žákům efektivní zpětnou vazbu. Ve většině hospitovaných hodin byla různě velká část výuky věnována procvičování a opakování vzdělávacího obsahu za účelem upevnění vědomostí žáků (viz graf č. 11), méně často však bylo využito prověřování vědomostí za účelem diagnostiky nebo hodnocení, a to především v případě středních škol. Potenciál poskytování zpětné vazby tak nebyl v hospitovaných hodinách zcela využit (viz rovněž graf č. 12 a odpovědi žáků týkající se zpětné vazby ze strany učitele – slabiny a silné stránky žáka), byť bylo v hospitovaných hodinách relativně časté využití strukturace výuky zahrnující jednak opakování probíraného učiva z minulé hodiny, jednak formulaci cílů výuky a jednak vymezení vzdělávacího obsahu k osvojení ze strany žáka. V hospitovaných hodinách matematiky byla procvičování a opakování standardních úloh věnována větší část hodiny než v hospitovaných hodinách jiných předmětů, což může mít také svůj podíl na neoblíbenosti matematiky.

Výukovým nástrojem může být také chyba, ať již učitele nebo žáka, pokud se s ní jako s výukovým nástrojem zachází. Chyba učitele se vyskytla v jedné z deseti hospitovaných hodin, přičemž v pětina těchto případů zůstala chyba neodhalena. Nejčastější reakcí učitele na svou chybu bylo poděkování žákovi, který na chybu upozornil (46 % případů), respektive využití chyby pro další edukační účely (26 % případů). Žádný z učitelů nereagoval na svou chybu negativně. Chyba žáka v hospitovaných hodinách byla mnohem častější, když se vyskytla téměř v šesti z deseti hodin, přičemž neodhalena zůstala ve 2 % případů. Nejčastější reakcí učitele na takovou chybu bylo upozornění na její přítomnost (73 % případů), ale bohužel jen ve třetině

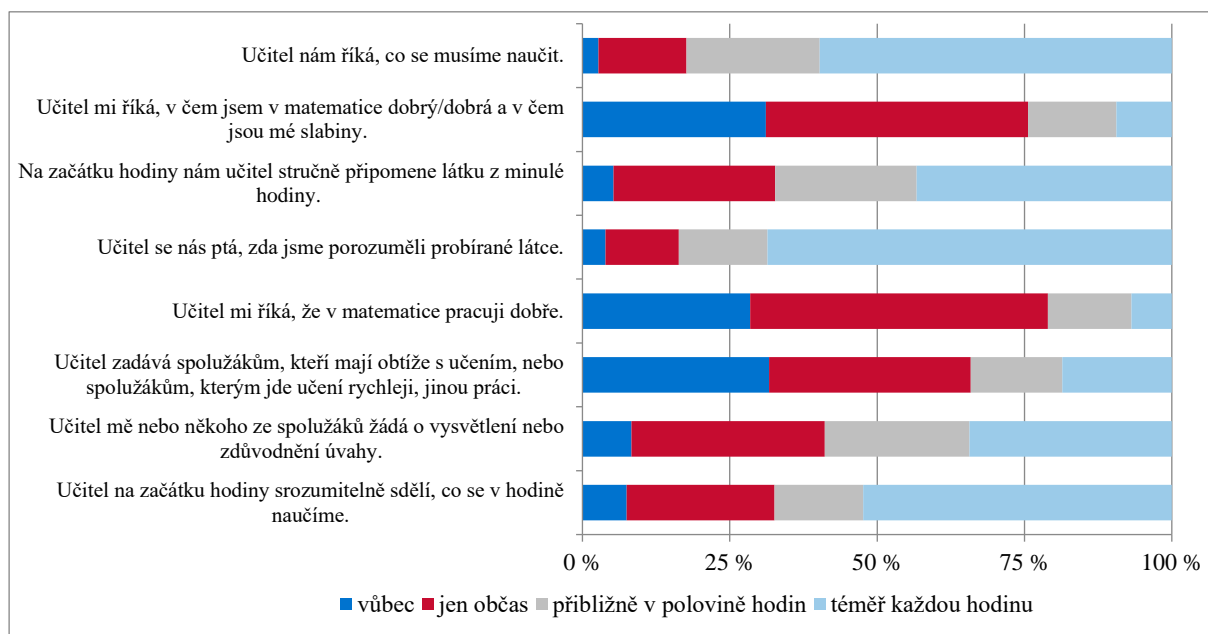
případů učitel využil interakce se třídou při hledání příčin chyby. Žáci téměř v polovině případů na chybu svého spolužáka nereagovali, a práce s chybou tak zůstala na učiteli. Pouze ve třetině případů došlo k žádoucí situaci, kdy chybu pomohl žákovi odhalit a opravit jeho spolužák.

Graf č. 11 Četnost výskytu dané formy hodnocení v hospitované hodině (podíl hospitací tematické prezenční inspekční činnosti)

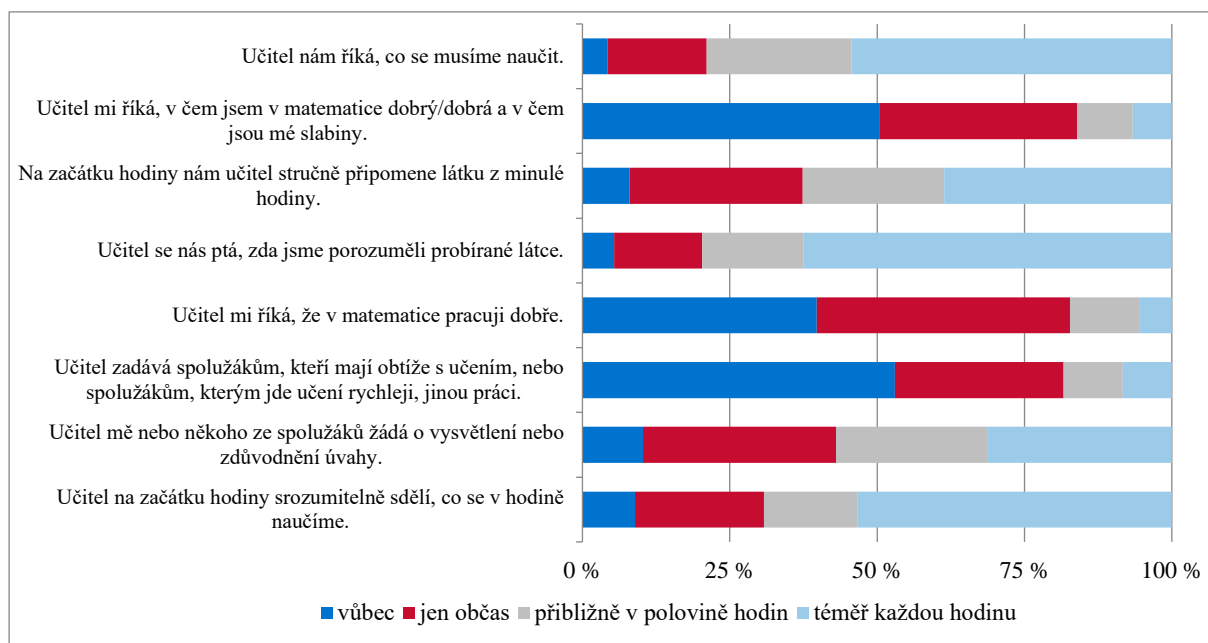


Graf č. 12 Četnost výskytu daných činností učitele ve výuce (podíl odpovídajících žáků)

a) Žáci 9. ročníku ZŠ



b) Žáci 2. ročníku SŠ



Vzdělávací strategie učitele může ve výuce zohledňovat odlišné znalosti a dovednosti žáků tím, že k nim přistupuje diferencovaně. V hospitovaných hodinách byla diferenciací zaznamenána téměř v polovině případů, přičemž o něco častěji na základních školách (54 % hospitací) než na školách středních (46 % hospitací), méně častá byla v hospitovaných hodinách matematiky než v jiných předmětech. Dvě formy diferencované výuky v hospitovaných hodinách převládaly. První z těchto forem byl různý počet úloh řešených žáky v závislosti na jejich znalostech a dovednostech (85 % případů diferencované výuky), druhou pak různě obtížné úlohy řešené žáky v závislosti na jejich znalostech a dovednostech (47 % případů diferencované výuky). Další formy diferencované výuky (např. řešení úlohy ve dvojicích či ve skupinách) byly využity méně často. Diferenciací ve výuce byla častější v hodinách, které vedl učitel hlásící se k jinému než tradičnímu cíli, a dále v hodinách charakteristických lepší atmosférou třídy. Jen velmi zřídka se v hospitovaných hodinách vyskytla nežádoucí situace, kdy by se učitel ve výuce zaměřoval jen na určitou skupinu žáků.

Pozitivní je, že téměř 70 % škol rozvíjí podle vyjádření jejich ředitelů matematickou gramotnost i jinými způsoby než v rámci výuky – o něco častěji v případě základních škol (77 % škol) než škol středních (61 % škol). Nejčastější takovou formou bylo doučování matematiky (83 % škol využívajících jiné způsoby rozvoje matematické gramotnosti) a kroužek pro žáky školy (46 % škol). Do matematických soutěží se zapojilo 77 % škol, s opětovně vyšší účastí základních škol (90 % škol) než škol středních (55 % škol), přičemž nejčastěji šlo o soutěže „Matematický klokan“ (65 % soutěží se účastnících škol) a „Matematická olympiáda“ (51 % škol). Za zmínku stojí, že méně často jsou uváděné rozšiřující způsoby rozvoje matematické gramotnosti využívány školami, jejichž ředitelé označili matematiku za problémový předmět a svou slabou stránku.

4 Dosažená úroveň matematické gramotnosti žáků

Hodnocení dosažené úrovně matematické gramotnosti těsně souvisí se vzdělávacími obsahy relevantních vzdělávacích oblastí. Toto zjišťování se proto zaměřilo především na ověřování míry dosažení vybraných očekávaných výstupů v návaznosti na příslušné RVP, přičemž se soustředilo na zvládnutí obecnějších dovedností a schopností využívat poznatky vztahující se

k matematické gramotnosti. Specificky se pak pozornost soustředila na vybrané aspekty (dílní témata) matematické gramotnosti – práci s grafy a tabulkami. Žáci měli v řešeném testu především za úkol:

- správně interpretovat obsah tabulek a grafů při řešení konkrétních modelových situací,
- využít informací v tabulkách a grafech pro řešení zadaných úkolů, a to se zapojením vhodných matematických postupů.

V kontextu tohoto zaměření je rovněž potřeba interpretovat dosažené výsledky, které se vztahují k obsahu použitého testu.

4.1 Základní charakteristika testu

Pro hodnocení úrovně matematické gramotnosti byl využit test zadávaný prostřednictvím inspekčního systému elektronického testování InspIS SET. Test pro žáky 9. ročníku ZŠ i 2. ročníku SŠ zahrnoval shodné otázky a byl připraven ve dvou verzích. Základní verze testu obsahovala celkem 21 úloh dále členěných na 39 otázek, přičemž tyto úlohy řešili všichni žáci. Rozšířená verze testu pak byla o 3 úlohy členěné na 4 otázky delší¹⁷. O tom, zda žák řešil základní verzi testu, nebo rozšířenou verzi testu, rozhodla jeho úspěšnost v úvodních úlohách, kdy rozšířenou verzi testu řešili ti žáci, kteří před rozřazením dosáhli úspěšnosti vyšší než 67 %. Test pro 9. ročník ZŠ byl připraven rovněž v polském jazyce¹⁸. Žáci se speciálními vzdělávacími potřebami (dále i „SVP“) mohli řešit zkrácenou verzi testu, která obsahovala nižší počet otázek k řešení, a to za stejný čas jako v případě základní verze testu¹⁹ (viz tabulka č. 2 pro počty žáků řešících jednotlivé typy testu).

Tabulka č. 2 Počty žáků řešících jednotlivé typy testů

Typ testu	9. ročník ZŠ	2. ročník SŠ
Základní verze testu	2 365	2 503
Rozšířená verze testu	2 436	5 422
Test v polském jazyce	180	-
Přizpůsobený test pro žáky se SVP	204	180

Pro zajištění formulace srovnatelných závěrů je další hodnocení založeno na základní verzi testu, a to i v případě žáků, kteří řešili jeho rozšířenou verzi. Do výsledků jsou rovněž zahrnuty výsledky žáků se SVP s tím, že výsledek těchto žáků je na vybraných místech uveden zvlášť. Ve vhodných případech je doplněna rovněž informace o výsledcích rozšířené verze testu.

4.2 Výsledky žáků ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti

Průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ v testu matematické gramotnosti byla 69 %, což lze ve srovnání s očekáváním považovat za dobrý výsledek (na základě expertního posouzení a výsledků pretestací byla očekávaná úspěšnost v testu stanovena na 60 %). Žáci řešící pouze základní verzi testu dosáhli průměrné úspěšnosti 60 %, zatímco žáci řešící rozšířenou verzi testu dosáhli průměrné úspěšnosti v základní verzi testu 77 %. Při zahrnutí všech otázek klesá průměrná úspěšnost žáků řešících rozšířenou verzi testu na 72 %. Úspěšnost žáků se SVP byla

¹⁷ Důvodem pro variabilní délku testu byl předpoklad významných rozdílů v dovednostech žáků a s ním svázaná snaha poskytnout dostatek úloh k řešení i pro skupinu lepších žáků.

