

## Správa o realizácii medzinárodnej štúdie PISA 2022 a prvé výsledky za SR

---

**Na zbere dát sa podieľali:** žiaci, učitelia a riaditelia základných a stredných škôl SR, Júlia Miklovičová (národný koordinátor PISA), Pavol Kelecsényi, Jakub Valovič (manažéri pre zber a spracovanie národných dát), Andrea Galádová (koordinátor medzinárodných meraní), ostatní zamestnanci realizujúci medzinárodné merania a administratívna podpora NIVaM.

**Zostavili:** Mgr. Júlia Miklovičová, PhD., Mgr. Andrea Galádová

**Odborná úprava:** Mgr. Andrea Galádová

**Recenzent:** PaedDr. Ivana Pichaničová, PhD.

**Jazyková úprava:** Mgr. Alžbeta Palacková

**Vydal:** Národný inštitút vzdelávania a mládeže

**Termín zverejnenia:** 5. december 2023

# Obsah

---

Správa o realizácii medzinárodnej štúdie PISA 2022 a prvé výsledky za SR.....	1
Poďakovanie.....	3
Úvod.....	4
1. Základná charakteristika medzinárodnej štúdie PISA.....	5
1.1 Všeobecná charakteristika nástrojov PISA.....	7
1.2 Základná charakteristika obsahu kognitívneho testu PISA.....	9
2. Ako prebiehala PISA 2022 na Slovensku.....	15
2.1 Vzorka škôl, ktoré sa zúčastnili na meraní.....	15
2.2 Nástroje zaradené do merania PISA 2022 v rámci SR.....	16
2.3 Priebeh a organizácia testovania PISA 2022 v školách.....	17
2.4 Vyhodnotenie výsledkov merania.....	19
3. Výsledky PISA 2022 pre SR.....	21
3.1 Zhrnutie najdôležitejších zistení štúdie PISA 2022 pre SR.....	21
3.2 Výsledky slovenských žiakov v matematickej gramotnosti.....	23
3.3 Výsledky slovenských žiakov v čitateľskej gramotnosti.....	29
3.4 Výsledky slovenských žiakov v prírodovednej gramotnosti.....	35
3.5 Vybrané faktory ovplyvňujúce výkon žiakov.....	41
Socioekonomické zázemie a jeho vplyv na výkon žiakov.....	41
Spôsob vyučovania v matematike.....	43
Digitálne technológie a výkon žiakov v matematike.....	44
Domáce úlohy.....	45
Vzdelávanie počas pandémie.....	46
4. Záver a krátka reflexia na výsledky predchádzajúcich cyklov merania.....	48
Použitá literatúra.....	50
Príloha 1 Opis vedomostných/referenčných úrovní PISA 2022.....	51
Príloha 2 Uvoľnené úlohy.....	55

## PodĎakovanie

---

Na tomto mieste by sme radi poĎakovali vĎetkým školám, ktoré sa zapojili do štúdie PISA 2022 v pilotnom aj hlavnom meraní. Naše poĎakovanie patrí riaditeľom škôl, školským koordinátorom, školským administrátorom, IT technikom, žiakom a aj ich rodičom za čas a ochotu spolupracovať pri príprave a realizácii merania. Ďakujeme tiež ostatným zamestnancom škôl za podporu a trpezlivosť pri zbere údajov v tejto dôležitej medzinárodnej štúdiu.

# Úvod

---

V školskom roku 2021/2022 sa na Slovensku realizoval už 8. cyklus medzinárodnej štúdie PISA. Medzinárodná štúdia PISA sa realizuje pravidelne v 3-ročných cykloch od roku 2000, pričom na Slovensku sa meranie PISA prvýkrát uskutočnilo v roku 2003. Okrem oblastí, ktoré sú štandardnou súčasťou každého cyklu merania (matematická gramotnosť, čitateľská gramotnosť, prírodovedná gramotnosť), v roku 2022 bola do štúdie PISA zaradená aj inovátna oblasť tvorivé myslenie.

Ide o meranie, ktoré sa zameriava na zisťovanie a porovnanie výsledkov vzdelávania z pohľadu požiadaviek trhu práce na medzinárodnej úrovni. V súlade so zámerom štúdie sa na meraní zúčastňujú 15-roční žiaci<sup>1</sup>, ktorí vo väčšine zúčastnených krajín ukončujú povinnú školskú dochádzku. Na Slovensku do tejto vekovej kategórie spadajú najmä žiaci 9. ročníkov základných škôl a 1. ročníkov stredných škôl. Vzhľadom na široký rozsah a cieľ štúdie obsah testovacích materiálov nevychádza z výkonových požiadaviek národných kurikul zúčastnených krajín, ale z definícií určených všeobecným medzinárodným rámcom.

Rovnako ako celá spoločnosť, aj realizácia merania PISA 2022 bola do veľkej miery poznačená pandémiou Covid-19, najmä opatreniami, ktoré sa postupne zavádzali v rôznej miere vo všetkých krajinách sveta, vrátane Slovenska, a ktoré významne zasiahli aj do fungovania vzdelávacích systémov. Vychádzajúc zo vzniknutej situácie a po informáciách o zatvorených školách, ktoré boli v dotknutom období doručované do OECD, sa rozhodlo o odložení zberu údajov v hlavnom meraní (a vo väčšine krajín vrátane Slovenska aj pre pilotné meranie) o jeden rok. Zber údajov v štúdii PISA sa tak neuskutočnil v pôvodne naplánovanom termíne v roku 2021, ale až po 4 rokoch od posledného realizovaného cyklu namiesto zavedených troch rokov.

V správe je možné nájsť základné informácie o meraní PISA a jeho cieľoch, rovnako ako aj prezentáciu výsledkov pre Slovenskú republiku na úrovni základného štatistického spracovania<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Ide o žiakov vo veku 15 rokov a 3 mesiace a 16 rokov a 2 mesiace. Vo všeobecnosti sa hovorí o 15-ročných žiakoch, pretože táto skupina je vo vzorke najviac zastúpená.

<sup>2</sup> Databázy údajov a medzinárodné správy sú k dispozícii na webovom sídle OECD [tu](#)

# 1. Základná charakteristika medzinárodnej štúdie PISA

---

PISA (Programme for International Student Assessment) je medzinárodná štúdia, ktorá sa zameriava na hodnotenia čitateľskej, prírodovednej a matematickej gramotnosti 15-ročných žiakov. Ide o žiakov, ktorí vo väčšine krajín zúčastňujúcich sa na tomto meraní ukončujú povinnú školskú dochádzku a majú teda teoretickú možnosť vstúpiť na trh práce. Štúdia PISA má potenciál identifikovať, na akej úrovni sú zručnosti žiakov<sup>3</sup> v jednotlivých krajinách, ktoré sa na meraní zúčastňujú, a aká je pravdepodobnosť, že ich zručnosti postačujú na to, aby mohli úspešne participovať na ekonomickom rozvoji spoločnosti.

Štúdiu na medzinárodnej úrovni realizuje Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj (OECD). OECD štúdiu tiež metodicky riadi, pričom na zabezpečení dodržiavania stanovených pravidiel v jednotlivých fázach merania sa podieľajú partnerské organizácie zazmluvnené priamo OECD. Medzinárodný dohľad nad jednotlivými procesmi je dôležitou súčasťou merania, a to najmä z dôvodu nutnosti dodržania jednotných pravidiel pre každú fázu merania. Bez dodržania tejto základnej podmienky realizácie by nebolo možné pri vyhodnotení porovnávať údaje medzi zúčastnenými krajinami navzájom, ale ani v rámci jednej krajiny v čase (tzv. sledovanie trendov).

Štúdia PISA si kladie za cieľ poskytnúť spätnú väzbu o stave vzdelávacieho systému v zúčastnených krajinách. Samozrejme, nejde o univerzálny nástroj hodnotenia a PISA ani nemá ambíciu meniť, či zjednocovať vzdelávacie systémy naprieč krajinami, alebo dokonca smerovať krajiny k prijatiu konkrétnych opatrení vo vzdelávaní. Ak však v krajine, ktorá sa na meraní zúčastňuje, existuje zhoda s cieľmi vzdelávania, ako ich identifikuje OECD, môže štúdia PISA poskytnúť bohatý výskumný materiál pre identifikáciu problematických oblastí vzdelávacieho systému a krajina môže tieto informácie využiť v politických rozhodnutiach.

Ako sme už uviedli vyššie, meranie PISA sa zameriava primárne na skúmanie troch základných oblastí (stále domény) – matematická gramotnosť, prírodovedná gramotnosť, čitateľská gramotnosť. Z týchto oblastí je vždy jedna tzv. hlavnou doménou. To znamená, že v tejto oblasti prebieha vývoj nových položiek, revízia a aktualizácia Rámca<sup>4</sup> a v dotazníkoch pre žiakov aj pre riaditeľov škôl sú zaradené otázky vzťahujúce sa na postoj žiakov/riaditeľov škôl k tejto doméne. Všetky ostatné zložky (vedľajšie domény) zostávajú bez výraznejších zmien (nedopĺňa sa ani banka úloh) a v správach sa spracúvajú ako trendy (porovnanie výkonu žiakov v rámci krajiny v čase). Tento spôsob umožňuje podrobnejšie spracovať všetky aspekty konkrétnej oblasti bez výraznejšieho navýšenia počtu položiek v kognitívnom teste a dotazníkovom prieskume, alebo počtu žiakov, ktorí sa majú na meraní zúčastniť.

OECD však priebežne monitoruje aj úroveň zručností, ktorých nadobudnutie je v súčasnej situácii v spoločnosti žiaduce, no zároveň svojim obsahom presahujú základné sledované oblasti. Identifikuje ich ako inovatívne domény (v každom nasledujúcom cykle sa zaraďuje nová doména) alebo voliteľné oblasti (finančná gramotnosť, cudzie jazyky). Kým inovatívna doména je súčasťou „základného balíka“ testovania (krajiny si ju môžu, ale nemusia zvoliť; jej zaradenie do merania nevyžaduje zo strany krajiny navýšenie účastníckych poplatkov), testovanie voliteľných oblastí si krajiny volia na základe strategického smerovania svojho vzdelávacieho systému a rozhodnutím zaradiť voliteľnú oblasť do testovania sa zaväzujú finančne sa podieľať na jej začlenení do testovania (prostriedky navyše oproti základným poplatkom). V cykle 2022 bolo inovatívnou doménou tvorivé myslenie a voliteľnou doménou finančná gramotnosť<sup>5</sup>. Prehľad o zaraďovaní oblastí do merania je zobrazený v *Tabuľke 1*.