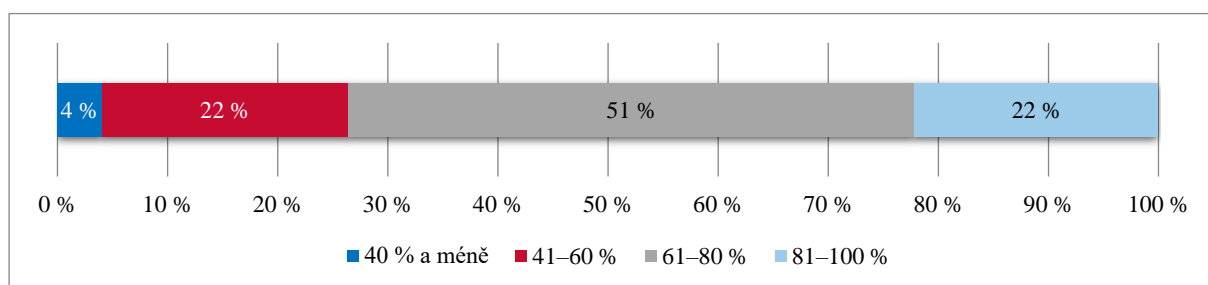
¹⁸ Povinnost ČŠI hodnotit výsledky vzdělávání se vztahuje také na školy s polským vyučovacím jazykem, kromě toho je také pro tyto školy důležitá a užitečná externí informace o dosahovaných výsledcích.

¹⁹ Ne všichni žáci se SVP řešili z rozhodnutí školy přizpůsobenou verzi testu.

nižší, když odpovídala hodnotě 63 %, a to bez ohledu na to, zda žáci řešili přizpůsobenou verzi testu. Naopak žáci řešící test v polském jazyce dosáhli vyšší průměrné úspěšnosti – 73 %.

Z rozdělení žáků podle celkové úspěšnosti (viz graf č. 13) lze pozorovat, že jen malá skupina žáků (4 %) dosáhla v testu matematické gramotnosti slabého výsledku, tj. vyřešila méně než dvě pětiny otázek. Naproti tomu 73 % žáků vyřešilo správně více než tři pětiny otázek a jejich výsledek tedy lze označit za odpovídající očekávání. Více než pětina žáků pak dosáhla výborného výsledku, tj. více než čtyři pětiny vyřešených otázek.

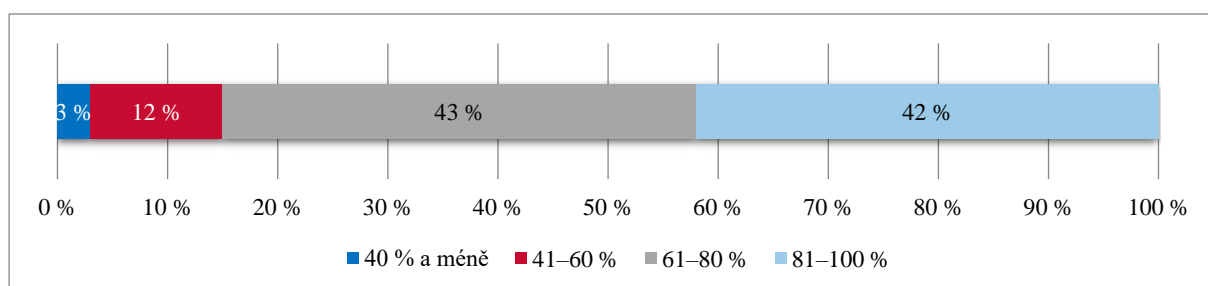
Graf č. 13 Rozložení výsledků žáků 9. ročníku ZŠ podle celkové úspěšnosti v testu



Průměrná úspěšnost žáků 2. ročníku SŠ v testu matematické gramotnosti byla 75 %, což je ještě o 6 p.b. lepší výsledek než průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ²⁰. Žáci řešící pouze základní verzi testu přitom dosáhli průměrné úspěšnosti 61 %, zatímco žáci řešící rozšířenou verzi testu dosáhli vyšší průměrné úspěšnosti v základní verzi testu – 82 %. Při zahrnutí všech otázek klesá průměrná úspěšnost žáků řešících rozšířenou verzi testu na 77 %. Úspěšnost žáků se SVP byla o něco nižší, když odpovídala hodnotě 72 %, přičemž rozdíl výsledků byl dán žáky se SVP, kteří řešili částečně přizpůsobenou verzi testu (průměrná úspěšnost 69 %). Naopak žáci se SVP řešící základní verzi testu dosáhli průměrné úspěšnosti 75 %.

Z rozdělení žáků podle celkové úspěšnosti (viz graf č. 14) plyne, že jen velmi malá skupina žáků dosáhla v testu matematické gramotnosti slabého výsledku, tj. vyřešila méně než dvě pětiny otázek. Naproti tomu více než čtyři pětiny žáků vyřešily více než tři pětiny otázek. Zároveň více než dvě pětiny žáků dosáhly výborného výsledku, tj. více než čtyři pětiny správných odpovědí.

Graf č. 14 Rozložení výsledků žáků 2. ročníku SŠ podle celkové úspěšnosti v testu



4.3 Výsledky žáků ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti podle vybraných charakteristik žáků a jejich školy

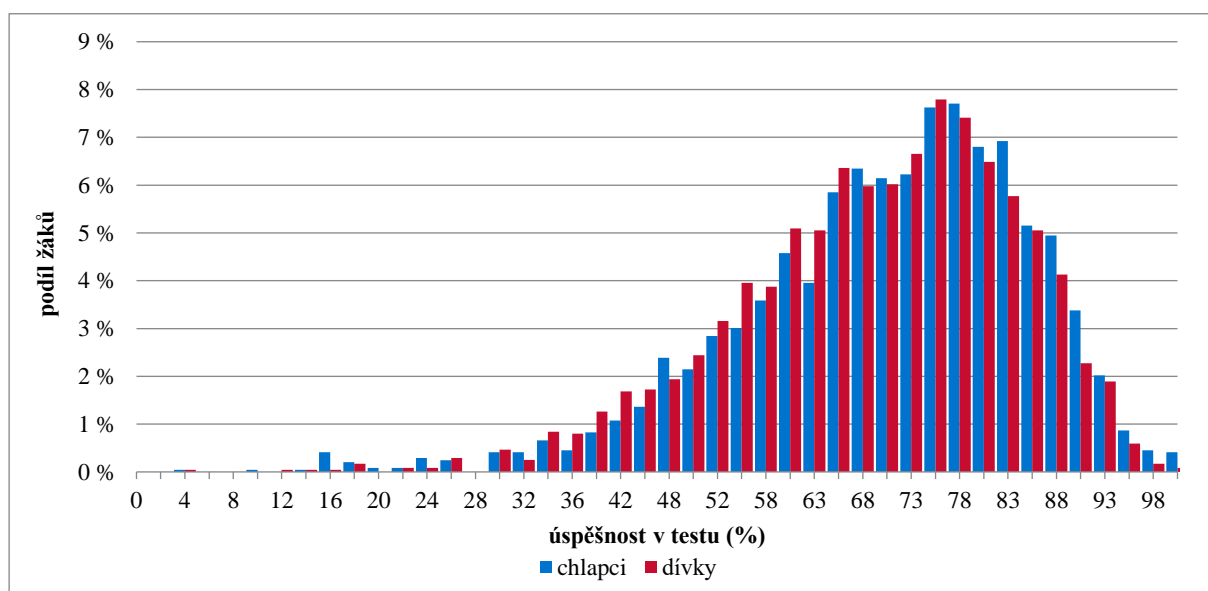
Podoba výběrového zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti umožňuje hodnotit rozdíly ve výsledcích podle vybraných charakteristik žáka a školy, kterou navštěvuje.

²⁰ Protože do výběrového souboru žáků 9. ročníku ZŠ nejsou zařazeni žáci víceletých gymnázií, bylo by vhodnější za účelem srovnání z výběrového souboru žáků 2. ročníku SŠ vyřadit žáky šestiletých a osmiletých gymnázií. Pak by rozdíl mezi oběma ročníky činil 4 p.b. ve prospěch žáků středních škol.

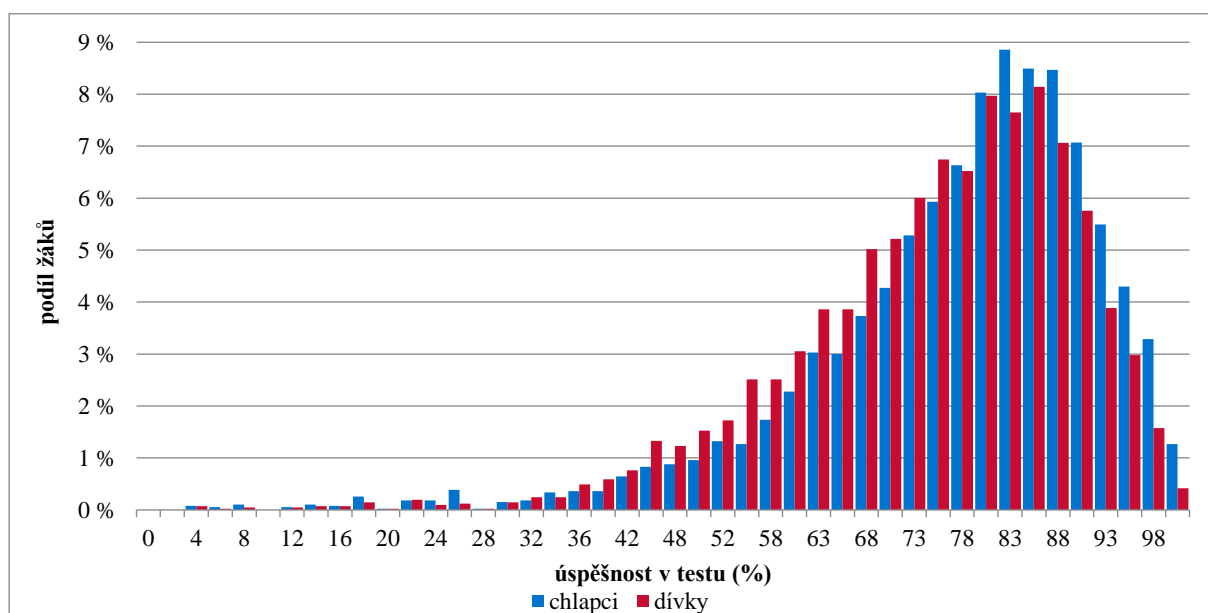
• **Pohlaví žáka**

Rozložení úspěšností žáků 9. ročníku ZŠ v testu matematické gramotnosti ukázalo na lepší průměrný výsledek chlapců (viz graf č. 15; rozdíl průměrné úspěšnosti 1,5 p.b.), přičemž obdobná zjištění byla zaznamenána také ve zjišťováních úrovně znalostí a dovedností žáků základních škol v matematice / matematické gramotnosti ve školních letech 2015/2016 a 2016/2017. Obdobné poznatky přineslo také rozložení úspěšností žáků 2. ročníku SŠ s tou odlišností, že rozdíl mezi dosaženými výsledky děvčat a chlapců je ještě větší ve prospěch chlapců (viz graf č. 16; rozdíl průměrné úspěšnosti 2,9 p.b.). Lepší výsledky chlapců středních škol byly zaznamenány také ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti ve školním roce 2015/2016. Horší výsledky dívek jsou spojeny s tím, že dívky vykazují nižší sebedůvěru ve své znalosti a dovednosti v matematice, a to i přesto, že mají na vysvědčení lepší známky z matematiky. Ukazuje se tak, že nižší sebedůvěra dívek se více projevuje v ověřovacím testu než ve více komplexní známce z matematiky na konci školního roku.