---

<sup>3</sup> Úroveň zručností sa určujú podľa medzinárodných kritérií v rámci OECD. Pri tvorbe referenčných úrovní sa neberú do úvahy obsahy národných kurikul zúčastnených krajín.

<sup>4</sup> Rámce pre jednotlivé oblasti sú k dispozícii na webovom sídle OECD: <https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2021-assessment-and-analytical-framework.htm>.

<sup>5</sup> Slovenská republika sa v cykle PISA 2022 na testovaní finančnej gramotnosti nezúčastnila.

**Tabuľka 1 Medzinárodná koncepcia štúdie PISA v jednotlivých cykloch**

		Oblasti skúmania v štúdiu PISA								testovanie cudzích jazykov	učenie sa v digitálnom svete
		stále domény			voliteľné alebo inovatívne domény						
		čitateľská gramotnosť	matematická gramotnosť	prírodovedná gramotnosť	finančná gramotnosť	riešenie problémov	tímové riešenie problémov	globálne kompetencie	tvorivé myslenie		
Rok realizácie štúdie PISA	2000	HLAVNÁ	TREND	TREND	X	X	X	X	X		
	2003	TREND	HLAVNÁ	TREND	X	√	X	X	X		
	2006	TREND	TREND	HLAVNÁ	X	X	X	X	X		
	2009	HLAVNÁ	TREND	TREND	X	X	X	X	X		
	2012	TREND	HLAVNÁ	TREND	√	√	X	X	X		
	2015	TREND	TREND	HLAVNÁ	√	X	√	X	X		
	2018	HLAVNÁ	TREND	TREND	√	X	X	√	X		
	2022	TREND	HLAVNÁ	TREND	√			X	√		
	2025	TREND	TREND	HLAVNÁ	X					√	√

Testovanie prebieha vo väčšine krajín, vrátane Slovenska, elektronickou formou – offline. Prenos testovacích materiálov sa realizuje podľa možností jednotlivých krajín, prevažne prostredníctvom USB kľúčov (platí aj pre SR), ktoré sú zvyčajne doručené do vybraných škôl pred začiatkom testovania. Školskí koordinátori (interní alebo externí) následne zabezpečujú prenos testovacieho softvéru do každého z počítačov, ktoré sa v školách na tento účel využijú. Testovací softvér je možné spustiť priamo z USB kľúča, alebo po skopírovaní priamo z počítača (platí aj pre SR). Naplnenie technických požiadaviek počítačov potrebných na spustenie softvéru bolo možné skontrolovať ešte pred začiatkom testovania, a to pomocou diagnostického softvéru, ktorý štandardne poskytuje medzinárodné centrum štúdie.

Testovanie sa vo všetkých krajinách uskutočňuje v rámci stanoveného časového rozmedzia, pričom konkrétny termín v rámci tohto „časového okna“ si zúčastnené krajiny stanovujú samostatne, podľa preferencií vychádzajúcich z organizácie školského roka.

Do tohto cyklu štúdie sa zapojilo celkovo 83 krajín a ekonomík (z toho 38 krajín/ekonomík OECD<sup>6</sup> a 45 tzv. partnerských krajín<sup>7</sup>).

<sup>6</sup> Austrália, Rakúsko, Belgicko, Kanada, Čile, Kolumbia, Kostarika, Česká republika, Dánsko, Estónsko, Fínsko, Francúzsko, Nemecko, Grécko, Maďarsko, Island, Írsko, Izrael, Taliansko, Japonsko, Kórea, Litva, Lotyšsko, Mexiko, Holandsko, Nový Zéland, Nórsko, Poľsko, Portugalsko, Slovenská republika, Slovinsko, Španielsko, Švédsko, Švajčiarsko, Turecko, Spojené kráľovstvo (bez Škótska), Spojené kráľovstvo (Škótsko), Spojené štáty americké.

<sup>7</sup> Albánsko, Argentína, Azerbajdžan (Baku), Brazília, Brunej, Bulharsko, Kambodža, Čína, Chorvátsko, Dominikánska republika, San Salvador, Gruzínsko, Guatemala, Hongkong (Čína), Indonézia, Jamajka, Jordánsko, Kazachstan, Kosovo, Libanon, Makao (Čína), Malajzia, Malta, Moldavsko, Mongolsko, Čierna Hora, Maroko, Macedónsko, Palestína, Panama, Paraguaj, Peru, Filipíny, Katar, Rumunsko, Saudská Arábia, Srbsko, Singapur, Tai-Pei (Taiwan), Thajsko, Ukrajina (18 regiónov z 27), Spojené arabské emiráty, Uruguaj, Uzbekistan, Vietnam.

## 1.1 Všeobecná charakteristika nástrojov PISA

### Kognitívne testy

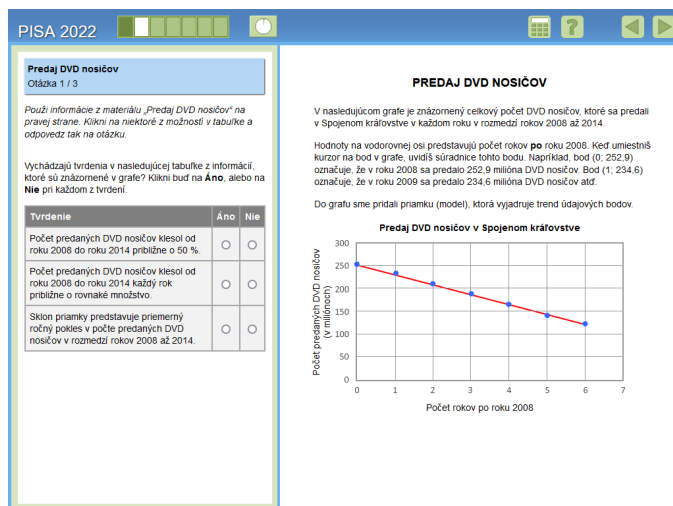
Na zisťovanie výkonu žiakov sa v štúdiu PISA používajú štandardizované testy. Žiaci v teste prechádzajú úlohami, ktoré sa členia na otázky, pričom v každej z úloh odpovedá žiak na jednu alebo viac otázok rôznej obťažnosti. Úlohu môžeme v meraní PISA definovať ako **skupinu otázok viažucich sa na jeden podnet**. V banke úloh pre hlavné meranie bolo zaradených 197 položiek z čitateľskej gramotnosti (+ 65 položiek zameraných na plynulosť čítania), 233 položiek z matematickej gramotnosti, 115 úloh z prírodovednej gramotnosti a 36 úloh z oblasti tvorivého myslenia. V rámci testového dizajnu bolo zostavených 66 variantov elektronických modulov (bez finančnej gramotnosti, so zahrnutím oblasti tvorivého myslenia).

Žiaci, ktorí sa na testovaní zúčastňujú, **neriešia všetky úlohy**, ktoré sa nachádzajú v banke úloh pre každú oblasť, súčasťou ich testu nie sú ani všetky sledované oblasti. Na vypracovanie kognitívneho testu majú žiaci dvakrát po 60 minút (dvakrát 30 minút pre verziu UH<sup>8</sup>), s krátkou prestávkou medzi jednotlivými časťami. Každá časť testu je venovaná inej oblasti, t. j. každý žiak rieši počas testu otázky z dvoch domén (napr. matematika a čítanie, matematika a tvorivé myslenie atď. v rámci stanoveného dizajnu<sup>9</sup>).

Cyklus PISA 2022 bol zameraný na **matematickú gramotnosť**, väčšina žiakov preto v kognitívnom teste riešila v rámci priradeného testového modulu v jednej 60-minútovej časti úlohy z matematickej gramotnosti. Až 94 % žiakov zo všetkých, ktorí sa zúčastnili v rámci krajiny na hlavnom meraní štúdie PISA 2022, riešilo testový modul, ktorého súčasťou bola matematika.

Od cyklu PISA 2018 sa v tejto medzinárodnej štúdiu uplatňuje tzv. **adaptívne testovanie**<sup>10</sup>, ktoré sa začalo úpravou ponuky položiek v oblasti riešenia úloh z čitateľskej gramotnosti, pričom pre cyklus 2022 sa v tomto spôsobe testovania pokračuje matematickou gramotnosťou.

**Obrázok 1** Ukážka úlohy z PISA 2022 – matematická gramotnosť<sup>11</sup>



<sup>8</sup> Variant testu s prívlastkom UH (Une Heure) – je časovo menej náročný variant testu, ktorý obsahuje iba trendové úlohy. Riešiteľmi tohto testu sú 15-roční žiaci, spĺňajúci kritériá testovania PISA, so špeciálnymi výchovno-vzdelávacími potrebami. Na Slovensku je táto forma testu distribuovaná v rámci špeciálnych základných škôl (žiaci zaradení do vzdelávacieho programu variantu A).

<sup>9</sup> Dizajn testovania pre aktuálny cyklus je možné nájsť v samostatnom dokumente na webovom sídle OECD:

<https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2022-Integrated-Design.pdf>

<sup>10</sup> Adaptívne testovanie – ide o testovanie, v rámci ktorého sú odpovede žiaka priebežne vyhodnocované a podľa toho, aké úlohy žiak na základe vyhodnotenia zvládne, vyberá pre neho testovací program ďalšie úlohy, ktoré by mali čo najlepšie odrážať úroveň znalostí tohto konkrétneho žiaka.

<sup>11</sup> Všetky uvoľnené úlohy z PISA 2022 je možné nájsť na nasledujúcom odkaze: [tu](https://tu)

## Dotazníky

Výsledok kognitívneho testu sa v štúdiu PISA dopĺňa o informácie týkajúce sa postojov žiakov, riaditeľov škôl, učiteľov, či rodičov. Tieto údaje poskytujú dôležitý materiál, z ktorého sa dá vychádzať pri interpretácii výsledkov merania a v konečnom dôsledku aj pri plánovaní stratégií vo vzdelávaní na všetkých úrovniach.

Štúdia PISA ponúka celú škálu možností dotazníkového prieskumu, ktorý dopĺňa výsledok kognitívneho testu. Krajiny si môžu v štúdiu PISA voľiť z niekoľkých typov dotazníkov:

- **žiacky dotazník (základná verzia – povinná)** – monitoruje postoje a motiváciu žiakov, socioekonomický status žiakov vo vzťahu k výsledku kognitívneho testu;
- **žiacky dotazník (rozšírená verzia – nepovinná)**: IKT, Pohoda a prosperita žiakov, globálne kompetencie, finančná gramotnosť, vyučovanie počas pandémie, tvorivé myslenie (voliteľné);
- **školský dotazník** (povinné) – monitoruje prostredie škôl, v ktorom sa žiaci vzdelávajú;
- **učiteľský dotazník** (voliteľné) – monitoruje prostredie, v ktorom sa žiaci vzdelávajú z pohľadu učiteľov. Ide o učiteľov, ktorí učia žiakov participujúcich na meraní.
- **rodičovský dotazník** (voliteľné) – monitoruje podmienky žiakov domácom prostredí. Ide o rodičov žiakov participujúcich na meraní.

Keďže v tomto cykle merania je hlavnou doménou matematická gramotnosť, dotazníky sa zameriavali najmä na postoje žiakov k matematike, motiváciu učiť sa matematiku, vplyv vybraných faktorov na výkon žiakov v matematike.

Pandemická situácia vniesla do vzdelávacích systémov množstvo nových otázok a výziev, najmä otázku úrovne efektívnosti sprostredkovania vzdelania smerom k žiakom, keďže bolo potrebné, aby sa žiaci aj učitelia v krátkom čase, a často bez predchádzajúcich skúseností, preorientovali z prezenčnej na online výučbu. Z tohto dôvodu boli do dotazníkov v štúdiu PISA 2022 dodatočne zaradené položky týkajúce sa organizácie vyučovania počas tohto obdobia, aby bolo možné na základe získaných údajov vyhodnotiť vplyv týchto výrazných zmien na výkon žiakov. Spracované údaje z dotazníkov sú súčasťou tejto správy.

Čas stanovený pre vyplnenie žiackeho dotazníka (administrácia offline, po ukončení kognitívnej časti):

- Základná časť 35 minút,
- IKT 10 minút,
- FG 10 minút (v SR nebola táto časť dotazníka v rámci PISA 2022 administrovaná),
- Pohoda a prosperita žiaka 10 minút (v SR nebola táto časť dotazníka v rámci PISA 2022 administrovaná).

Čas stanovený pre vyplnenie školského dotazníka (administrácia online): 45 minút

Čas stanovený pre vyplnenie rodičovského dotazníka (administrácia v tlačenej forme): 30 minút (v SR nebol tento dotazník v rámci PISA 2022 administrovaný)

Čas stanovený pre vyplnenie učiteľského dotazníka (administrácia online): 40 minút (v SR nebol tento dotazník v rámci PISA 2022 administrovaný)



## 1.2 Základná charakteristika obsahu kognitívneho testu PISA

V rámci merania PISA sa sleduje výkon 15-ročných žiakov v 3 základných oblastiach – matematická gramotnosť, prírodovedná gramotnosť a čitateľská gramotnosť, a v roku 2022 aj v inovatívnej doméne tvorivé myslenie. Všetky tieto oblasti sú podrobne opísané v tzv. Rámcoch (Framework), ktoré poskytujú zároveň východisko pre následnú tvorbu a hodnotenie testových položiek. Opis každej z oblastí zaradenej do testovania je doplnený definíciou úrovni, ktoré identifikujú mieru nadobudnutých vedomostí a zručností, ktorých nadobudnutie žiaci v teste preukázali. Najvyššia úroveň (6) je identifikovaná rozvinutými zručnosťami, ktoré zahŕňajú samostatné riešenie problémov s využitím kritického a tvorivého myslenia, pričom tieto problémy môžu byť abstraktné a na ich vyriešenie je zvyčajne potrebné využiť viac zdrojov informácií, z ktorých je nutné vybrať len tie, ktoré sú pre riešenie relevantné. Často ide o úlohy, ktorých kontext nie je pre žiaka známy. Žiak, ktorý preukáže vedomosti a zručnosti v danej oblasti zodpovedajúce najvyššej úrovni, musí vedieť svoju voľbu riešenia zdôvodniť. Najnižšia úroveň (1) identifikuje zručnosti žiakov, ktorí nedosahujú ani základnú úroveň (2) vedomostí a zručností. Sú to žiaci, ktorí nedokážu pracovať samostatne, ani kriticky zhodnotiť východiská a možné riešenia problému. Často dokážu spracovať len situácie, ktoré veľmi dobre poznajú, a na riešenie problémov dokážu využívať najmä rutinné postupy. Najnižšia úroveň sa v matematickej a čitateľskej gramotnosti delí na ďalšie podskupiny (1a, 1b, 1c).

Za úspech školského systému môžeme vo všeobecnosti považovať vysoký podiel absolventov, ktorí dosahujú najvyššiu úroveň zručností (úrovne 6 a 5 – tzv. „top skupina“) a čo možno najnižší podiel absolventov, ktorí nedosahujú ani základnú úroveň zručností (úroveň 1 – tzv. „riziková skupina“).

### Matematická gramotnosť

Matematická gramotnosť bola v cykle PISA 2022 hlavnou sledovanou oblasťou, čo bolo súhrnne po tretíkrát od začiatku realizácie merania PISA v roku 2000<sup>12</sup>. Samozrejme, trendy v oblasti matematickej gramotnosti bolo možné v meraní PISA sledovať v rámci každého z doteraz realizovaných cyklov.

Nadobudnutie primeraných znalostí a zručností z oblasti matematiky sa považuje v modernej spoločnosti za kľúčové, pričom v PISA 2022 sa kladie dôraz najmä na schopnosť aktívne využívať matematiku na riešenie problémov v rôznych situáciách reálneho života.

Tiež je dôležité pripomenúť, že úlohy PISA sú zostavené tak, aby čo najpresnejšie monitorovali úroveň konkrétnych zručností riešiteľov v oblasti matematickej gramotnosti. Hoci kontext úloh vychádza zo skutočných situácií alebo opisuje objekty z bežného života, cieľom úloh nie je navodiť situáciu, s ktorou sa má žiak v budúcnosti vo svojom zamestnaní stretnúť (t. j. na reálnych úlohách sa testujú zručnosti, ktoré žiaci v zamestnaní využijú; nesimulujú situácie, v ktorých sa žiaci po ukončení vzdelávania ocitnú). Obsah a kontext testových situácií je, samozrejme, prispôsobený veku respondentov. Po čitateľskej gramotnosti sa v aktuálnom cykle merania matematická gramotnosť stala druhou oblasťou, v ktorej sa uplatnil princíp adaptívneho testovania.

Od obdobia, kedy bola matematická gramotnosť v meraní PISA hlavnou sledovanou oblasťou po prvýkrát, došlo niekoľkokrát k revízii Rámca a aktualizácii samotnej definície matematickej gramotnosti. Všetky tieto aktualizácie boli vyvolané najmä významnými spoločenskými zmenami a technologickým pokrokom, ktoré si vyžiadali zmenu očakávaní v nadobúdaní zručností v rámci vzdelávacieho procesu.

---

<sup>12</sup> Po prvýkrát bola matematika hlavnou sledovanou oblasťou v roku 2003.

V PISA 2022 je matematická gramotnosť<sup>13</sup> definovaná takto:

*Matematická gramotnosť je schopnosť človeka matematicky uvažovať a vyjadriť, použiť a interpretovať matematiku a pomocou nej vyriešiť rôzne situácie bežného života. Zahŕňa pojmy, postupy, fakty a nástroje na opísanie, vysvetlenie alebo predpovedanie javu. Pomáha rozpoznať, akú úlohu má matematika v skutočnom svete, a na tomto základe správne posudzovať a rozhodovať sa tak, ako sa to vyžaduje od konštruktívneho, zaangažovaného a rozmyšľajúceho občana 21. storočia.*

V meraní PISA 2022 môžeme definíciu matematickej gramotnosti analyzovať z troch navzájom prepojených hľadísk: **matematické uvažovanie, matematický obsah a kontext.**

- **Matematické uvažovanie** (deduktívne a induktívne) a riešenie problémov (zahŕňa matematické postupy opisujúce činnosti, ktoré jednotlivci realizujú v snahe prepojiť kontext problému s matematikou a tým tento problém vyriešiť)

Medzi kľúčové zručnosti (znanosti) z hľadiska matematického uvažovania v štúdiu PISA 2022 patria:

- pochopenie konceptov: kvantita, číselné obory a ich algebrické vlastnosti;
  - posúdenie sily abstraktného myslenia a používania symbolov;
  - rozpoznanie matematických štruktúr a ich pravidelností;
  - rozlišovanie funkčných vzťahov medzi veličinami;
  - využitie matematického modelovania, ktorým sa dajú podrobnejšie preskúmať javy skutočného sveta (napr. javy vyskytujúce sa v rámci fyzikálnych, biologických, sociálnych, ekonomických a behaviorálnych vied); a
  - porozumenie variácii ako najdôležitejšej časti štatistiky.
- **Matematický obsah**, na ktorý sa testové položky zameriavajú

Kategórie matematického obsahu definované v PISA 2022 boli identifikované už pre cyklus 2012, kedy bola matematická gramotnosť hlavnou sledovanou oblasťou rovnako ako v aktuálnom cykle. Ich cieľom je vyjadriť matematické javy, ktoré sú základom rozličných kategórií problémov, všeobecnej štruktúry matematiky a hlavných tém bežného školského kurikula. Tieto štyri kategórie reprezentujú široký obsah oblastí matematiky, ktoré sa objavujú v testových úlohách v meraní PISA 2022:

- zmena a vzťahy,
  - priestor a tvar,
  - kvantita,
  - neurčitosť a dáta.
- **Kontexty** sú jedným z východísk pre testovú položku, spolu s vybranými zručnosťami potrebnými pre 21. storočie, ktoré podporujú rozvoj matematickej gramotnosti a ktoré sú rozvíjané prostredníctvom matematickej gramotnosti. Dôležitým aspektom matematickej gramotnosti je fakt, že matematika sa používa na riešenie problémov v rámci kontextu. Kontext je súčasťou sveta jednotlivca, v ktorej sa problém vyskytuje.

<sup>13</sup> Detailnejšie informácie je možné nájsť v Rámci matematickej gramotnosti:

<https://www.oecd.org/pisa/sitedocument/PISA-2021-mathematics-framework.pdf>

Uvoľnené úlohy z matematickej gramotnosti je možné nájsť kliknutím na nasledujúci odkaz: [tu](#)

V meraní PISA 2022 riešia žiaci úlohy v rámci nasledujúcich typov kontextov:

- osobný,
- spoločenský,
- pracovný,
- vedecký.

**Vedomostné úrovne<sup>14</sup>** v matematickej gramotnosti v cykle PISA 2022.

Novinkou pre cyklus PISA 2022 je rozdelenie najnižšej definovanej kognitívnej úrovne v matematike (úroveň 1) na podskupiny 1a, 1b, 1c a pod úrovňou 1c, ktoré umožňujú detailnejšie diferencovať percentuálny podiel populácie v rizikovej skupine. Za základnú úroveň je považovaná úroveň 2.