Graf č. 15 Úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ v testu podle pohlaví



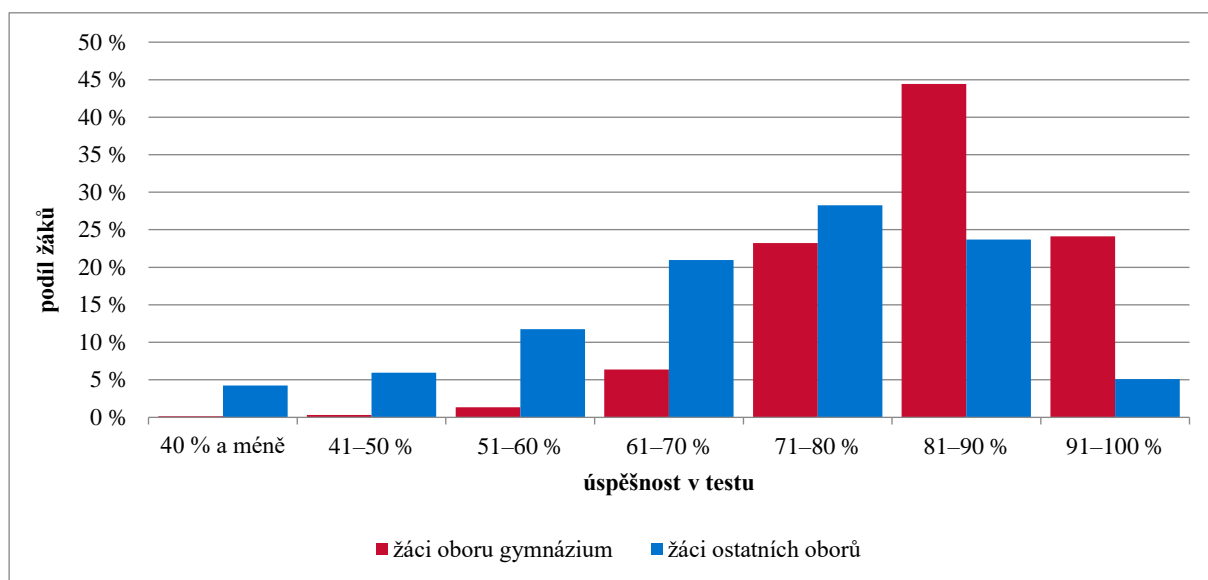
Graf č. 16 Úspěšnost žáků 2. ročníku SŠ v testu podle pohlaví



• **Studovaný obor vzdělání žáka**

U žáků 2. ročníku SŠ lze hodnotit výsledky v testu podle oboru studovaného žákem. Podle očekávání dosáhli žáci gymnázií výrazně vyšší průměrné úspěšnosti (o více než 13 p.b.) než žáci ostatních oborů vzdělání. Za povšimnutí stojí vysoké zastoupení žáků gymnázií v kategoriích úspěšnosti vyšších než 80 %, nicméně velmi vysoké úspěšnosti dosáhla také početná skupina žáků ostatních oborů vzdělání (viz graf č. 17).

Graf č. 17 Úspěšnost žáků 2. ročníku SŠ v testu podle oborů vzdělání; rozdělení četností žáků v pásmech úspěšnosti po 10 %

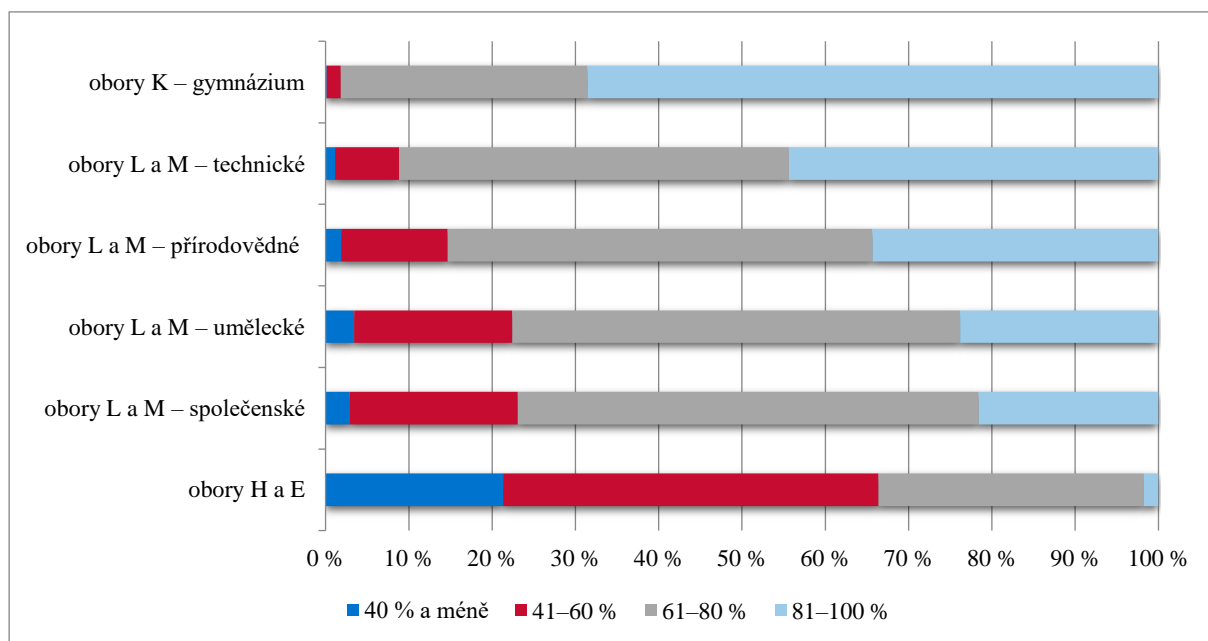


Rozdíl v úspěšnosti žáků gymnázií a žáků ostatních skupin oborů vzdělání je patrný i z podrobnějšího členění oborů (viz tabulka č. 3). V tomto ohledu lze dále pozorovat vyšší úspěšnost žáků technických a přírodovědných oborů vzdělání a naopak nižší úspěšnost žáků uměleckých a společenských oborů vzdělání. Výrazně nejnižší průměrná úspěšnost je pak charakteristická pro žáky nematuritních učebních oborů. Z rozložení počtu žáků podle úspěšnosti je patrné, že v případě všech maturitních skupin oborů vzdělání, nikoli však v případě žáků nematuritních oborů vzdělání, dosáhla více než polovina žáků úspěšnosti nad 60 % (viz graf č. 18).

Tabulka č. 3 Průměrná úspěšnost žáků 2. ročníku SŠ v testu podle skupin oborů vzdělání

Skupiny oborů vzdělání	Průměrná úspěšnost (v %)
Obory K – gymnázium	84,1
Obory L a M – technické	77,2
Obory L a M – přírodovědné	73,8
Obory L a M – umělecké	70,5
Obory L a M – společenské	69,2
Obory H a E	52,0

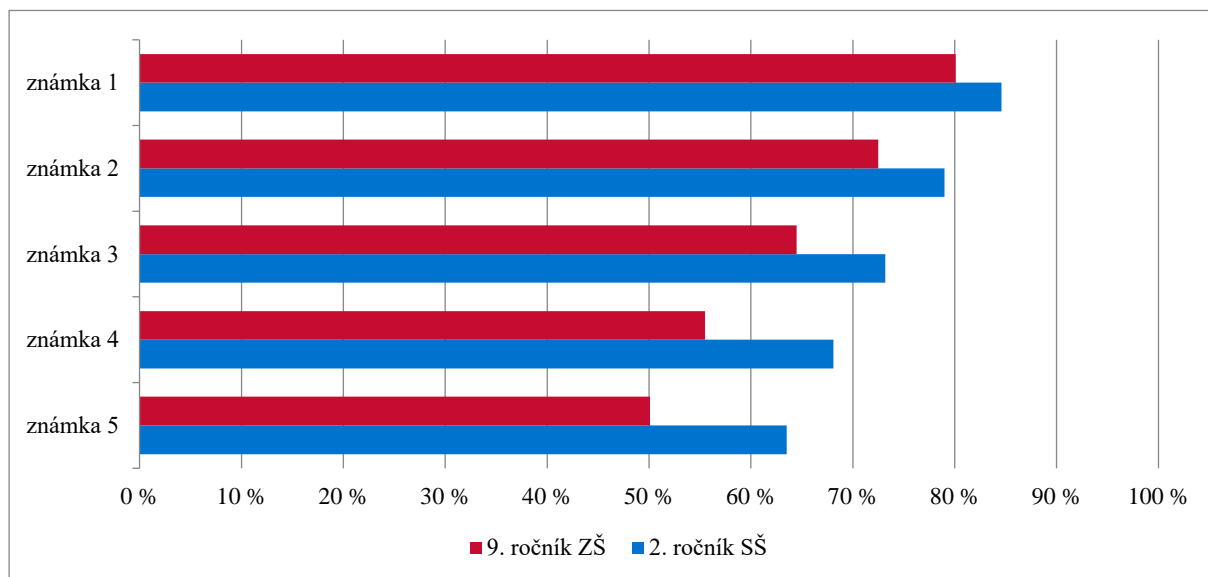
Graf č. 18 Úspěšnost žáků 2. ročníku SŠ v testu podle skupin oborů vzdělání



- Známka žáka z matematiky na konci předchozího školního roku**

Známku žáka z matematiky lze chápat jako další indikátor úrovně matematické gramotnosti žáků, proto je důvodné očekávat její pozitivní vztah k úspěšnosti žáků ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti. Graf č. 19 potvrzuje tento předpoklad jak pro žáky 9. ročníku ZŠ, tak pro žáky 2. ročníku SŠ. Žáci mající na konci předchozího školního roku lepší známku z matematiky dosahují vyšší průměrné úspěšnosti v testu matematické gramotnosti, přičemž o něco silnější je tento vztah v případě žáků 9. ročníku ZŠ (korelační koeficient $-0,550$) než v případě žáků 2. ročníku SŠ (korelační koeficient $-0,364$).

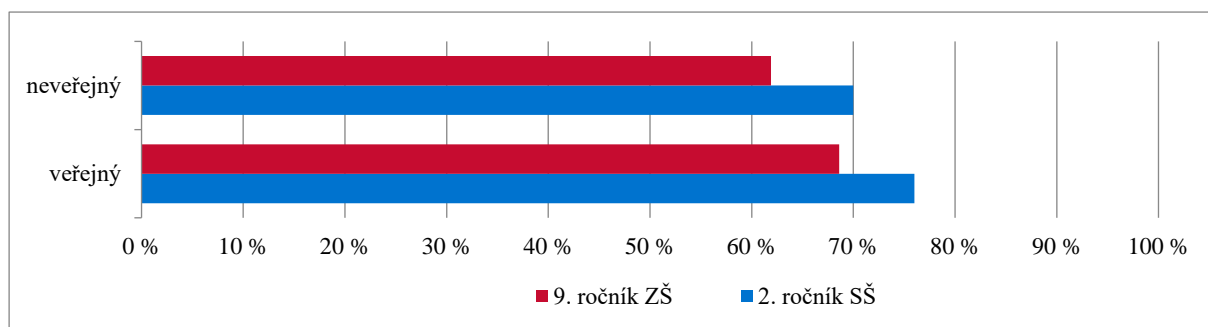
Graf č. 19 Průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ v testu podle známky žáků z matematiky na konci předchozího školního roku



• Zřizovatel školy

Graf č. 20 ukazuje, že žáci veřejných škol dosáhli ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti o něco vyšší průměrné úspěšnosti než žáci neveřejných škol, což platí jak pro žáky 9. ročníku ZŠ (o 6 p.b.), tak pro žáky 2. ročníku SŠ (o 6 p.b.). Toto zjištění se odlišuje od závěrů zjišťování ve školním roce 2016/2017, kde vyšší průměrné úspěšnosti v matematice dosáhli žáci 9. ročníku neveřejných škol. Zároveň platí, že vliv typu zřizovatele školy na úspěšnost žáků v testu matematické gramotnosti je při kontrole vlivu dalších proměnných poměrně omezený. Nicméně za pozornost stojí skutečnost, že žáci 2. ročníku ze škol neveřejných zřizovatelů dosáhli průměrné úspěšnosti prakticky jen na úrovni žáků 9. ročníku veřejných zřizovatelů – jejich výsledek je tedy z tohoto pohledu nutno hodnotit jako slabý.

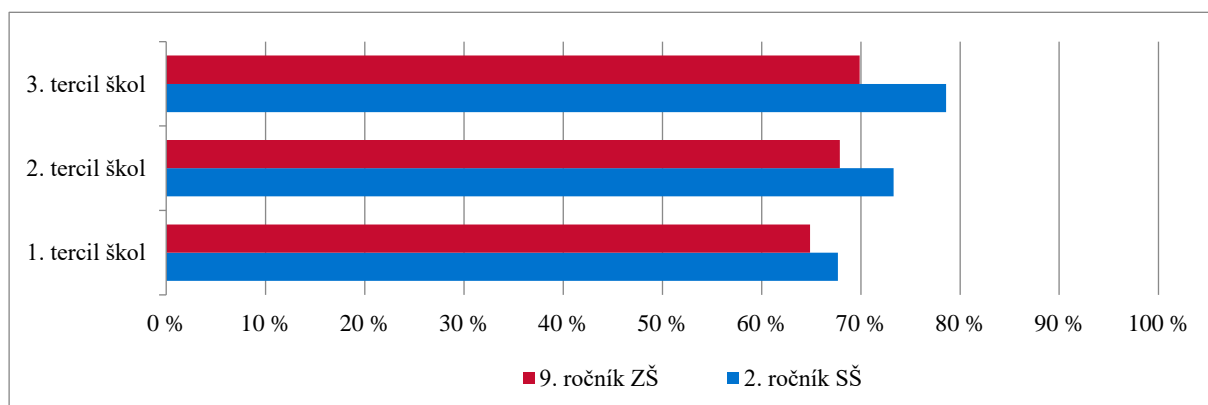
Graf č. 20 Průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ v testu podle typu zřizovatele školy



• Velikost školy

Z hlediska velikosti školy dosáhli žáci 9. ročníku ZŠ i žáci 2. ročníku SŠ, kteří studují na školách s vyšším počtem žáků, lepší průměrné úspěšnosti v testu matematické gramotnosti (viz graf č. 21). V případě žáků 2. ročníku SŠ je ovšem tento rozdíl ovlivněn odlišnou strukturou žáků podle studovaných skupin oborů vzdělání²¹, při kontrole vlivu dalších proměnných je proto význam faktorů velikosti školy silnější pro vysvětlení rozdílů v úspěšnosti žáků 9. ročníku ZŠ. Vyšší průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku větších ZŠ byla pozorována rovněž v hodnocení úrovně znalostí a dovedností žáků v matematice ve školním roce 2016/2017. Svou roli zde mohou hrát lepší možnosti větších škol zajistit kvalitní předpoklady realizace výuky.