## Čitateľská gramotnosť

Čitateľská gramotnosť bola naposledy hlavnou sledovanou oblasťou v cykle PISA 2018. V oblasti čitateľskej gramotnosti možno v rámci hodnotenia sledovať trend, t. j. ako sa žiakom darilo pri riešení úloh z tejto oblasti v porovnaní s predchádzajúcimi cyklami štúdie. V rámci testovania v oblasti čitateľskej gramotnosti bolo do merania PISA (pre cyklus 2018) po prvýkrát zaradené tzv. adaptívne testovanie, ktoré sa postupne rozširuje aj na ostatné domény.

Zaradenie čitateľskej gramotnosti do testovania takéhoto rozsahu vychádzalo z akútnej potreby zistiť, do akej miery dokážu žiaci, ktorí sa aktívne pripravujú na svoje zaradenie do spoločnosti, pracovať s tým množstvom rôznorodých informácií, ktoré majú k dispozícii. Od čitateľa sa vyžaduje aplikácia nových kognitívnych stratégií čítania, ktoré vychádzajú z formy, povahy a účelu textu.

Keďže v tomto cykle ide v prípade čitateľskej gramotnosti o vedľajšiu doménu, Rámec čitateľskej gramotnosti, ani samotná definícia tejto oblasti neprešli zásadnejšími zmenami a aktualizáciami.

V štúdiu PISA je čitateľská gramotnosť definovaná takto<sup>15</sup>:

*Čitateľská gramotnosť je porozumenie, používanie, zhodnotenie textov, uvažovanie o nich a zaangažovanosť čitateľa do čítania s cieľom dosahovania osobných cieľov, rozvíjania vlastných vedomostí a schopností a podieľania sa na živote spoločnosti.*

Testovanie čitateľskej gramotnosti v štúdiu PISA je definované tromi základnými charakteristikami:

- **Texty** predstavujú široký rozsah materiálov, ktoré žiaci čítajú. Môže ísť o texty, pre ktoré je typická tlačená forma (statické – vyžadujú si len minimálny počet digitálnych nástrojov na ich prezeranie, postačí posuvná lišta), rovnako aj texty, ktoré nájdeme iba v digitálnej forme (dynamické – obsahujú hypertextové odkazy, záložky webovej stránky). PISA delí texty podľa štyroch kritérií: podľa *zdroja* (jeden text, viac textov); podľa toho, *akú má text štruktúru z pohľadu organizácie a orientácie v ňom* (statické a dynamické); podľa *formy textu* (súvislý text, nesúvislý text,

<sup>14</sup> Popis jednotlivých vedomostných úrovní pre matematickú, čitateľskú a prírodovednú gramotnosť nájdete v Prílohe 1.

<sup>15</sup> Detailnejšie informácie je možné nájsť v Rámci čitateľskej gramotnosti: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/b25efab8-en.pdf?expires=1692175936&id=id&accname=guest&checksum=A90C289EFC96DCB551A223ED7EB74699>

Uvoľnené úlohy z čitateľskej gramotnosti je možné nájsť kliknutím na nasledujúci odkaz: <https://www.oecd.org/pisa/test/other-languages/pisa2018testquestions-otherlanguages.htm>

kombinovaný); podľa *typu textu* (opis, rozprávanie, výklad, argumentácia, návod, protokol, zápisnica).

- **Procesy (činnosti)** predstavujú kognitívny prístup k spracovaniu textu, ktorý si vyžaduje predovšetkým zvládnutie techniky plynulého čítania. Identifikuje 3 základné aspekty: *nájsť informáciu* (zahŕňa nájsť a získať informáciu v texte a vyhľadať a vybrať relevantný text), *porozumieť* (zahŕňa vyjadrenie významu, ktorý priamo vyplýva z textu, a zjednotiť a vyjadriť závery), *uvažovať o texte a vyhodnotiť ho* (zahŕňa vyhodnotenie kvality a dôveryhodnosti zdroja; uvažovanie o forme a obsahu; odhalenie rozporuplných informácií a ich zvládnutie).
- Spracovanie textu a práca na úlohe si vyžaduje aj uplatnenie vlastných organizačných zručností a schopnosť rozhodovať o tom, akú **stratégiu riešenia** použiť.
- **Situácie** predstavujú rozličný kontext alebo účel čítania, texty a úlohy, ktoré sú s nimi spojené (osobné, vzdelávacie, spoločenské, pracovné). V PISA 2022 boli žiakom v rámci testu predložené rôzne zdroje informácií; úryvky z učebnice alebo literárneho diela, e-mail, blogy, webové stránky, historické dokumenty, zmluvné dokumenty atď.

## Prírodovedná gramotnosť

Prírodovedná gramotnosť bola naposledy hlavnou sledovanou oblasťou v cykle PISA 2015. Vyhodnotenie výkonu žiakov bude teda naviazané na výsledok v trendových úlohách a porovnaní s predchádzajúcimi cyklami.

Keďže v tomto cykle ide v prípade prírodovednej gramotnosti o vedľajšiu doménu, Rámec prírodovednej gramotnosti, ani samotná definícia tejto oblasti neprešli od roku 2015 zásadnejšími zmenami a aktualizáciami.

V štúdiu PISA je prírodovedná gramotnosť definovaná takto<sup>16</sup>:

*Prírodovedná gramotnosť je schopnosť používať vedecké poznatky a vedecké myšlienky ako aktívny občan. Prírodovedne gramotný človek je schopný a ochotný zapojiť sa do logických diskusií na tému veda a technika, čo si vyžaduje nasledujúce kompetencie:*

**Vysvetliť javy vedeckým spôsobom**

- rozpoznať, ponúknuť a vyhodnotiť vysvetlenia širokej škály prírodných a technických javov.

**Navrhnuť a vyhodnotiť prírodovedný výskum**

- opísať a zhodnotiť prírodovedný výskum a navrhnúť vedecký spôsob riešenia na položené otázky.

**Interpretovať získané údaje a dôkazy vedeckým spôsobom**

- analyzovať a vyhodnotiť údaje, tvrdenia a argumenty v rôznych formách a vyvodiť primerané vedecké závery.

<sup>16</sup> Detailnejšie informácie je možné nájsť v Rámci prírodovednej gramotnosti: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-en.pdf?expires=1692176169&id=id&accname=guest&checksum=65DA7C7188CC98B9155D5BD75116A601>  
Uvoľnené úlohy z prírodovednej gramotnosti je možné nájsť kliknutím na nasledujúci odkaz: <https://www.oecd.org/pisa/test/pisa2015/#d.en.537240>

Všetky detaily zohľadňované pri tvorbe úloh z oblasti prírodovednej gramotnosti a zaradené do kognitívneho testu sú skúmané z pohľadu nasledujúcich aspektov:

- **Kontexty** sú osobné, lokálne/národné a globálne problémy (otázky), a to buď súčasné, alebo vychádzajúce z histórie, ktoré si vyžadujú pochopenie prírodovedných súvislostí a technológií.
- **Znalosti** reprezentujú porozumenie hlavným faktom, pojmom a teóriám, ktoré sú základom prírodovedných znalostí. Tieto znalosti sa môžu týkať vedomostí, ktoré sa viažu na prírodu alebo technológiu – obsahové znalosti; znalosť o tom, akým spôsobom tieto vedomosti vznikajú – procedurálne znalosti; schopnosť porozumieť, čo všetko je skryté za vedeckou prácou a prečo sa vedecká práca robí práve takto – epistemické znalosti.
- **Kompetencie** predstavujú schopnosť vysvetliť javy vedeckým spôsobom, navrhnúť a vyhodnotiť prírodovedný výskum, interpretovať získané dôkazy a údaje vedeckým spôsobom.

## Tvorivé myslenie

Oblasť tvorivého myslenia je inovatívna doména, ktorá bola do štúdie PISA 2022 zaradená po prvýkrát od začiatku realizácie merania. Dôvodom zaradenia tejto oblasti je aktuálna situácia v spoločnosti, v ktorej úspech čoraz viac závisí od inovácií a vytvárania nových poznatkov, ktoré jej pomôžu čeliť novým vznikajúcim výzvam. Od vzdelávacích systémov sa očakáva, že poskytnú žiakom možnosť rozvíjať zručnosti (kompetencie), ktoré im pomôžu sa do takejto spoločnosti úspešne začleniť. S tvorivosťou sa v živote človeka stretávame nielen v oblasti umenia, ako by sme mohli predpokladať. Uplatňuje sa aj v každodenných činnostiach, v prírodných vedách, či riešení spoločenských problémov. Schopnosť nazerať na problém z inej než konvenčnej perspektívy môže viesť k vytváraniu efektívnejších a dostupnejších riešení v porovnaní s tými, ktoré sú momentálne k dispozícii a často sa javia ako jediné možné.

V štúdiu PISA je tvorivé myslenie definované ako<sup>17</sup>

*schopnosť produktívne sa zapájať do vytvárania, vyhodnocovania a vylepšovania nápadov, čo môže viesť k originálnym a efektívnym riešeniam, vytváraniu nových poznatkov a k pôsobivým prejavom predstavivosti.*

Do štúdie PISA boli v rámci tvorivého myslenia zaradené štyri základné oblasti, ktoré reprezentujú prejavy tvorivého myslenia. Samozrejme, nejde o vyčerpávajúci zoznam možností. Tvorcovia Rámca pre oblasť tvorivého myslenia prihliadali na aktivity, ktorými sa bežne zaoberajú 15-roční žiaci, a zároveň aj na isté obmedzenia testovej formy hodnotenia tvorivosti.

Prejavy tvorivého myslenia testované v štúdiu PISA:

- Písomný prejav – tvorivý prejav;
- Grafický prejav – tvorivý prejav;
- Riešenie spoločenských problémov – riešenie problémov;
- Riešenie problémov v oblasti prírodných vied – riešenie problémov.

<sup>17</sup> Detailnejšie informácie je možné nájsť v Rámci tvorivého myslenia: <https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA-2021-Creative-Thinking-Framework.pdf>

V Rámci PISA boli tiež zadefinované kognitívne procesy, pri ktorých využívajú žiaci rôzne súbory zručností, pričom každý reprezentuje iný rozmer tvorivého myslenia.

Súbory zručností testované v štúdiu PISA:

- Vytváranie rôznych návrhov;
- Vytváranie tvorivých návrhov;
- Posudzovanie a vylepšovanie návrhov.