Graf č. 21 Průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ v testu podle velikosti školy

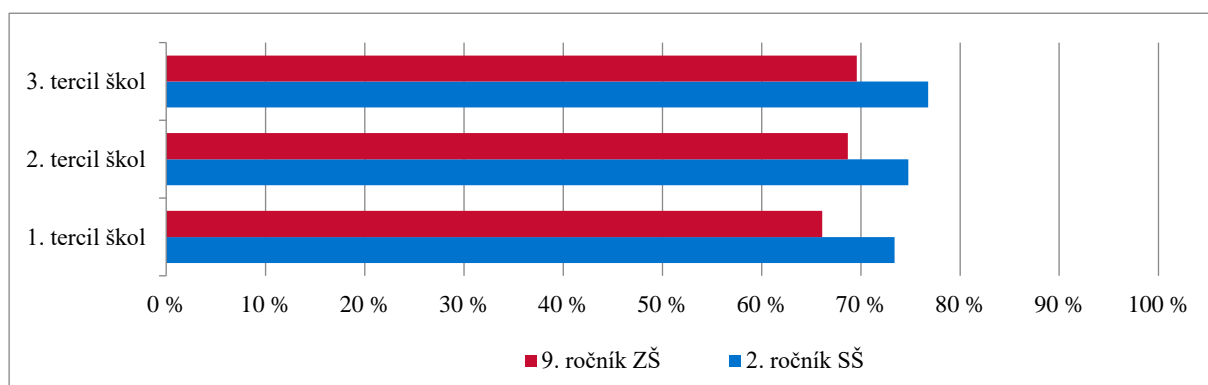


²¹ Vyšší zastoupení žáků gymnázií lze zaznamenat ve skupině největších škol, naopak vyšší zastoupení žáků nematuritních učebních oborů vzdělání ve skupině nejmenších škol.

- **Velikost obce školy**

Žáci 9. ročníku ZŠ i žáci 2. ročníku SŠ škol v menších obcích dosáhli nižší průměrné úspěšnosti v testu než žáci škol z větších obcí (viz graf č. 22). Rozdíly v průměrné úspěšnosti žáků vzhledem k velikosti obce školy jsou ovšem poměrně malé (nejvýše kolem 3 p.b.), navíc při kontrole vlivu dalších proměnných se jako významná ukazuje pouze nižší úspěšnost žáků středních škol nacházejících se v nejmenších obcích. Projevit se zde mohou některé nevýhody umístění školy v malých obcích (např. socioekonomické charakteristiky obyvatel a další). Obdobné poznatky přinesla rovněž zjišťování úrovně znalostí a dovedností žáků v matematice / matematické gramotnosti ve školních letech 2015/2016 a 2016/2017.

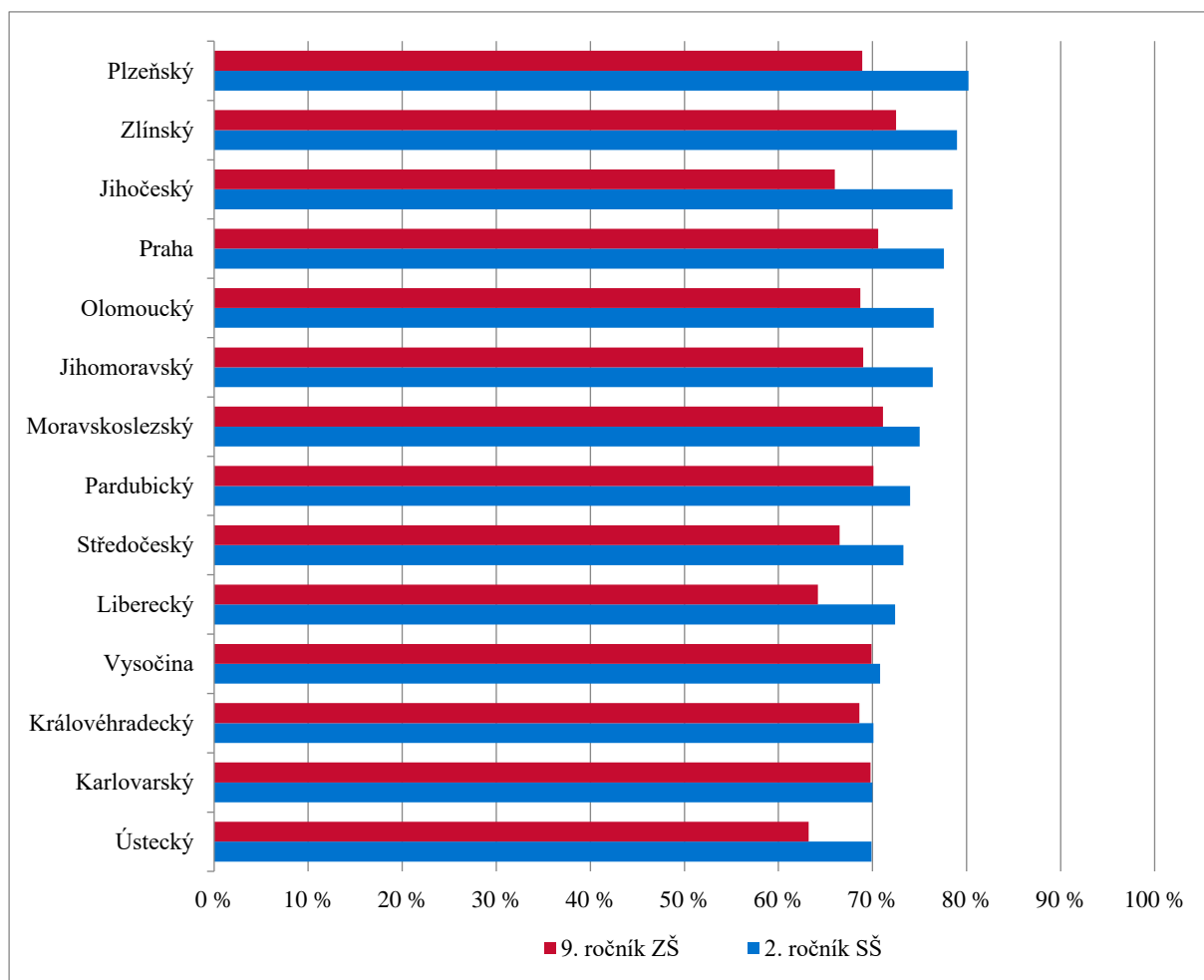
Graf č. 22 Průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ v testu podle velikosti obce školy



- **Regionální umístění školy**

Mezikrajské rozdíly v průměrné úspěšnosti v testu matematické gramotnosti lze zaznamenat jak v případě žáků 9. ročníku ZŠ, tak v případě žáků 2. ročníku SŠ. Rozpětí mezi nejnižší a nejvyšší úspěšností žáků bylo v obou případech 10 p.b. (viz graf č. 23). Společným znakem obou zjišťování přitom je nejnižší průměrná úspěšnost žáků škol Ústeckého kraje, což je poznatek opakovaně se vyskytující ve zjišťováních dosahovaných výsledků nejen matematické gramotnosti. Poznatek přitom zůstává relevantní také při kontrole vlivu dalších proměnných (např. struktura žáků vzhledem ke studovanému oboru a další).

Graf č. 23 Průměrná úspěšnost žáků 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ podle kraje školy



• Významnost charakteristik žáků a škol pro rozdíly v úspěšnosti v testu

Rozdíly v úspěšnosti žáků v testu matematické gramotnosti pro různé kategorie charakteristik žáků či jejich škol jsou ovlivněny jednotlivými charakteristikami různou měrou (např. horší výsledky žáků neveřejných středních škol mohou být dány nižším zastoupením gymnázií v jejich vzorku a nikoli typem zřizovatele školy). Významnost výše uvedených charakteristik žáků a škol pro dosaženou úroveň matematické gramotnosti byla proto posouzena společně v modelu zahrnujícím všechny tyto charakteristiky, přičemž hodnocení bylo doplněno o tři další proměnné (viz kapitola 2.2 pro podobu těchto proměnných):

- sebedůvěra žáka v matematice,
- oblíbenost matematiky ze strany žáka,
- žákem vnímaná důležitost matematiky pro jeho budoucí vzdělání a pracovní uplatnění.

Záměrem tohoto postupu bylo identifikovat ty charakteristiky žáků a jejich škol, které nejvíce přispívají k rozdílům v úspěšnosti žáků v testu matematické gramotnosti, a to při kontrole vlivu ostatních charakteristik²².

Dvě nejvýznamnější charakteristiky, které přispívají k rozdílům v úspěšnosti žáků 9. ročníku ZŠ v testu matematické gramotnosti, jsou spojeny s charakteristikami žáka. Konkrétně jde

²² Tabulka č. 6 v příloze č. 3 uvádí statistické odůvodnění dalších zjištění.

o známku žáka z matematiky v předchozím roce a o sebedůvěru žáka ve své znalosti a dovednosti v matematice. Při kontrole vlivu těchto dvou, se znalostmi a dovednostmi žáků souvisejících, charakteristik se jako další nejvýznamnější charakteristiky ovlivňující rozdíly v úspěšnosti žáků 9. ročníku ZŠ ukazují být:

- velikost školy, s horšími výsledky žáků menších a středně velkých škol ve srovnání s žáky největších škol,
- pohlaví žáků, s horšími výsledky dívek,
- regionální umístění školy, s horšími výsledky žáků škol Ústeckého kraje.

Žáci deklarující vyšší oblibu matematiky dosáhli v testu lepší výsledek. U žáků se stejnou známkou z matematiky se ale tento vztah nepotvrzuje. Zvyšovat oblíbenost matematiky je proto vhodné především posilováním znalostí, dovedností a sebedůvěry žáků v matematice, a nikoli pouze cestou méně náročného, byť zábavného učiva, které by bylo snadnou cestou k oblíbenosti i lepším známkám. Velikost obce a typ zřizovatele školy mají pro vysvětlení rozdílů v úspěšnosti žáků 9. ročníku ZŠ v testu matematické gramotnosti jen omezený význam.

Zjištění pro žáky 2. ročníku SŠ jsou obdobná jako v případě žáků 9. ročníku ZŠ. Objevuje se ale další významný vliv spojený s faktem, že žáci studující gymnázium dosáhli výrazně lepších a žáci studující nematuritní obory výrazně horších výsledků v testu matematické gramotnosti než žáci dalších skupin maturitních oborů²³. Studovaný obor žáků vysvětluje rozhodující část rozdílů ve výsledcích testu matematické gramotnosti, což je způsobeno soustředěním žáků s vysokou úrovní znalostí a dovedností v matematice na gymnáziích a soustředěním žáků s nízkou úrovní znalostí a dovedností v matematice v nematuritních oborech. Na rozdíl od hodnocení žáků 9. ročníku ZŠ byl vliv velikosti školy na rozdíly v dosažené úrovni matematické gramotnosti žáků 2. ročníku SŠ omezený.

Rozdělení žáků 2. ročníku SŠ do různě úspěšných skupin oborů vzdělání vede k tomu, že rozdíly v dosažené úrovni matematické gramotnosti těchto žáků jsou využitými proměnnými vysvětleny lépe, než je tomu v případě žáků 9. ročníku ZŠ²⁴. Důležité je ale zdůraznit, že část rozdílů ve výsledcích testu matematické gramotnosti ani zde využitě proměnné neuchopují. Proto bude v budoucnu vhodné zaměřit pozornost také na další faktory, které ovlivňují dosažovanou úroveň matematické gramotnosti žáků²⁵.

• Výuka v polském jazyce

Žáci vyplňující test v polském jazyce²⁶ dosáhli v testu matematické gramotnosti vyšší průměrné úspěšnosti než žáci řešící tento test v českém jazyce (rozdíl 4 p.b.). Vyšší průměrná úspěšnost žáků řešících test v polském jazyce zůstává zachována rovněž v případě zúžení hodnocených škol na okresy Karviná a Frýdek-Místek, kde se všech deset hodnocených škol, na nichž probíhá výuka v polském jazyce, nachází. Za pozornost stojí, že žáci deseti škol vyučujících v polském jazyce dosáhli nadprůměrných výsledků v matematice také ve druhé celoplošné generální zkoušce ověřování výsledků žáků v počátečním vzdělávání ve školním roce 2012/2013 (viz graf č. 24).

²³ Výsledky žáků podle skupin oborů vzdělání byly srovnávány s referenční hodnotou společenských maturitních oborů, což je skupina oborů vzdělání s nejvyšším počtem testovaných žáků. Platí také, že vyšší hodinová dotace matematického vzdělávání v RVP studovaného oboru je spojena s vyšší úspěšností žáků ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti.