Od žiakov, ktorí riešili úlohy z oblasti tvorivého myslenia, sa očakávalo, že budú odpovedať na otázky niekoľkými spôsobmi:

- Úlohy s otvorenou odpoveďou (štruktúrovaná odpoveď) vyžadujúce písomnú odpoveď – buď krátky text obsahujúci jedno slovo alebo viac slov (napr. názov kresleného vtipu, formulácia vedeckej hypotézy), alebo kratšieho textu (napr. tvorivý záver príbehu alebo vysvetlenie návrhu projektu).
- Úlohy s voľnou odpoveďou (štruktúrovaná odpoveď) vyžadujúce grafickú odpoveď (napr. návrh plagátu) s využitím jednoduchého grafického softvéru.
- Interaktívne úlohy so simuláciou – vytvorené prostredie simulujúce podmienky, v ktorých si žiaci môžu vyskúšať svoje riešenia problému s okamžitou spätnou väzbou.
- Úlohy s výberom odpovede – výber jednej možnosti alebo viacerých možností (posúdenie vytvoreného návrhu alebo vytvorenie nového návrhu) alebo kategorizácia návrhov.

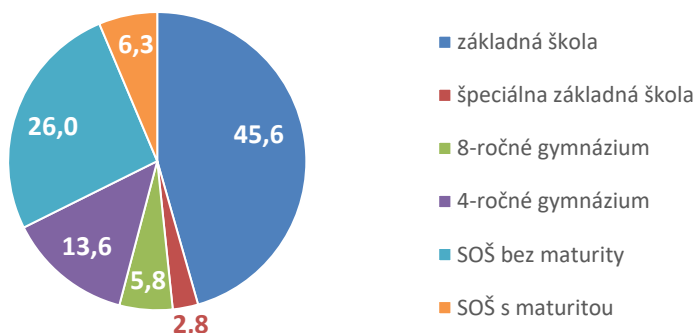
## 2. Ako prebiehala PISA 2022 na Slovensku

Na úrovni jednotlivých krajín, v ktorých sa meranie PISA realizuje, preberajú zodpovednosť za plynulý priebeh merania a zozbieranie kvalitných dát na národnej úrovni tzv. národné centrá. Na Slovensku meranie PISA od 1. 7. 2022 realizuje Národný inštitút vzdelávania a mládeže (NIVaM,), a to na základe poverenia Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR<sup>18</sup>. V súlade s § 154 ods. (5) zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov je účasť škôl na meraní PISA (monitorovanie a hodnotenie kvality vzdelávania) povinná. Do 1. 7. 2022 realizoval medzinárodné merania na základe rovnakého poverenia Národný ústav certifikovaných meraní vzdelávania (NÚCEM).

Zber údajov bol, rovnako ako v ostatných krajinách, aj na Slovensku do značnej miery ovplyvnený situáciou súvisiacou s pandemiou Covid-19. Obmedzenia sa dotkli najmä realizácie pilotného merania, kedy bolo nevyhnutné predĺžiť zber údajov zo škôl takmer o dva mesiace oproti pôvodne plánovanému termínu. Znížil sa aj počet škôl, ktoré potvrdili svoju účasť na meraní, a to z dôvodu vysokej chorobnosti žiakov a stále prebiehajúcej online výučby na niektorých základných a stredných školách. Táto situácia však už vážnejšie neovplyvnila zber údajov v hlavnom meraní, takže výsledky za SR bolo možné spracovať bez väčších obmedzení.

### 2.1 Vzorka škôl, ktoré sa zúčastnili na meraní

Príprava vzorky škôl sa realizovala podľa pokynov pre výber vzorky z medzinárodného centra, pričom stratifikačné premenné si Slovenská republika určila v spolupráci s medzinárodným centrom štúdie tak, aby bol pomer rôznych druhov a typov škôl vo vzorke zároveň vyjadrením skutočného pomerného zastúpenia týchto druhov a typov škôl na Slovensku. *Graf 1* znázorňuje pomerné zastúpenie rôznych druhov a typov slovenských škôl vo vzorke v hlavnom meraní PISA 2022<sup>19</sup>. Údaje pre výber vzorky získal NIVaM z Rezortného informačného systému (RIS) a z údajov získaných v rámci národných meraní (Testovanie 9)<sup>20</sup>.



**Graf 1** Percentuálne zastúpenie žiakov z rôznych druhov a typov škôl

<sup>18</sup> Poverenie na realizáciu medzinárodných meraní je zakotvené aj priamo v Štatúte NIVaM, ktorý je možné nájsť kliknutím na nasledujúci odkaz: <https://nivam.sk/wp-content/uploads/2022/07/statut-NIVAM.pdf>.

<sup>19</sup> Súčasťou vzorky škôl, ktoré sa na Slovensku zúčastnili na realizácii medzinárodnej štúdie PISA 2022, boli aj špeciálne základné školy. Z toho dôvodu bol aj tento typ školy zaradený do spracovania výsledkov merania ako samostatná kategória. Je však dôležité pripomenúť, že jednotlivé druhy a typy škôl sú zastúpené pomerne a kopírujú zastúpenie jednotlivých druhov a typov škôl v rámci Slovenska. Počet špeciálnych základných škôl a žiakov, ktorí sa na meraní zúčastnili, je z uvedených dôvodov relatívne nízky. V niektorých tabuľkách a grafoch sa preto s týmito údajmi ďalej samostatne nepracuje. Pre prípravu podrobnejších analýz výsledkov z merania PISA 2022 je však potrebné na túto skutočnosť prihliadnuť.

<sup>20</sup> V súlade s § 154 ods. (5) zákona č. 245/2008 Z. z. o výchove a vzdelávaní (školský zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov má NIVaM právo s cieľom monitorovania kvality vzdelávania spracúvať osobné údaje o žiakoch so zachovaním Všeobecných nariadení o ochrane osobných údajov (GDPR) smerom k medzinárodnému centru štúdie, ktoré výsledky na medzinárodnej úrovni spracúva.

Školy sa do vzorky pre testovanie vyberajú dvojstupňovým stratifikovaným výberom. Na základe takéhoto výberu (podľa tzv. strata) sa zabezpečí, že do vzorky sa v pomernom zastúpení dostanú všetky druhy a typy škôl zo všetkých regionálnych jednotiek SR, ktoré majú minimálne jedného žiaka spĺňajúceho kritériá výberu pre účasť na štúdiu PISA.

Prakticky to znamená, že každá škola, ktorá bola vybraná do štúdie PISA, reprezentuje všetky ostatné školy s rovnakými vlastnosťami, ktoré sa do vzorky nedostali. Výsledok školy zaradenej do testovania teda nie je výsledkom tejto konkrétnej školy, ale vzťahuje sa na všetky školy z rovnakého strata. Prehľad stratifikačných premenných je zobrazený v *Tabuľke 2*. Týmto spôsobom môžeme pomocou štatistických metód pomerne presne identifikovať problematické oblasti výkonov žiakov v jednotlivých druhoch a typoch škôl na celom území SR bez toho, aby sme do testovania zaradili žiakov zo všetkých škôl na Slovensku. Výber žiakov spĺňajúcich kritériá účasti na štúdiu PISA zo školy participujúcej na testovaní PISA sa realizuje náhodným výberom prostredníctvom softvéru, ktorý poskytlo medzinárodné centrum štúdie. Do vzorky žiakov pre štúdiu PISA boli vybraní tí žiaci, ktorí spĺňali stanovené kritériá výberu. Prvým kritériom výberu je rok narodenia (ide o žiakov vo veku 15 rokov a 3 mesiace až 16 rokov a 2 mesiace) a druhým, že žiak navštevuje 7. alebo vyšší ročník. Na Slovensku do tejto kategórie spadajú najmä žiaci 9. ročníka ZŠ a 1. ročníka SŠ.

**Tabuľka 2** Prehľad stratifikačných premenných pre SR v PISA 2022

Explicitné premenné	Implicitné premenné
druh školy 1 (ZŠ, SŠ, GYM)	výsledok T9 (-3SD, -2SD, -1SD, +1SD, +2SD, +3SD)
región (BA, TT, NR, TN, BB, ZA, PO, KE)	druh školy 2 (ZŠ, ŠZŠ, 8-GYM, 4-GYM, SOŠ – maturita, SOŠ – bez maturity)
	jazyk (slovenský, maďarský, zmiešané školy)
	zriaďovateľ (štátna, súkromná, cirkevná)

## 2.2 Nástroje zaradené do merania PISA 2022 v rámci SR

### Kognitívny test

Na Slovensku sa v rámci merania PISA 2022 administrovala okrem povinných domén (matematická gramotnosť, čitateľská gramotnosť, prírodovedná gramotnosť) aj inovatívna doména (tvorivé myslenie). V roku 2022 sa SR nezapojila do testovania finančnej gramotnosti.

### Dotazník

V rámci dotazníkového prieskumu sa na Slovensku administrovali okrem povinných dotazníkov (žiacký dotazník – základná časť; školský dotazník) aj ďalšie časti žiackeho dotazníka – dotazník IKT, dotazník monitorujúci vyučovanie počas pandémie, tvorivé myslenie. V roku 2022 sa SR nezapojila do administrácie žiackeho dotazníka – finančná gramotnosť, rodičovského dotazníka a učiteľského dotazníka.



## Preklady testovacích materiálov

Dôležitou zložkou prípravy na realizáciu merania na Slovensku sú preklady testovacích položiek do slovenského a maďarského jazyka<sup>21</sup>. Pri realizácii prekladov postupovalo národné centrum (NIVaM) v súlade s pokynmi medzinárodného centra. Preklady testovacích materiálov sa realizujú v niekoľkých fázach. V prvej fáze prebieha adaptácia testovacích materiálov a preklad textov dvoma nezávislými prekladateľmi (obaja prekladatelia prekladajú rovnaký text). V ďalšej fáze oba preklady posudzuje tretí prekladateľ (reconciler), ktorý vytvorí finálnu verziu prekladu. Všetkých prekladateľov v tejto fáze oslovuje a zazmluvňuje národné centrum štúdie. V medzinárodnom centre posudzuje preklad tzv. verifikátor (verifier – overovateľ), ktorý je zamestnancom medzinárodného centra zodpovedným za preklady a ktorý posudzuje návrh prekladu zaslaný národným centrom z lingvistického, ale i obsahového hľadiska. Preklady sa realizujú pred začiatkom pilotného merania a týkajú sa nových položiek zaradených do merania; zvyčajne ide o položky hlavnej a inovatívnej domény. Pred hlavným meraním sa realizuje iba nevyhnutná revízia prekladov. Preklady úloh z matematickej gramotnosti a tvorivého myslenia sa na Slovensku pre PISA 2022 realizovali v období apríl – október 2019. Nové položky pre testovanie žiakov s vyučovacím jazykom maďarským boli v spolupráci s národným centrom v Maďarsku prevzaté a adaptované pre žiakov na Slovensku.