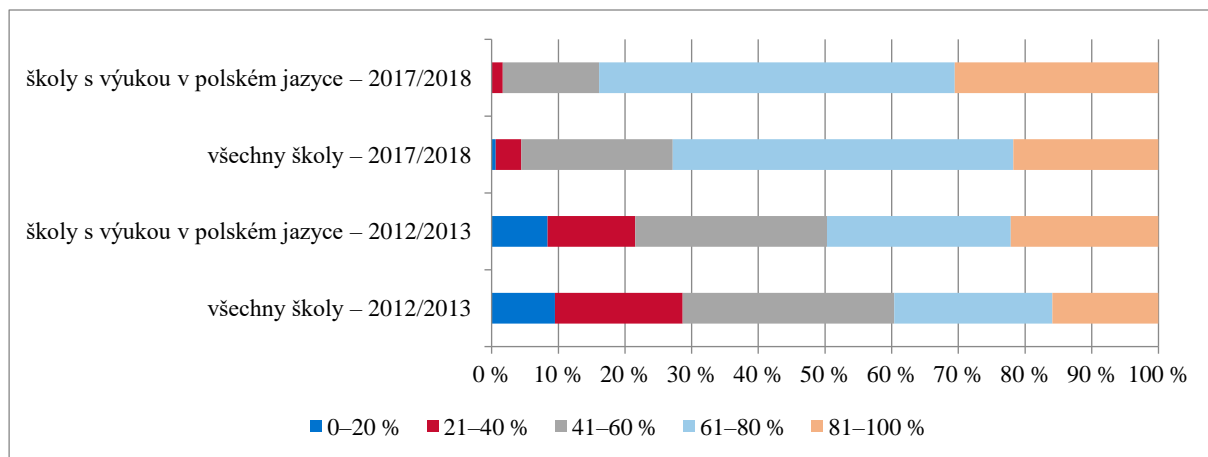
²⁴ Viz hodnota adj. R^2 v tabulce č. 6, která je vyšší v modelu pro žáky 2. ročníku SŠ.

²⁵ Příkladem další proměnné může být úroveň sociálního znevýhodnění lokality školy, přičemž tato proměnná může uchopit vliv socioekonomického znevýhodnění některých regionů České republiky.

²⁶ Polská verze testu byla řešena žáky deseti škol, na kterých výuka probíhá v polském jazyce.

Vyšší úspěšnost žáků škol s polským vyučovacím jazykem je v souladu s jejich lepší průměrnou známkou z matematiky na konci školního roku (2,12) ve srovnání s žáky řešícími test v českém jazyce (2,43) a rovněž s jejich vyšší sebedůvěrou ve svoje matematické dovednosti. Jejich vyšší úspěšnost v testu platí i při zohlednění vlivu dalších charakteristik žáků a škol, síla vlivu je ovšem nižší než v případě charakteristik uvedených v tabulce č. 6 v příloze č. 3.

Graf č. 24 Úspěšnost žáků deseti základních škol s výukou v polském jazyce ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti ve školním roce 2017/2018 a v ověřování výsledků žáků v matematice ve školním roce 2012/2013; srovnání s výsledky žáků všech účastníků se škol



4.4 Úspěšnost žáků v otázkách testu matematické gramotnosti

To, že žáci 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ řešili stejné testy, umožňuje porovnat jejich úspěšnost při řešení jednotlivých otázek. Protože do výběrového souboru žáků 9. ročníku ZŠ nebyli zařazeni žáci víceletých gymnázií, byli pro účely srovnání ze vzorku žáků 2. ročníku SŠ vyřazeni žáci šestiletých a osmiletých gymnázií (ve výběrovém souboru byli ponecháni žáci čtyřletých gymnázií).

Graf č. 25 ukazuje lepší výsledek žáků 2. ročníku SŠ ve všech otázkách testu s výjimkou jedné. Zároveň jsou pro žáky 9. ročníku ZŠ i žáky 2. ročníku SŠ shodné jak nejsnadnější, tak i nejvíce obtížné otázky. Nejvyšší úspěšnost je spojena s otázkami, pro které správná odpověď vyžaduje pouze jednoduchou orientaci v tabulce či grafu. Tuto skutečnost ilustrují příklady tří otázek, v nichž žáci dosáhli úspěšnosti vyšší než 90 %.

Otázky s nejvyšší úspěšností odpovědi žáků

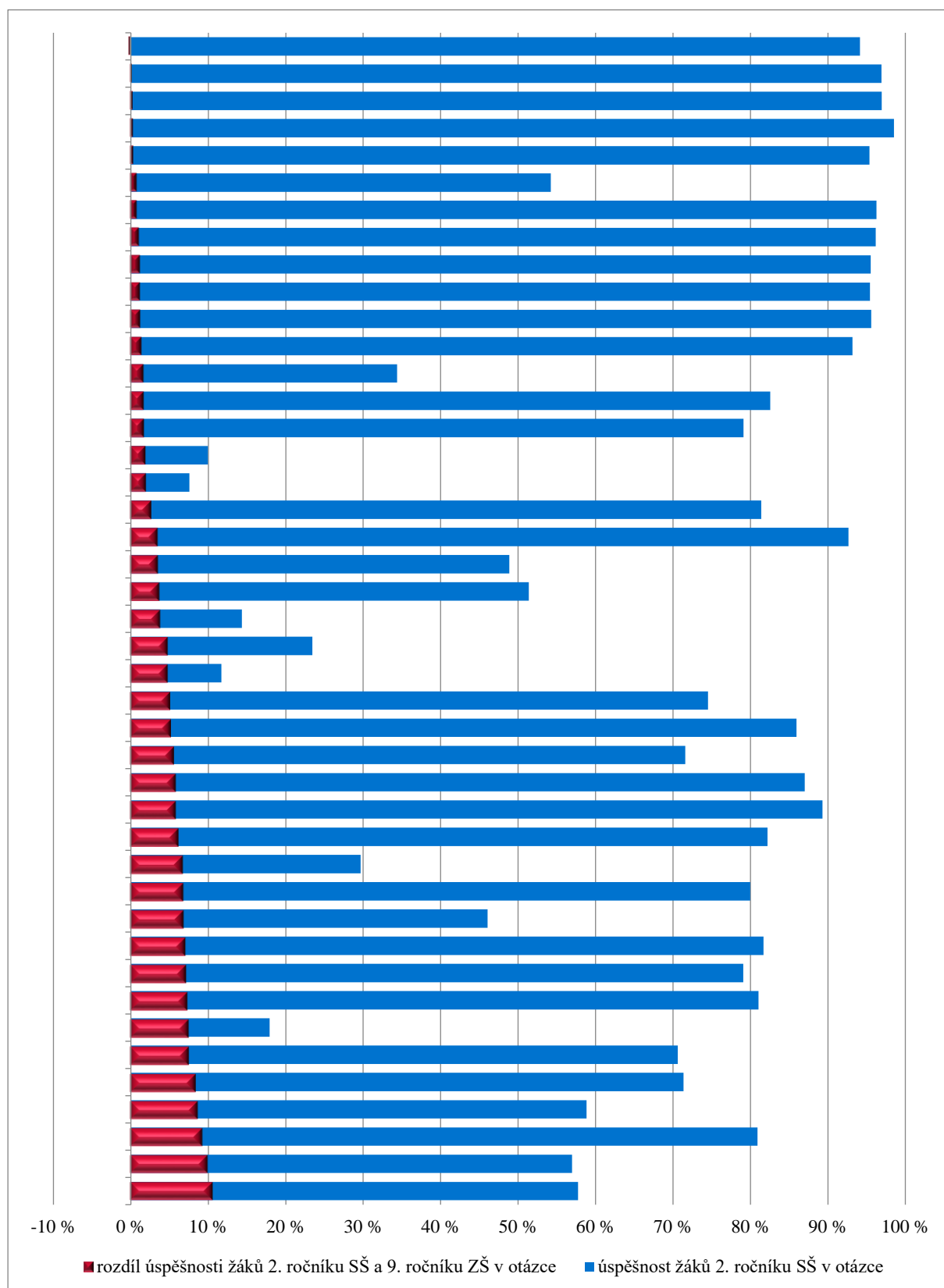
OT_1. Pět spolužáků (Jana, Pavel, Roman, Tamara, Zdeněk) v rámci domácího úkolu zapisovalo v sobotu během dne v šesti různých časech teplotu v okolí svého bydliště (každý bydlí v jiné části města). Následující tabulka ukazuje, jakou teplotu (ve stupních Celsia) kdo z nich v jednotlivých časech naměřil.

Naměřené teploty (ve °C)						
	8.00	10.00	13.00	16.00	18.00	20.00
Jana	12	14	15	14	13	11
Pavel	11	14	16	15	13	12
Roman	13	15	16	14	12	12
Tamara	12	16	17	14	12	10
Zdeněk	11	16	15	15	14	13

Kdo ze spolužáků naměřil ve 13.00 nejvyšší teplotu?

- Jana Pavel Roman Tamara Zdeněk

Graf č. 25 Porovnání úspěšnosti žáků 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ v řešení otázek testu matematické gramotnosti

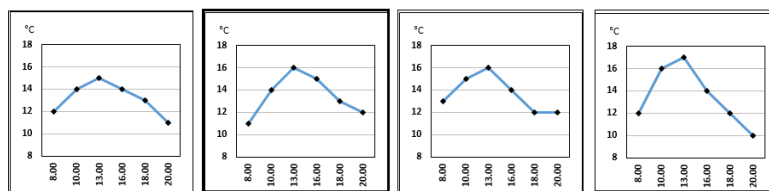


OT_2. a OT_3. Pět spolužáků (Jana, Pavel, Roman, Tamara, Zdeněk) v rámci domácího úkolu zapisovalo v sobotu během dne v šesti různých časech teplotu v okolí svého bydliště (každý bydlí v jiné části města). Uvedená tabulka ukazuje, jakou teplotu (ve stupních Celsia) kdo z nich v jednotlivých časech naměřil.

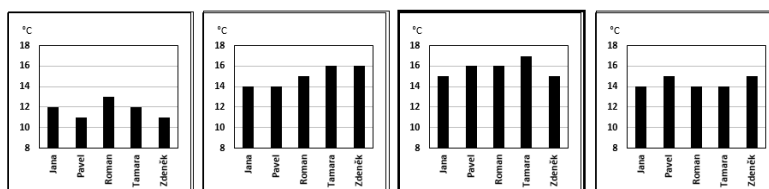
Naměřené teploty (ve °C)

	8.00	10.00	13.00	16.00	18.00	20.00
Jana	12	14	15	14	13	11
Pavel	11	14	16	15	13	12
Roman	13	15	16	14	12	12
Tamara	12	16	17	14	12	10
Zdeněk	11	16	15	15	14	13

OT_2. Který z následujících grafů odpovídá průběhu Pavlova měření?



OT_3. Který z následujících grafů odpovídá tomu, co spolužáci naměřili ve 13.00?



Naopak největší problémy žákům působily otázky vyžadující využití komplexnějších znalostí a dovedností v oblasti matematiky, zároveň se tři z nich netýkaly práce s grafy a tabulkami. V následujících čtyřech otázkách dosáhli žáci úspěšnosti nižší než 20 %, a to jak v případě žáků 9. ročníku ZŠ, tak v případě žáků 2. ročníku SŠ. Svou roli rovněž hrála podoba otázky – otevřená odpověď žáka a počet správných odpovědí.

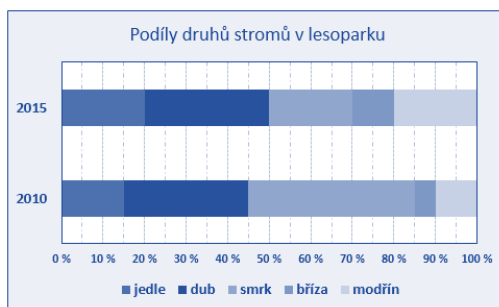
Otázky s nejnižší úspěšností odpovědi žáků

OT_1. a OT_2. Třída na školní exkurzi jede jednosedačkovou lanovkou na hvězdárnu na hoře Klet'. Sedačky jsou od sebe stejně vzdáleny. Každá sedačka je očíslována, čísla jdou za sebou vzestupně, žádné není vynecháno a číslování začíná jedničkou. Sedaček je celkem 115. Třída má 32 žáků a doprovázejí ji dvě učitelky.

OT_1. Doplňte celým číslem správný údaj. Stejnou lanovkou se 115 sedačkami jede celá škola, tedy 638 žáků a 15 učitelů. První z nich seděl na sedačce číslo 47, poslední seděl na sedačce číslo 14. Kolik sedaček bylo během nastupování školy vynecháno? Celkem bylo vynecháno ____ sedaček.

OT_2. Doplňte celým číslem správný údaj. Petr pozoroval sedačky, které jely proti němu. Těsně poté, co ho minula sedačka číslo 11, řekl si: „Aha, teď jsem právě v polovině cesty.“ Jaké číslo měla sedačka, na které Petr seděl? Petrova sedačka měla číslo ____.