## 2.3 Priebeh a organizácia testovania PISA 2022 v školách

### Priebeh testovania – všeobecná charakteristika

Na Slovensku prebiehalo testovanie PISA elektronicky, pričom testovací softvér bol do škôl doručený v zásielkach na USB kľúčoch. Vzhľadom na technické možnosti škôl a najmä kapacitu dostupných USB kľúčov, odporúčalo národné centrum školám kopírovať testovací softvér priamo do PC a po ukončení merania zozbierať výsledky merania späť na USB kľúč a doručiť do NIVaM. V školách, kde nebolo možné realizovať meranie z technických dôvodov (počítače s nevyhovujúcimi parametrami pre spustenie testovacieho softvéru, nedostatok počítačov), NIVaM zapožičal potrebný počet notebookov tak, aby bolo možné testovanie realizovať. Meranie prebiehalo vo vybraných školách počas riadneho vyučovania.

Na väčšine slovenských škôl prebiehalo testovanie počas 2 dní, a to buď z organizačných dôvodov (najmä nedostatočné personálne zabezpečenie merania, nedostatok priestorov vyhovujúcich pre realizáciu merania), alebo z technických dôvodov (obmedzený počet PC na testovanie potrebného počtu žiakov).

Organizáciu merania priamo v školách zastrešovali školskí koordinátori – pedagogickí zamestnanci škôl. Administráciu merania zabezpečovali okrem školských koordinátorov aj administrátori testovania a technickú stránku merania IT technici. Pre zabezpečenie plynulého priebehu merania usporiadala NIVaM pre školských koordinátorov/administrátorov školenie, ktoré bolo z dôvodu zavedených opatrení realizované online. Medzinárodné centrum tiež pripravilo príručky pre školských koordinátorov a administrátorov, ktoré boli v spolupráci s národným centrom preložené do slovenského jazyka a boli k dispozícii pre školských koordinátorov na online úložisku aj v papierovej forme ako súčasť zásielky s testovacími materiálmi.

V nasledujúcich tabuľkách (*Tabuľka 3* a *Tabuľka 4*) uvádzame prehľad základných údajov k priebehu merania PISA 2022 na Slovensku:

---

<sup>21</sup> V maďarskom jazyku prebieha len hlavné meranie štúdie PISA. Pilotné meranie sa realizuje len v slovenskom jazyku.

**Tabuľka 3** Základné charakteristiky pilotného merania PISA 2022 v SR

<b>Pilotné meranie PISA 2022</b>	
<b>Termín realizácie (zber dát)</b>	19. 4. – 4. 6.2021 (Pôvodný termín ukončenia zberu údajov bol stanovený na 30. 4. 2021.)
<b>Počet škôl</b>	41
<b>Počet žiakov</b>	cca 1560
<b>Forma testu</b>	elektronická (offline)
<b>Jazyk testovania</b>	slovenský
<b>Žiaci spĺňajúci podmienky testovania</b>	narodení v roku 2005, navštevujúci 7. a vyšší ročník
Počet prekladateľov	4
Termíny prekladov	apríl – október 2019
Oslovenie škôl – termín	január 2021
Počet školských administrátorov	približne 80
Termíny školenia	23. a 24. februára 2021 (1. webinár) 30. marca 2021 (2. webinár)
Dodávka PC do škôl	3 školy
Počet kóderov	čitateľská gramotnosť: 4 prírodovedná gramotnosť: 2 matematická gramotnosť: 6 tvorivé myslenie: 6

**Tabuľka 4** Základné charakteristiky hlavného merania PISA 2022 v SR

<b>Hlavné meranie PISA 2022</b>	
<b>Termín realizácie (zber dát)</b>	25. 4. – 13. 5. 2022
<b>Počet škôl</b>	292
<b>Počet žiakov</b>	5 824
<b>Forma testu</b>	elektronická
<b>Jazyk testovania</b>	slovenský, maďarský
<b>Žiaci spĺňajúci podmienky testovania</b>	narodení v roku 2006, navštevujúci 7. a vyšší ročník
Oslovenie škôl – termín	január 2022
Počet školských administrátorov	cca 580
Termíny školenia	24. 2. 2022 a 7. 3. 2022 (webinár – 1. časť) 29. 3. 2022 a 30. 3. 2022 (webinár – 2. časť)
Dodávka PC do škôl	24 škôl

Počet kóderov

čitateľská gramotnosť: 8 (SVK) + 2 (HUN)

prírodovedná gramotnosť: 4 (SVK) + 2 (HUN)

matematická gramotnosť: 6 (SVK) + 2 (HUN)

tvorivé myslenie: 8 (SVK) + 2 (HUN)

## Monitorovanie priebehu testovania

Správnosť postupov realizácie merania a dodržiavanie pravidiel kontroluje v rámci krajiny národné centrum štúdie – národný monitor kvality – a tiež medzinárodné centrum štúdie v rámci jednotlivých krajín – medzinárodný monitor kvality. Realizácia národného i medzinárodného monitoringu kvalitatívnej stránky realizácie merania PISA je jednou z podmienok, ku ktorej sa SR podpisom medzinárodnej dohody o realizácii merania PISA zaviazala. Z pohľadu národného monitoringu kvality ide na národnej úrovni o prvú spätnú väzbu, ktorá poskytne NIVaM ako národnému centru štúdie prvé informácie o procese zberu dát a napĺňaní štandardov stanovených medzinárodným centrom štúdie. NIVaM potom môže s týmito informáciami pracovať pri ďalších meraniach a nastaviť procesy na národnej úrovni efektívnejšie. Rovnako môžu získané informácie naznačiť, s akou kvalitou dát môžeme počítať po ukončení zberu údajov v školách. Na národnej úrovni kontrolóri kvality identifikovali v školách niekoľko menej závažných pochybení týkajúcich sa procesnej stránky merania. Väčšinu z nich bolo možné upraviť alebo odstrániť priamo na mieste. Národné centrum bolo pravidelne informované aj o výsledkoch medzinárodného monitoringu kvality, ktorý identifikoval viacero procesných pochybení s nízkou závažnosťou a v jednom prípade s vyššou závažnosťou. Vo všeobecnosti však možno na základe záverov monitoringu kvality konštatovať, že pochybenia zaznamenané pri administrácii testovania nemali na výsledok merania výraznejší vplyv.

## 2.4 Vyhodnotenie výsledkov merania

### Hodnotenie odpovedí žiakov v položkách s otvorenou odpoveďou

Po realizácii zberu údajov zabezpečí národné centrum (NIVaM) hodnotenie odpovedí žiakov na položky s otvorenou odpoveďou zo všetkých sledovaných oblastí. Hodnotenie realizujú experti v príslušnej oblasti (matematická gramotnosť, prírodovedná gramotnosť, čitateľská gramotnosť, tvorivé myslenie). NIVaM garantuje, že v procese hodnotenia sú odpovede hodnotené v súlade so štandardom stanoveným medzinárodným centrom štúdie. Medzinárodné centrum poskytuje národným tímom súbor manuálov hodnotenia, ktoré sa prekladajú do slovenského jazyka a v ktorých sú presne definované hranice, kedy možno odpoveď ešte považovať za správnu, a kedy sa už hodnotí ako nesprávna. V hodnotení sa navyše sleduje spoľahlivosť hodnotenia (reliabilita), ktorá sa v praxi realizuje viacnásobným hodnotením časti odpovedí viacerými hodnotiteľmi. Na Slovensku bola spoľahlivosť hodnotenia na úrovni vyhovujúcej stanoveným medzinárodným požiadavkám. Hodnotenie odpovedí v položkách s otvorenou odpoveďou sa na Slovensku realizovalo v termíne 14. 6. 2021 – 9. 7. 2021 pre pilotné meranie a v termíne od 6. 6. 2022 – 15. 7. 2022 pre hlavné meranie vo všetkých testovaných oblastiach (matematická gramotnosť, prírodovedná gramotnosť, čitateľská gramotnosť, tvorivé myslenie).

## Vyhodnotenie merania na medzinárodnej a národnej úrovni

Spracovanie údajov zozbieraných na národnej úrovni prebieha v medzinárodnom centre. Zistené nezrovnalosti komunikuje medzinárodné centrum s NIVaM, aby nedošlo k nesprávnej interpretácii údajov v záverečnom vyhodnotení.

Databázy medzinárodných výsledkov štúdie PISA (teda aj výsledkov pre Slovensko), rovnako ako aj základné informácie o štúdiu PISA, technická správa a rámce pre jednotlivé gramotnosti sú voľne dostupné širokej verejnosti na webovom sídle OECD: <https://www.oecd.org/pisa/publications/>.

## 3. Výsledky PISA 2022 pre SR

---

Táto časť je zameraná na prezentáciu výsledkov Slovenska v štúdiu PISA 2022. Obsahuje tabuľkové, resp. grafické zobrazenie skóre slovenských žiakov v rámci jednotlivých gramotností v medzinárodnom porovnaní.

### 3.1 Zhrnutie najdôležitejších zistení štúdie PISA 2022 pre SR

Výsledky slovenských žiakov v ôsmom cykle medzinárodnej štúdie PISA naznačujú zníženie priemerného výkonu slovenských žiakov v matematickej a čitateľskej gramotnosti v porovnaní s predchádzajúcim cyklom PISA 2018 (v prírodovednej gramotnosti je výkon slovenských žiakov na rovnakej úrovni ako v roku 2018). Vo všetkých troch oblastiach je priemerný výkon slovenských žiakov v tomto cykle štúdie PISA pod úrovňou priemeru krajín OECD.