OT_3. Členové přírodovědného kroužku dlouhodobě sledují, kolik stromů jednotlivých druhů roste v městském lesoparku. V roce 2010 počítali zastoupení druhů stromů ve vzorku 100 stromů, v roce 2015, kdy byl lesopark již větší, počítali ve vzorku 150 stromů. V obou sledovaných letech rostly v lesoparku jen stromy pěti druhů – smrky, jedle, modřiny, duby a břízy. Následující graf ukazuje, jaký byl podíl stromů ve vzorcích v jednotlivých letech. O kolik procent se zvýšil mezi lety 2010 a 2015 počet jedlí?



5 20 33 100 133

Žáci v případě této otázky nejčastěji volili chybnou odpověď 5, tj. volili řešení v podobě rozdílu podílů jedlí na celkovém počtu stromů v letech 2015 a 2010 bez zohlednění zájmu o aspekt počtu jedlí.

OT_4. Pro každou z nabídnutých možností (odpovědí) rozhodněte, zda by uvedené informace byly dostatečné pro jednoznačnou odpověď na otázku v zadání. Pokud informace dostačující jsou, odpověď označte; pokud nejsou, nechte bez označení. Jaká je délka úsečky AB?

- Známe délku kružnice k , na níž body A a B leží.
- Známe obsah pravoúhlého trojúhelníka, jehož je úsečka AB přeponou.
- Známe obsah čtverce, jehož je úsečka AB úhlopříčkou.
- Známe obsah kruhu vymezeného kružnicí k , na níž leží bod B , a která má střed v bodě A .

Odpovědi žáků se v případě této otázky značně lišily a lze identifikovat různé volené kombinace odpovědí s poměrně vysokou četností výskytu. O něco častěji však byla chybně volena druhá z nabídky možných odpovědí.

5 Vybrané aspekty rozvoje matematické gramotnosti

Hodnocení rozvoje matematické gramotnosti vychází z postojů ředitelů škol a učitelů ke změnám ve vyučování matematiky a k překážkám rozvoje matematické gramotnosti a potom také z posouzení vybraných faktorů rozvoje matematické gramotnosti žáků na školách s odlišnou úspěšností jejich žáků v testu matematické gramotnosti. Poznatky jsou dále srovnávány v rámci vývoje vybraných aspektů matematické gramotnosti mezi školními roky 2015/2016 a 2017/2018.

5.1 Postoje ředitelů škol a učitelů k rozvoji matematické gramotnosti

Ředitelé škol navštívených během tematické prezenční inspekční činnosti byli s úrovní výuky matematiky na své škole spokojeni (téměř 50 % ředitelů škol) nebo částečně spokojeni (téměř 50 % ředitelů škol). Nespokojenost s úrovní výuky matematiky se vyskytla v jediném případě. Jen částečná spokojenost ředitelů škol s úrovní výuky matematiky byla o něco častější v případě ředitelů středních škol (59 % ředitelů) než ředitelů základních škol (44 % ředitelů). Ředitelé středních škol zároveň usilovali v posledních třech letech o výraznější změny ve výuce matematiky častěji (54 % ředitelů) než ředitelé škol základních (40 %), přičemž zájem o změnu byl o něco častější na těch školách, na nichž byli ředitelé jen částečně spokojeni s úrovní výuky matematiky. Odpovědi ředitelů škol dále ukázaly, že:

- ve třech čtvrtinách případů se změny ve výuce matematiky týkaly všech tříd školy, v jedné čtvrtině případů pouze některých tříd (např. třídy s pojetím Hejného metody),
- ve dvou třetinách případů se změny ve výuce matematiky týkaly edukačních metod, nové materiální vybavení (např. tablety, interaktivní tabule) se vyskytlo v 58 % případů a v polovině případů byly zaváděny nové aktivity (např. matematické kroužky),

- další změny se týkaly navýšení počtu hodin výuky matematiky, dělení hodin matematiky a rozvoje matematické gramotnosti v různých předmětech,
- nejčastějším iniciátorem změn ve výuce matematiky bylo vedení školy (91 % případů), učitelé byli iniciátorem změny v polovině případů a rodiče jen ve 4 % případů, změna ve vyučování matematiky byla typicky realizována skupinou vyučujících.

Ředitelé poloviny škol budou v následujících třech letech usilovat o změny ve výuce matematiky, přičemž opětovně je takový záměr častější v případě ředitelů středních škol (69 % ředitelů) než v případě ředitelů základních škol (37 % ředitelů). Platí přitom, že zájem o změny ve výuce matematiky mají častěji ti ředitelé škol, kteří již o takové změny v předchozích třech letech usilovali a zároveň nejsou zcela spokojeni s úrovní výuky matematiky na své škole. Změny by se měly nejčastěji týkat:

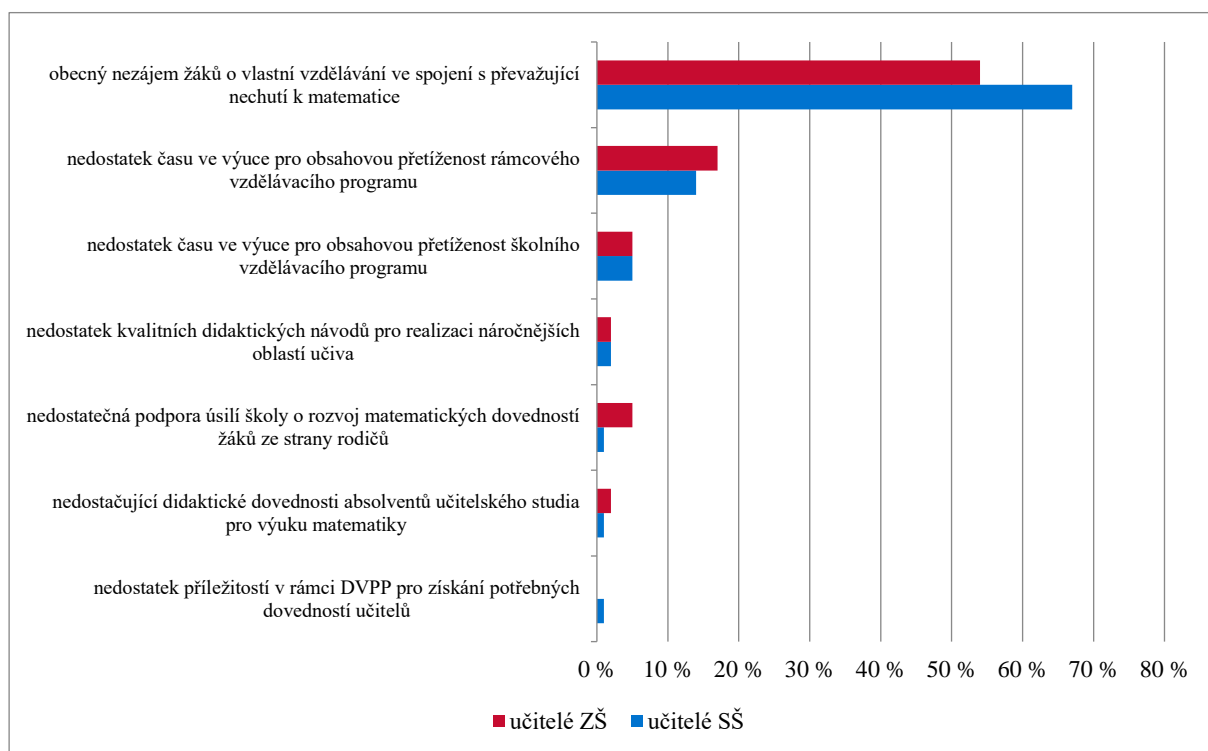
- zavádění inovativních metod výuky (např. konstruktivistické metody), včetně orientace výuky na praktické problémy,
- zvýšení časové dotace výuky matematiky, zavádění dělených hodin a doučování,
- posilování mezipředmětové spolupráce ve vazbě na matematickou gramotnost,
- posilování motivace žáků k učení se matematice,
- rozšíření učitelského sboru o odborně kvalifikovaného (aprobovaného) učitele matematiky,
- zlepšení materiálního vybavení s důrazem na ICT technologie.

Za nejvýznamnější překážku účinnějšího rozvoje matematické gramotnosti žáků považují učitelé základních i středních škol obecný nezájem žáků o vlastní vzdělávání, který je v případě matematiky navíc posílen její nižší oblíbeností mezi žáky. Citelněji je tento problém pocíťován na středních školách. Druhou nejčastější překážkou účinnějšího rozvoje matematické gramotnosti žáků je nedostatek času ve výuce pro obsahovou přetíženost RVP (viz graf č. 26)²⁷. Za další překážky účinnějšího rozvoje matematické gramotnosti žáků učitelé označovali:

- nízkou celospolečenskou podporu matematiky,
- absenci možností půlení hodin pro lepší individuální práci s žáky,
- problémy s průběžným osvojením učiva matematiky nižších ročníků,
- využívané metody výuky, se žádoucí redukcí silně výkladových metod a forem výuky.

²⁷ Na předimenzovanost jednotlivých RVP upozorňuje Česká školní inspekce dlouhodobě.

Graf č. 26 Největší překážky účinnějšího rozvoje matematické gramotnosti žáků (podíl odpovídajících učitelů)



5.2 Vybrané faktory rozvoje matematické gramotnosti žáků – srovnání škol

Posouzení vybraných faktorů rozvoje matematické gramotnosti žáků je založeno na porovnání situace 106 škol, které byly navštíveny během tematické prezenční inspekční činnosti a jejichž žáci dosáhli odlišné úspěšnosti v testu matematické gramotnosti (analýza toho, zda školy, jejichž žáci dosáhli vyšší úspěšnosti v testu matematické gramotnosti, vykazují jiné charakteristiky faktorů rozvoje matematické gramotnosti než školy, jejichž žáci dosáhli nižší úspěšnosti). S ohledem na tento záměr bylo 106 základních a středních škol rozděleno na dvě poloviny²⁸ prostřednictvím srovnání úspěšnosti jejich žáků s mediánem úspěšnosti všech základních, respektive středních škol, a faktory rozvoje matematické gramotnosti žáků byly následně hodnoceny pro takto definované dvě kategorie škol²⁹. Hodnocení přineslo následující zjištění:

- Nejvýznamnější odlišnosti mezi více a méně úspěšnými školami byly identifikovány pro charakteristiky průběhu výuky. Více úspěšné školy vykazují lepší atmosféru třídy pro rozvoj matematické gramotnosti, jejich žáci častěji řeší náročnější úlohy, jejich učitelé méně často využívají výklad učitele s omezenou interakcí žáků a žáci škol se aktivněji účastní doplňujících aktivit se vztahem k matematické gramotnosti (např. matematický kroužek, soutěže).
- Rozdíly mezi více a méně úspěšnými školami byly méně významné pro využití aktivizujících metod výuky, metod vyžadujících vzájemné interakce žáků a různorodost využívaných metod/forem výuky, častěji jsou však tyto metody využívány na více úspěšných školách. Zároveň se ukazuje silnější vazba těchto faktorů k atmosféře školy,

²⁸ Každá kategorie obsahuje celkem 53 škol se stejným podílem základních a středních škol v obou kategoriích.

²⁹ V případě dat (psuedo)metrické povahy byla hodnocena významnost rozdílů průměrů, v případě dat kategorických pak významnost odlišností v rozložení četností.

kteřá tak může působit jako zprostředkující faktor k dosahovaným výsledkům žáků. Diferenciace ve výuce a využití práce asistenta pedagoga byly faktory podmínek a průběhu výuky, které byly častěji využívány na méně úspěšných školách a které úzce souvisejí s poskytováním podpory žákům s nižší úrovní matematické gramotnosti.

- Školy navštěvované žáky nižšího socioekonomického statusu významně častěji patřily ke školám s nižší úspěšností v testu matematické gramotnosti. V případě středních škol hraje významnou roli rovněž výběrový charakter školy, tento faktor byl méně významný v případě základních škol.
- Ředitelé obou kategorií škol hodnotili více méně podobně svou spokojenost s úrovní výuky matematiky, stejně jako zájem o změnu výuky matematiky v blízké budoucnosti.

Platí, že silněji jsou rozdíly mezi kategoriemi více a méně úspěšných škol pozorovány v případě středních škol, kde se u méně úspěšných škol zhoršuje jak atmosféra třídy, tak kvalita činnosti žáků ve výuce.

5.3 Matematická gramotnost žáků – školní rok 2015/2016 a 2017/2018

Matematická gramotnost byla sledována a hodnocena také ve školním roce 2015/2016, přičemž hlavní závěry byly shrnuty v podobě tematické zprávy³⁰. Tato skutečnost umožňuje posoudit změny vybraných zjištění pro školní roky 2015/2016 a 2017/2018 (viz přehled těchto změn v tabulce č. 4).

Tabulka č. 4 Srovnání zjištění ze sledování a hodnocení matematické gramotnosti ve školním roce 2015/2016 a 2017/2018

Školní rok 2015/2016	Školní rok 2017/2018
Ve svých odpovědích 43 % ředitelů škol uvedlo spokojenost s výukou matematiky na své škole bez výhrad, 55 % ředitelů škol uvedlo částečnou spokojenost a 2 % ředitelů škol nespokojenost.	Odpovědi ředitelů škol jsou podobné, vyšší je podíl odpovědí zdůrazňujících spokojenost s výukou matematiky.