Najdôležitejšie zistenia medzinárodnej štúdie PISA 2018, ktoré by mali byť zohľadnené v rámci vzdelávacej politiky Slovenska, sú:

- **V porovnaní s predchádzajúcim cyklom PISA 2018 bolo zaznamenané štatisticky významné zníženie priemerného skóre slovenských žiakov v matematickej gramotnosti, a to až o 22 bodov. K významnému zníženiu priemerného skóre slovenských žiakov v porovnaní s rokom 2018 došlo aj v čitateľskej gramotnosti, a to až o 11 bodov.**  
Výkon slovenských žiakov v prírodovednej gramotnosti je na rovnakej úrovni, ako bol zistený v PISA 2018.
- **V matematickej gramotnosti bol zaznamenaný štatisticky významný pokles výkonu slovenských žiakov v porovnaní s cyklom PISA 2012**, kedy bola táto oblasť naposledy hlavnou testovanou oblasťou. Rozdiel predstavuje 18 bodov.
- **Aj v PISA 2022 je viditeľný výrazný podiel žiakov v rizikovej skupine. Percentuálny podiel slovenských 15-ročných žiakov, ktorí sa svojím skóre zaradili do rizikovej skupiny, sa významne zvýšil v matematickej a čitateľskej gramotnosti, zostal rovnaký v prírodovednej gramotnosti.**  
Matematická gramotnosť – PISA 2022: 33,3 % žiakov; PISA 2018: 25,1 % žiakov, rozdiel 8,2 p. b.).  
Čitateľská gramotnosť – PISA 2022: 35,4 % žiakov, PISA 2018: 31,4 % žiakov (rozdiel 4 p. b.).  
Prírodovedná gramotnosť – PISA 2022: 30,6 % žiakov, PISA 2018: 29,2 % žiakov (rozdiel 1,4 p. b.).
- **Percentuálny podiel slovenských žiakov, ktorí sa svojím výkonom v PISA 2022 zaradili do top skupiny, v porovnaní s PISA 2018 štatisticky významne klesol v oblasti matematickej gramotnosti (o 3,4 p. b.) a aj v oblasti čitateľskej gramotnosti (o 1,2 p. b.).** V prírodovednej gramotnosti zostal podiel žiakov v top skupine porovnateľný s rokom 2018 (nárast podielu žiakov v top skupine o 0,6 p. b. nie je štatisticky významný).  
Matematická gramotnosť – PISA 2022: 7,3 % žiakov, PISA 2018: 10,7 % žiakov  
Čitateľská gramotnosť – PISA 2022: 3,4 % žiakov, PISA 2018: 4,6 % žiakov  
Prírodovedná gramotnosť – PISA 2022: 4,3 % žiakov, PISA 2018: 3,7 % žiakov
- **Približne tri štvrtiny žiakov učebných (nematuritných) odborov SOŠ sa nachádzajú v rizikovej skupine** (v rámci všetkých oblastí).

- **Podiel žiakov SR v rizikovej skupine je v čitateľskej a prírodovednej gramotnosti v PISA 2022 štatisticky významne vyšší ako v priemere krajín OECD.** V matematickej gramotnosti je tento podiel porovnateľný s priemerom krajín OECD.  
Matematická gramotnosť – SR: 33,3 % žiakov, OECD: 31,1 % žiakov  
Čitateľská gramotnosť – SR: 35,4 % žiakov, OECD: 26,3 % žiakov  
Prírodovedná gramotnosť – SR: 30,6 % žiakov, OECD: 24,5 % žiakov
  
- **Podiel slovenských žiakov, ktorí sa v PISA 2022 v zaradili do top úrovne, je vo všetkých troch gramotnostiach významne nižší, ako je priemer krajín OECD.**  
Matematická gramotnosť – SR: 7,3 % žiakov, OECD: 8,7 % žiakov  
Čitateľská gramotnosť – SR: 3,4 % žiakov, OECD: 7,2 % žiakov  
Prírodovedná gramotnosť – SR: 4,3 % žiakov, OECD: 7,5 % žiakov
  
- **Vplyv socioekonomického zázemia na výkon slovenských žiakov je stále výraznejší ako v priemere krajín OECD.**

## 3.2 Výsledky slovenských žiakov v matematickej gramotnosti

Matematická gramotnosť bola hlavnou sledovanou oblasťou po prvýkrát v roku 2003, odkedy môžeme v tejto doméne sledovať aj vývoj výkonov slovenských žiakov. V tomto cykle merania bola matematická gramotnosť opäť hlavnou sledovanou oblasťou. Po čitateľskej gramotnosti je matematika ďalšou oblasťou, v ktorej sa uplatnilo adaptívne testovanie, stále však môžeme v oblasti matematickej gramotnosti sledovať aj trendy, teda vývoj výkonov žiakov v čase.

Hodnota priemerného výkonu krajín OECD bola v cykle PISA 2003 nastavená na 500 bodov, pričom slovenskí žiaci dosiahli v matematickej gramotnosti v tomto cykle PISA výkon 498 bodov, teda na úrovni priemeru OECD.

V oblasti matematickej gramotnosti sa priemerná hodnota výkonu v rámci krajín **OECD** znížila v cykle PISA 2022 na **472** bodov, pričom **slovenskí žiaci** dosiahli výkon **464** bodov, čo je **pod priemerom krajín OECD**.

V *Tabuľke 5* sú zobrazené všeobecné informácie o výkone našich žiakov v matematickej gramotnosti. Medzinárodné porovnanie výkonov slovenských žiakov uvádza *Tabuľka 6*.

**Tabuľka 5** Krátke zhrnutie výsledku SR pre matematickú gramotnosť

Priemerný výkon SR	464
Krajiny s porovnateľným výkonom	Taliansko, Vietnam, Nórsko, Malta, Spojené štáty americké, Chorvátsko, Island, Izrael
Krajiny OECD so signifikantne nižším výkonom	Turecko, Grécko, Čile, Mexiko, Kostarika, Kolumbia

**Tabuľka 6** Matematická gramotnosť v štúdii PISA 2022 – umiestnenie krajín spolu s výsledkami z predchádzajúcich cyklov

Matematická gramotnosť		PISA 2022		PISA 2018		PISA 2015		PISA 2012		PISA 2009		PISA 2006		PISA 2003	
		skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se
Priemerný výkon krajiny je nad priemerom krajín OECD	Singapur	575	(1,2)	569	(1,6)	564	(1,5)	573	(1,3)	562	(1,4)				
	Makao (Čína)	552	(1,1)	558	(1,5)	544	(1,1)	538	(1,0)	525	(0,9)	525	(1,3)	527	(2,9)
	Tai-Pei (Taiwan)	547	(3,8)	531	(2,9)	542	(3,0)	560	(3,3)	543	(3,4)	549	(4,1)		
	Hongkong (Čína)*	540	(3,0)	551	(3,0)	548	(3,0)	561	(3,2)	555	(2,7)	547	(2,7)	550	(4,5)
	Japonsko	536	(2,9)	527	(2,5)	532	(3,0)	536	(3,6)	529	(3,3)	523	(3,3)	534	(4,0)
	Kórejská republika	527	(3,9)	526	(3,1)	524	(3,7)	554	(4,6)	546	(4,0)	547	(3,8)	542	(3,2)
	Estónsko	510	(2,0)	523	(1,7)	520	(2,0)	521	(2,0)	512	(2,6)	515	(2,7)		
	Švajčiarsko	508	(2,1)	515	(2,9)	521	(2,9)	531	(3,0)	534	(3,3)	530	(3,2)	527	(3,4)
	Kanada*	497	(1,6)	512	(2,4)	516	(2,3)	518	(1,8)	527	(1,6)	527	(2,0)	532	(1,8)
	Holandsko*	493	(3,8)	519	(2,6)	512	(2,2)	523	(3,5)	526	(4,7)	531	(2,6)	538	(3,1)
	Írsko*	492	(2,0)	500	(2,2)	504	(2,1)	501	(2,2)	487	(2,5)	501	(2,8)	503	(2,4)
	Belgicko	489	(2,2)	508	(2,3)	507	(2,4)	515	(2,1)	515	(2,3)	520	(3,0)	529	(2,3)
	Dánsko*	489	(1,9)	509	(1,7)	511	(2,2)	500	(2,3)	503	(2,6)	513	(2,6)	514	(2,7)
	Spojené kráľovstvo*	489	(2,2)	502	(2,6)	492	(2,5)	494	(3,3)	492	(2,4)	495	(2,1)		
	Poľsko	489	(2,3)	516	(2,6)	504	(2,4)	518	(3,6)	495	(2,8)	495	(2,4)	490	(2,5)
	Česká republika	487	(2,1)	499	(2,5)	492	(2,4)	499	(2,9)	493	(2,8)	510	(3,6)	516	(3,5)
	Rakúsko	487	(2,3)	499	(3,0)	497	(2,9)	506	(2,7)			505	(3,7)	506	(3,3)
	Austrália*	487	(1,8)	491	(1,9)	494	(1,6)	504	(1,6)	514	(2,5)	520	(2,2)	524	(2,1)
	Slovinsko	485	(1,2)	509	(1,4)	510	(1,3)	501	(1,2)	501	(1,2)	504	(1,0)		
	Fínsko	484	(1,9)	507	(2,0)	511	(2,3)	519	(1,9)	541	(2,2)	548	(2,3)	544	(1,9)
Lotyšsko*	483	(2,0)	496	(2,0)	482	(1,9)	491	(2,8)	482	(3,1)	486	(3,0)	483	(3,7)	
Švédsko	482	(2,1)	502	(2,7)	494	(3,2)	478	(2,3)	494	(2,9)	502	(2,4)	509	(2,6)	
Nový Zéland*	479	(2,0)	494	(1,7)	495	(2,3)	500	(2,2)	519	(2,3)	522	(2,4)	523	(2,3)	
Priemerný výkon krajiny nie je štatisticky významne rozdielny od priemeru krajín OECD	Litva	475	(1,8)	481	(2,0)	478	(2,3)	479	(2,6)	477	(2,6)	486	(2,9)		
	Nemecko	475	(3,1)	500	(2,6)	506	(2,9)	514	(2,9)	513	(2,9)	504	(3,9)	503	(3,3)
	Francúzsko	474	(2,5)	495	(2,3)	493	(2,1)	495	(2,5)	497	(3,1)	496	(3,2)	511	(2,5)
	Maďarsko	473	(2,5)	481	(2,3)	477	(2,5)	477	(3,2)	490	(3,5)	491	(2,9)	490	(2,8)
	Španielsko	473	(1,5)	481	(1,5)	486	(2,2)	484	(1,9)	483	(2,1)	480	(2,3)	485	(2,4)
	Portugalsko	472	(2,4)	492	(2,7)	492	(2,5)	487	(3,8)	487	(2,9)	466	(3,1)	466	(3,4)
	Taliansko	471	(3,1)	487	(2,8)	490	(2,8)	485	(2,0)	483	(1,9)	462	(2,3)	466	(3,1)
	Vietnam	469	(3,9)												
Nórsko	468	(2,1)	501	(2,2)	502	(2,2)	489	(2,7)	498	(2,4)	490	(2,6)	495	(2,4)	
Malta	466	(1,6)	472	(1,9)	479	(1,7)									
Priemerný výkon krajiny je pod priemerom krajín OECD	Spojené štáty americké*	465	(4,0)	478	(3,2)	470	(3,2)	481	(3,6)	487	(3,6)	474	(4,0)	483	(2,9)
	Slovenská republika	464	(2,9)	486	(2,6)	475	(2,7)	482	(3,4)	497	(3,1)	492	(2,8)	498	(3,3)
	Chorvátsko	463	(2,4)	464	(2,5)	464	(2,8)	471	(3,5)	460	(3,1)	467	(2,4)		
	Island	459	(1,9)	495	(2,0)	488	(2,0)	493	(1,7)	507	(1,4)	506	(1,8)	515	(1,4)
	Izrael	458	(3,3)	463	(3,5)	470	(3,6)	466	(4,7)	447	(3,3)	442	(4,3)		
	Turecko	453	(1,6)	454	(2,3)	420	(4,1)	448	(4,8)	445	(4,4)	424	(4,9)	423	(6,7)
	Brunej	442	(0,9)	430	(1,2)										
	Ukrajina	441	(4,1)	453	(3,6)										
	Srbsko	440	(3,9)	448	(3,2)										
	Spojené arabské emiráty	431	(0,9)	435	(2,1)	427	(2,4)	434	(3,2)	411	(3,2)				
	Grécko	430	(2,3)	451	(3,1)	454	(3,8)	453	(2,5)	466	(3,9)	459	(3,0)	445	(3,9)
	Rumunsko	428	(4,0)	430	(4,9)	444	(3,8)	445	(3,8)	427	(3,4)	415	(4,2)		
	Kazachstan	425	(1,7)	423	(1,9)										
	Mongolsko	425	(2,6)												
	Cyprus <sup>1</sup>	418	(1,2)	451	(1,4)	437	(1,7)	440	(1,1)						
	Bulharsko	417	(3,3)	436	(3,8)	441	(4,0)	439	(4,0)	428	(5,9)	413	(6,1)		
	Moldavsko	414	(2,3)	421	(2,4)	420	(2,5)								
	Katar	414	(1,1)	414	(1,2)	402	(1,3)	376	(0,8)	368	(0,7)	318	(1,0)		
	Čile	412	(2,1)	417	(2,4)	423	(2,5)	423	(3,1)	421	(3,1)	411	(4,6)		
	Malajzia	409	(2,4)	418	(2,6)	418	(2,5)	409	(2,8)	427	(2,6)	427	(2,6)	422	(3,3)
	Uruguaj	409	(2,0)	440	(2,9)										
	Čierna hora	406	(1,1)	430	(1,2)	418	(1,5)	410	(1,1)	403	(2,0)	399	(1,4)		
Baku (Azerbajdžan)	397	(2,4)	420	(2,8)											
Mexiko	395	(2,3)	409	(2,5)	408	(2,2)	413	(1,4)	419	(1,8)	406	(2,9)	385	(3,6)	