³⁰ Blíže viz ČŠI (2016). *Rozvoj čtenářské, matematické a sociální gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2015/2016. Tematická zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.

Tabulka č. 4 Srovnání zjištění ze sledování a hodnocení matematické gramotnosti ve školním roce 2015/2016 a 2017/2018 (pokračování)

Školní rok 2015/2016	Školní rok 2017/2018
O výraznější změny výuky matematiky usilovala v posledních třech letech třetina škol. Nejčastějším zaměřením takových změn bylo využití výukových technologií – interaktivní tabule, tablety (74 %), změna edukačních metod (68 %) a zavádění nových aktivit do výuky matematiky (39 %). Nejčastějším iniciátorem změn bylo vedení školy.	O výraznější změny výuky matematiky usiloval vyšší podíl škol, přičemž méně často se takové změny zaměřovaly na materiální vybavenost (interaktivní tabule a tablety), naopak vyšší důraz byl položen na změny edukačních metod a zavádění nových aktivit do výuky matematiky. Hlavním iniciátorem změn zůstává vedení školy.
Přibližně polovina ředitelů škol deklarovala zájem o změny výuky matematiky v dalších třech letech. Důraz byl v tomto ohledu položen na změny metod výuky, především na metody konstruktivistické.	Odpovědi ředitelů škol zůstaly obdobné.
Každou šestou hospitovanou hodinu vedl učitel bez odpovídající aprobační, což bylo považováno za rezervu směrem k efektivnějšímu rozvoji matematické gramotnosti.	Problém absence odpovídající aprobační zůstal zachován, když byl zaznamenán v případě pětiny učitelů, specificky pak v případě šestiny učitelů matematiky.
Podíl učitelů s praxí delší než 13 let byl v hospitovaných hodinách 59 %, což naznačovalo problémy s omlazováním pedagogického sboru, a to i v kontextu velmi nízkého zastoupení učitelů s praxí kratší tří let (5 %).	Podíl učitelů s praxí delší než 13 let byl v hospitovaných hodinách ještě vyšší (67 %), což naznačuje přetrvávání naznačeného problému. O něco vyšší bylo zastoupení učitelů s praxí do tří let (9 %).
Pouze 8 % ředitelů škol uvedlo, že se jejich učitelé v posledních třech letech nezúčastnili vzdělávací aktivity v oblasti matematiky. Převládaly přitom krátkodobé akce – semináře, školení, konference. Diskuse s kolegy a samostudium byly hlavními způsoby sebereflexe dovedností učitelů. O odborný a pedagogický růst projevovali o něco častěji zájem učitelé s kratší praxí. Jen omezený počet učitelů působil ve funkci mentora/lektora.	Odpovědi ředitelů škol jsou analogické.
Počítačem byla vybavena přibližně třetina tříd navštívených v rámci hospitací při prezenční tematické inspekční činnosti.	Vybavenost tříd navštívených v rámci hospitací při prezenční tematické inspekční činnosti byla vyšší (kolem 50 %). Cílem prezenční inspekční činnosti však nebyl 1. stupeň základních škol, kde může být problém materiální vybavenosti vyšší.
Atmosféra třídy při výuce byla hodnocena vesměs pozitivně. Problémy byly zaznamenány jen v některých hospitovaných hodinách.	Hospitace v hodinách přinesly obdobná zjištění.
Nejčastěji aplikované metody/formy výuky v hospitovaných hodinách byly samostatná práce žáků (89 %) a výklad učitele s interakcí žáků (79 %). Zřídka se naopak vyskytla skupinová práce žáků a práce ve dvojicích (22 %), soutěž (13 %), hra (13 %), dramatizace (3 %) a práce se záměrnou chybou. Posílení více interaktivních metod výuky s potřebou kritického myšlení bylo považováno za žádoucí.	Hospitace v hodinách přinesly obdobná zjištění vzhledem k četnosti výskytu dané metody/formy ve výuce. Interaktivní metody s potřebou kritického myšlení zůstaly i nadále méně časté.

Tabulka č. 4 Srovnání zjištění ze sledování a hodnocení matematické gramotnosti ve školním roce 2015/2016 a 2017/2018 (pokračování)

Školní rok 2015/2016	Školní rok 2017/2018
Velmi vysoký podíl učitelů hospitovaných hodin (96 %) hodnotil svůj edukační styl jako tradiční.	Podíl učitelů hospitovaných hodin hlásících se k jinému než tradičnímu stylu výuky se zvýšil na přibližně čtvrtinový podíl.
Rozmanitější metody a formy výuky byly využívány více na 1. stupni základních škol než na 2. stupni základních škol.	Rozmanitější metody a formy výuky byly více využívány na 2. stupni základních škol než na středních školách.
Procvičování učiva bylo zaznamenáno ve většině hodin. Prověřování učiva za účelem diagnostiky či hodnocení bylo mnohem méně časté.	Hospitace v hodinách přinesly obdobná zjištění s tím, že se dále snížil výskyt prověřování učiva za účelem diagnostiky či hodnocení.
Diferenciace ve výuce nebyla zaznamenána v 57 % hospitovaných hodin.	Diferenciace ve výuce nebyla zaznamenána v 51 % hospitovaných hodin.
Přibližně polovina ředitelů uvedla, že na jejich škole probíhají kromě základní výuky také další aktivity se zaměřením na matematiku. Nejčastěji v tomto ohledu šlo o matematický kroužek, méně časté bylo doučování.	Podíl ředitelů škol deklarujících realizaci dalších aktivit se zaměřením na matematiku se zvýšil na 70 %. Vedle matematického kroužku se výrazně zvýšil podíl škol realizujících doučování.
Významný podíl žáků základních i středních škol vyjadřoval spíše nepříznivý postoj k matematice, stejně jako obavy z ní. Negativní postoj byl více typický pro žáky středních škol než pro žáky základních škol, ačkoli výsledek je zkrácen vyšším důrazem hodnocení na žáky středních odborných škol.	Získané poznatky jsou obdobné, a to i přes zahrnutí všech žáků středních škol do hodnocení.

6 Závěry a doporučení

6.1 Závěry

- Matematická gramotnost početné skupiny žáků je negativně vztažena k tomu, že matematika pro ně představuje málo oblíbený předmět, v němž tito žáci nevěří ve své znalosti a dovednosti. Postoje žáků k matematice se přitom zhoršují během jejich průchodu vzdělávací soustavou. Žáci středních škol hodnotí svůj vztah k matematice hůře než žáci základních škol a klesá rovněž jejich vnímání důležitosti matematiky pro budoucí vzdělání a pracovní uplatnění.
- Rovněž učitelé vnímají nezájem žáků o vlastní vzdělávání a nechuť žáků k matematice jako významnou překážku rozvoje matematické gramotnosti žáků, přičemž opětovně je tato překážka častěji uváděna učiteli středních škol. Také ředitelé středních škol častěji než ředitelé škol základních zmiňovali jen částečnou spokojenost s úrovní výuky matematiky ve své škole.
- Význam výše uvedených závěrů nabývá na důležitosti vzhledem k existenci vazby mezi žakovou sebedůvěrou v matematice, oblíbeností matematiky a dosahovanou úrovní matematické gramotnosti. V tomto kontextu se jeví jako žádoucí podpora intervencí usilujících o zvyšování zájmu žáků o matematiku, a to se zvýšenou pozorností věnovanou žákům středních škol. Pozitivní vztah takových intervencí k rozvoji matematické gramotnosti však bude sporný, pokud bude vyšší obliba matematiky dosahována na úkor znalostí a dovedností žáků v matematice.

- Ve srovnání se závěry tematické zprávy pro školní rok 2015/2016 došlo ke zvýšení podílu učitelů hlásících se k jinému než tradičnímu stylu výuky matematiky. Ačkoliv byl tradiční přístup k výuce na hodnocených školách stále převažující³¹, jsou i na těchto školách konstruktivistické přístupy – v různé míře – nedílnou součástí výuky.
 - Obohacení výuky o konstruktivistické přístupy je především spojeno s využitím více různorodých metod výuky³² a s příznivějším klimatem třídy, což se může následně projevit i ve vzdělávacích výsledcích žáků. Není bez zajímavosti, že konstruktivistické metody rozvoje matematické gramotnosti jsou opětovně o něco častěji využívány na základních než na středních školách.
 - V oblasti realizace výuky lze příležitosti k dalšímu zlepšování spatřovat také ve zkvalitňování formativního hodnocení se vztahem k rozvoji matematické gramotnosti.
 - Hodnocení podmínek vzdělávání ukazuje zlepšování materiální vybavenosti škol (počítače, interaktivní tabule) pro výuku rozvíjející matematickou gramotnost. Přesto je však i nadále potřeba věnovat pozornost otázce dalšího zlepšování materiální vybavenosti škol především ICT technologiemi, a to včetně vazby na jejich využití v různých metodách/formách výuky.
 - Odborná kvalifikovanost (aprobovanost) výuky a účast učitelů na DVPP se vztahem k matematické gramotnosti zůstává poměrně vysoká. Hrozby a příležitosti, kterým je vhodné věnovat pozornost, je zde možné spatřovat především v oblasti adekvátního personálního zajištění výuky matematiky na některých typech škol (např. menší základní školy, školy s horšími socioekonomickými předpoklady žáků, školy s matematikou jako problémovým předmětem), v oblasti nahrazení aprobovaných učitelů matematiky po ukončení jejich pedagogické praxe (např. přilákání a udržení aprobovaných učitelů s kratší pedagogickou praxí na škole) a v oblasti posilování praktické orientace DVPP se zaměřením na rozvoj matematické gramotnosti.
 - Přibližně polovina ředitelů škol uvádí svůj zájem o realizaci změn ve výuce matematiky do budoucna, přičemž preferovaná podoba těchto změn úzce souvisí s výše uvedenými závěry. V tomto ohledu se ukazují především následující poznatky:
 - Přetrvává vysoký zájem ředitelů o změny edukačních metod s posilováním konstruktivistických přístupů.
 - Poměrně vysoký, i když ve srovnání se školním rokem 2015/2016 nižší, podíl ředitelů škol uvedl svůj zájem o zlepšení materiální vybavenosti tříd (počítače, interaktivní tabule).
 - Ředitelé škol uváděli také svůj zájem o zachování/zajištění odborné kvalifikovanosti (aprobovanosti) výuky matematiky do budoucna, o posílení časových možností výuky matematiky (např. vyšší časová dotace, dělení hodin, rozvoj matematické gramotnosti ve více vzdělávacích předmětech/oblastech) a o změny související se zvyšováním prestiže a oblíbenosti matematiky mezi žáky.
- Zároveň vyšší zájem o změny ve výuce matematiky byl zaznamenán v odpovědích ředitelů středních škol.
- Žáci 9. ročníku ZŠ i 2. ročníku SŠ dosáhli, ve srovnání s minulými roky, poměrně dobrých výsledků ve zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti. Možnosti formulovat jednoznačné závěry však brání různá obtížnost testů a charakteristiky výběrového souboru

³¹ Takto byla pro hodiny matematiky, ve srovnání s jinými předměty, výrazně častější výuka založená na řešení standardních úloh s daným postupem a následným procvičováním.

³² Včetně řešení náročnějších úloh

testovaných žáků. Takto byl test ve školním roce 2017/2018 zaměřen na jednu ze základních oblastí matematické gramotnosti – práci s grafy a tabulkami, což se následně projevuje v relativně vysoké úspěšnosti žáků v testu. Naopak testy v předchozích školních letech obsahovaly více otázek kladoucích vyšší nároky na znalosti a dovednosti žáků.

- Hodnocení ukázalo na existenci korelace mezi úspěšností žáků v testu matematické gramotnosti a jejich známkou na vysvědčení s tím, že výsledek žáků v testu může pomoci k posílení objektivizace dosažené známky.
- Vysoký vliv na rozdíly v dosažené úrovni matematické gramotnosti žáků má studovaný obor vzdělání na střední škole, kdy největší problémy s řešením úloh měli podle očekávání žáci nematuritních oborů vzdělání. Horších výsledků dosáhli také žáci menších škol, žáci škol Ústeckého kraje a dívky. Školy řazené do kategorie méně úspěšných škol jsou dále charakteristické horší atmosférou třídy při výuce, a to především v případě středních škol, kde se projevuje rovněž méně časté využití metod zdůrazňujících vyšší aktivitu žáků. Svou roli zde hraje také vyšší zastoupení žáků s horšími sociokoenomickými předpoklady. Především těmto faktorům by měla být věnována pozornost při rozvoji matematické gramotnosti.

6.2 Doporučení

Doporučení pro školy

- Hledat a využívat možnosti pro zvyšování zájmu žáků o matematiku, například prostřednictvím zavádění vhodných inovací edukačních metod, zachováním či posílením nabídky doplňujících aktivit s vazbou na rozvoj matematické gramotnosti, zvyšováním kvality využití ICT technologií včetně vhodných aplikací ve výuce matematiky a posilováním využití diferencované výuky (např. různá obtížnost řešených úloh) a formativního hodnocení žáků v oblasti matematické gramotnosti.
- Vytvářet podmínky pro rozvoj matematické gramotnosti žáků napříč předměty a vzdělávacími oblastmi (např. spolupráce učitelů, rozvíjení kompetencí učitelů v této oblasti).

Doporučení pro MŠMT

- Zdůrazňovat důležitost matematické gramotnosti žáků pro jejich další osobní uplatnění, a to včetně významu matematické gramotnosti pro rozvoj přírodovědného a polytechnického vzdělávání, respektovat hrozby spojené s nízkou úrovní matematické gramotnosti některých skupin žáků (např. žáci nematuritních učebních oborů).
- Věnovat pozornost rizikům spojeným s personálním zajištěním odborně kvalifikované (aprobované) výuky v oblasti matematické gramotnosti, a to se zvýšeným zájmem jednak o školy s horšími předpoklady pro nalezení aprobovaných učitelů (např. školy v malých obcích, školy s horšími socioekonomickými předpoklady), jednak o problém náhrady odcházejících učitelů (např. z důvodu důchodového věku; předčasný odchod aprobovaných učitelů po krátké pedagogické praxi na škole).
- Podporovat průběžné a systematické vzdělávání učitelů a dalších zapojených pracovníků školy v oblasti matematické gramotnosti, a to s důrazem na prakticky orientované vzdělávání s průmětem do vlastní výuky.
- Utvářet podmínky pro zlepšování materiální vybavenosti škol pro výuku vztahující se k matematické gramotnosti, především ve vazbě na využití ICT technologií.

Seznam zkratk

DVPP	další vzdělávání pedagogických pracovníků
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
RVP	rámcový vzdělávací program
SŠ	střední škola
SVP	speciální vzdělávací potřeby
ŠVP	školní vzdělávací program
ZŠ	základní škola

Příloha 1 – Doplnující charakteristiky šetření

Tabulka č. 5 zachycuje pro vybrané ukazatele strukturu vzorku škol a jejich žáků, kteří se účastnili zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti žáků 9. ročníku ZŠ a 2. ročníku SŠ. U žáků 2. ročníku SŠ byla v hodnocení využita struktura vymezející šest skupin oborů vzdělání, kdy dílčí obory vzdělání byly do definovaných skupin zařazeny s využitím metodického postupu skládajícího se ze dvou kroků:

- V prvním kroku byly vymezeny dvě skupiny oborů v návaznosti na kategorie dosaženého vzdělání podle Klasifikace kmenových oborů vzdělání, a to obory kategorie K (gymnázium) a obory kategorií H a E (střední vzdělání s výučním listem).
- Ve druhém kroku byly maturitní obory kategorií L a M podle Klasifikace kmenových oborů vzdělání zařazeny do jedné ze čtyř skupin oborů vzdělání označených jako přírodovědné, technické, společenské a umělecké.

Zařazení maturitních oborů kategorií L a M do čtyř vymezených skupin oborů bylo provedeno ve dvou krocích. V prvním kroku šlo o hierarchické shlukování oborů na základě podobnosti struktury jejich rámcového rozvržení obsahu vzdělávání podle RVP daného oboru. Ve druhém kroku byla výsledná podoba vymezených skupin oborů posuzována podrobněji s ohledem na celkové zaměření oboru, přičemž v odůvodněných případech došlo k reklasifikaci „hraničních“ oborů vzdělání mezi definovanými skupinami.

Tabulka č. 5 Počty škol a žáků ve vzorku pro zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti v 9. ročníku ZŠ a ve 2. ročníku SŠ

	9. ročník ZŠ		2. ročník SŠ	
	Počet škol	Počet žáků (z toho žáci se SVP)	Počet škol	Počet žáků (z toho žáci se SVP)
Struktura podle skupin oborů vzdělání				
Obory K – gymnázium	-	-	47	2 678 (60)
Obory L a M – přírodovědné	-	-	21	696 (46)
Obory L a M – technické	-	-	45	1 747 (56)
Obory L a M – společenské	-	-	55	1 937 (79)
Obory L a M – umělecké	-	-	11	290 (10)
Obory H a E	-	-	19	577 (37)
Struktura podle zřizovatele				
Veřejný	152	4 758 (300)	107	6 836 (238)
Neveřejný	5	43 (18)	37	1 089 (50)
Struktura podle velikosti školy				
1. tercil škol	52	665 (62)	48	1 288 (90)
2. tercil škol	53	1 513 (99)	48	2 456 (97)
3. tercil škol	52	2 623 (157)	48	4 181 (131)

Pozn.: V případě struktury vzorku podle skupin oborů vzdělání je součet škol vyšší, než je celkový počet škol, a to z toho důvodu, že jedné škole mohl být přiřazen vyšší počet skupin oborů vzdělání v návaznosti na klasifikaci dílčích oborů školy.

Tabulka č. 5 Počty škol a žáků ve vzorku pro zjišťování dosažené úrovně matematické gramotnosti v 9. ročníku ZŠ a ve 2. ročníku SŠ (pokračování)

	9. ročník ZŠ		2. ročník SŠ	
	Počet škol	Počet žáků (z toho žáci se SVP)	Počet škol	Počet žáků (z toho žáci se SVP)
Struktura podle velikosti obce školy				
1. tercil škol	52	875 (65)	49	2 090 (60)
2. tercil škol	53	1 868 (112)	48	2 939 (116)
3. tercil škol	52	2 058 (141)	47	2 896 (112)
Struktura podle krajů				
Jihočeský	11	304 (9)	10	484 (11)
Jihomoravský	16	471 (42)	14	735 (30)
Karlovarský	6	174 (22)	4	211 (20)
Královéhradecký	9	254 (18)	9	404 (11)
Liberecký	7	195 (4)	6	285 (14)
Moravskoslezský	17	460 (21)	15	898 (27)
Olomoucký	10	291 (23)	10	649 (34)
Pardubický	9	231 (13)	9	341 (14)
Plzeňský	9	350 (15)	6	297 (6)
Praha	12	445 (35)	21	1 521 (60)
Středočeský	19	585 (49)	16	598 (15)
Ústecký	12	380 (22)	9	664 (15)
Vysočina	9	261 (25)	7	315 (24)
Zlínský	11	400 (20)	8	523 (7)

Příloha 2 – Sledování matematické gramotnosti žáků v minulosti

Matematická gramotnost byla v rámci tematických zpráv ČŠI sledována ve školních letech 2009/2010, 2012/2013 a 2015/2016, tj. v tříletých cyklech.

Tematická zpráva pro školní rok 2009/2010³³ se věnovala sledování široké škály dílčích aspektů problematiky – zapracování rozvoje matematické gramotnosti do školních vzdělávacích programů (ŠVP), výsledkům ve vzdělávání, organizaci, formám a metodám výuky, využití materiálního vybavení a ICT, inovačním aktivitám škol, podpoře žáků se SVP a práci s talenty a budování strategických partnerství. Hlavní závěry v tomto ohledu zdůraznily absenci národní strategie rozvoje matematické gramotnosti a poukázaly na potřebu její větší podpory ze strany vzdělávacího systému a společnosti.

Tematická zpráva pro školní rok 2012/2013³⁴ položila vyšší důraz na vlastní pedagogický proces – na výsledky ve vzdělávání, organizaci, formy a metody výuky, na podporu žáků se SVP a práci s talenty. Hlavní poznatky této tematické zprávy poukázaly na význam kvality pedagogického procesu (např. systematické procvičování, cílená a propracovaná diferenciac, práce s žáky se SVP) pro rozvoj matematické gramotnosti. Rozšířeno bylo rovněž využití různých nástrojů hodnocení žáků v matematické gramotnosti.

Tematická zpráva pro školní rok 2015/2016³⁵ byla založena na nově formulované definici matematické gramotnosti. Hodnocení se zaměřilo na řadu oblastí rozvoje matematické gramotnosti, jako jsou podmínky rozvoje matematické gramotnosti (např. profilace školy k matematické gramotnosti, materiální vybavenost školy, personální podmínky a pedagogický růst vyučujících matematiky a další), organizace, formy a metody rozvoje matematické gramotnosti, sledování úspěšnosti a výsledků žáků v oblasti matematické gramotnosti a vztah žáků k matematické gramotnosti. Hlavní poznatky tematické zprávy poukázaly především na příležitosti zlepšení v oblastech souvisejících s málo pozitivním vztahem žáků k matematice, respektive s rozšířením využití nových prvků pedagogického procesu.

Výsledky žáků v matematické gramotnosti (matematice) byly ověřovány rovněž v rámci národních zjišťování ČŠI v oblasti gramotností. Ve školním roce 2012/2013 byla matematika zařazena mezi hodnocené předměty ve druhé celoplošné generální zkoušce ověřování výsledků žáků v počátečním vzdělávání, a to na úrovni žáků 5. a 9. ročníku základní školy³⁶. Průměrná úspěšnost žáků ve společné části testů z matematiky (53 % pro žáky 5. ročníku a 54 % pro žáky 9. ročníku) byla nižší než v případě dalších testovaných předmětů.

Výsledky žáků v matematické gramotnosti byly dále ověřovány v rámci výběrového zjišťování výsledků žáků 6. ročníku základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií a 1. ročníku vybraných oborů středních škol ve školním roce 2015/2016³⁷. I v tomto případě dosáhli žáci základních a středních škol nižší průměrné úspěšnosti, než byla očekávaná úroveň úspěšnosti (51 % pro žáky základních škol a pouze 32 % pro žáky středních škol).

³³ ČŠI (2011). *Podpora rozvoje matematické gramotnosti v předškolním a základním vzdělávání. Tematická zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.

³⁴ ČŠI (2013). *Podpora rozvoje matematické, finanční a čtenářské gramotnosti. Tematická zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.

³⁵ ČŠI (2016). *Rozvoj čtenářské, matematické a sociální gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2015/2016. Tematická zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.

³⁶ ČŠI (2013). *Závěrečná zpráva o přípravě, průběhu a výsledcích druhé celoplošné generální zkoušky ověřování výsledků žáků v počátečním vzdělávání (ve školním roce 2012/2013 pilotovaném na úrovni 5. a 9. ročníků základních škol)*. Praha: Česká školní inspekce.

³⁷ ČŠI (2016). *Rozvoj čtenářské, matematické a sociální gramotnosti na základních a středních školách ve školním roce 2015/2016. Tematická zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.

Ve školním roce 2016/2017 byla matematika opětovně předmětem hodnocení v rámci zjišťování výsledků žáků 5. a 9. ročníku základních škol a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií³⁸. Žáci i v případě tohoto šetření dosáhli relativně nižší průměrné úspěšnosti z matematiky, než tomu bylo v případě jiných hodnocených předmětů /vzdělávacích oblastí (60 % pro žáky 5. ročníku a 51 % pro žáky 9. ročníku).

Konečně výsledky českých žáků v matematické gramotnosti jsou dlouhodobě sledovány prostřednictvím mezinárodních šetření PISA a TIMSS. V případě šetření PISA lze pozorovat tendenci horšících se výsledků žáků v matematické gramotnosti za období 2003–2015³⁹ a podobný poznatek přináší rovněž šetření TIMSS za období 1995–2015. V případě druhého šetření ovšem došlo ke zlepšení průměrného výsledku českých žáků při srovnání let 2007 a 2015⁴⁰. Celkově však poznatky všech šetření poskytují indicie o potřebě věnovat pozornost výsledkům českých žáků základních i středních škol v oblasti matematické gramotnosti.

³⁸ ČŠI (2017). *Výběrové zjišťování výsledků žáků na úrovni 5. a 9. ročníků základních škol ve školním roce 2016/2017. Závěrečná zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.

³⁹ BLAŽEK, R., PŘÍHODOVÁ, S. (2016). *Mezinárodní šetření PISA 2015. Národní zpráva. Přírodovědná gramotnost*. Praha: Česká školní inspekce.

⁴⁰ TOMÁŠEK, V., BASL, J., JANOUŠKOVÁ, S. (2016). *Mezinárodní šetření TIMSS 2015. Národní zpráva*. Praha: Česká školní inspekce.

Příloha 3 – Odhady regresních modelů

Tabulka č. 6 Charakteristiky žáků a jejich škol s nejvyšší hodnotou standardizovaného regresního koeficientu (β); úspěšnost žáků v testu matematické gramotnosti jako vysvětlovaná proměnná modelů

Žáci 9. ročníku ZŠ		Žáci 2. ročníku SŠ	
Charakteristika	Standardizované β	Charakteristika	Standardizované β
Známka	-0,454	Obory K – gymnázium	0,389
Sebedůvěra žáka	0,216	Obory H a E	-0,264
Velikost školy (1. tercil)	-0,134	Známka	-0,191
Oblíbenost matematiky	-0,096	Sebedůvěra žáka	0,177
Dívka	-0,092	Obory L a M – technické	0,144
Velikost školy (2. tercil)	-0,091	Dívka	-0,129
Ústecký kraj	-0,089	Ústecký kraj	-0,109
adj. $R^2 = 0,38$		adj. $R^2 = 0,46$	