Thajsko	394	(2,7)	419	(3,4)	415	(3,0)	427	(3,4)	419	(3,2)	417	(2,3)	417	(3,0)
Peru	391	(2,3)	400	(2,6)	387	(2,7)	368	(3,7)	365	(4,0)				
Gruzínsko	390	(2,4)	398	(2,6)	404	(2,8)								
Saudská Arábia	389	(1,8)	373	(3,0)										
Severné Macedónsko	389	(0,9)	394	(1,6)	371	(1,3)								
Kostarika	385	(1,9)	402	(3,3)	400	(2,5)	407	(3,0)	409	(3,0)				
Kolumbia	383	(3,0)	391	(3,0)	390	(2,3)	376	(2,9)	381	(3,2)	370	(3,8)		
Brazília	379	(1,6)	384	(2,0)	377	(2,9)	391	(2,1)	386	(2,4)	370	(2,9)	356	(4,8)
Argentína	378	(2,3)	379	(2,8)	456	(6,9)								
Jamajka*	377	(3,1)												
Albánsko	368	(2,1)	437	(2,4)	413	(3,4)	394	(2,0)	377	(4,0)				
Palestína	366	(1,8)												
Indonézia	366	(2,4)	379	(3,1)	386	(3,1)	375	(4,0)	371	(3,7)	391	(5,6)	360	(3,9)
Maroko	365	(3,4)	368	(3,3)										
Uzbekistan	364	(2,0)												
Jordánsko	361	(2,0)	400	(3,3)	380	(2,7)	386	(3,1)	387	(3,7)	384	(3,3)		
Panama*	357	(2,8)	353	(2,7)										
Kosovo	355	(1,0)	366	(1,5)	362	(1,6)								
Filipíny	355	(2,6)	353	(3,5)										
Guatemala	344	(2,2)												
Salvádor	343	(2,0)												
Dominikánska republika	339	(1,6)	325	(2,6)	328	(2,7)								
Paraguaj	338	(2,2)												
Kambodža	336	(2,7)												

\* Pri interpretácii je potrebná opatrnosť, pretože nebol splnený jeden alebo viac štandardov výberu vzoriek PISA (pozri Reader's Guide, Annexes A2 and A4).

Boldom sú vyznačené krajiny s porovnateľným výkonom ako má Slovenská republika.

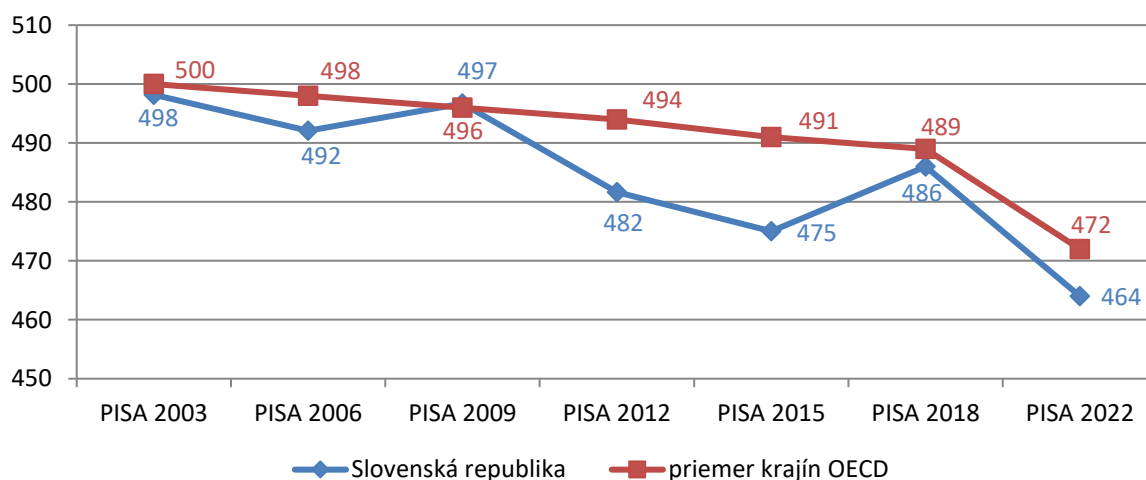
Kurzívou sú označené krajiny OECD.

<sup>1</sup> Informácie o údajoch za Cyprus nájdete na: <https://oe.cd/cyprus-disclaimer>

Kosovo: Týmto označením nie sú dotknuté pozície týkajúce sa štatútu a je v súlade s rezolúciou Bezpečnostnej rady OSN č. 1244/99 a poradným stanoviskom Medzinárodného súdneho dvora k vyhláseniu nezávislosti Kosova.

Na *Grafe 2* je možné vidieť, že v porovnaní s predchádzajúcim cyklom PISA 2018 došlo v tomto cykle k významnému poklesu priemerného skóre slovenských žiakov, a to až o 22 bodov. V porovnaní s rokom 2012, kedy bola matematická gramotnosť naposledy hlavnou doménou, je aktuálne skóre slovenských žiakov v tejto oblasti v roku 2022 taktiež významne nižšie, pričom tento rozdiel predstavuje 18 bodov.

V oblasti matematickej gramotnosti sa slovenskí žiaci svojím výkonom zaradili do priemeru krajín OECD v troch doteraz realizovaných cykloch (2003, 2009 a 2018). V cykle PISA 2006, 2012, 2015 a 2022 bol priemerný výkon 15-ročných slovenských žiakov signifikantne pod úrovňou priemerného výkonu v žiakoch v rovnakom veku v krajinách OECD.



**Graf 2** Priemerné dosiahnuté skóre SR a krajín OECD v matematickej gramotnosti v jednotlivých cykloch štúdie PISA

V matematickej gramotnosti, rovnako ako v ostatných sledovaných oblastiach, je možné podľa výkonu zaradiť 15-ročných žiakov do 6 rôznych úrovní, pričom sa monitoruje aj percentuálny podiel žiakov, ktorí nedosiahli ani úroveň 1. Za základnú úroveň sa považuje úroveň 2. Z dôvodu podrobnejšieho monitoringu žiakov, ktorí sa podľa dosiahnutého skóre nachádzajú v rizikovej skupine, teda pod základnou úrovňou, bola v oblasti matematickej gramotnosti rozdelená úroveň 1 do niekoľkých podúrovní – 1a, 1b, 1c a pod úrovňou 1c. Prvé členenie úrovne 1 v tejto oblasti sa datuje do cyklu PISA 2003, ďalšie podúrovne boli pridané v aktuálnom cykle PISA (2022). V súčasnosti je teda možné identifikovať zručnosti žiakov v rizikovej skupine na 4 podúrovniah.

Do rizikovej skupiny sa v PISA 2022 na základe dosiahnutého skóre zaradilo 33,3 % slovenských žiakov, čo je o 2,2 p. b. viac, ako je priemer krajín OECD. Zo štatistického hľadiska však nejde o signifikantný rozdiel, preto je vo všeobecnosti možné konštatovať, že percentuálne zastúpenie žiakov v rizikovej skupine v matematickej gramotnosti je porovnateľné s priemernou hodnotou v krajinách OECD. Ak porovnáваме percentuálny podiel slovenských žiakov v rizikovej skupine s predchádzajúcim cyklom štúdie PISA (2018), z *Tabuľky 7* je zrejmé, že došlo k nárastu percentuálneho podielu žiakov v rizikovej skupine o 8,2 p. b., pričom tento rozdiel je aj štatisticky významný. Oproti cyklu PISA 2012 (matematika bola hlavnou oblasťou testovania) sa zvýšil podiel žiakov v rizikovej skupine o 5,8 p. b., čo tiež predstavuje štatisticky významný rozdiel.

Percentuálny podiel žiakov, ktorí sa svojím skóre zaradili do top úrovne (7,3 % žiakov), signifikantne klesol v porovnaní s rokom 2018 (10,7 % žiakov) o 3,4 p. b. Pri porovnaní s cyklom PISA 2012 (matematika bola hlavnou oblasťou testovania), kedy bol percentuálny podiel slovenských žiakov v top skupine na úrovni 10,9 %, môžeme taktiež konštatovať signifikantný pokles, pričom rozdiel predstavuje 3,6 p. b.

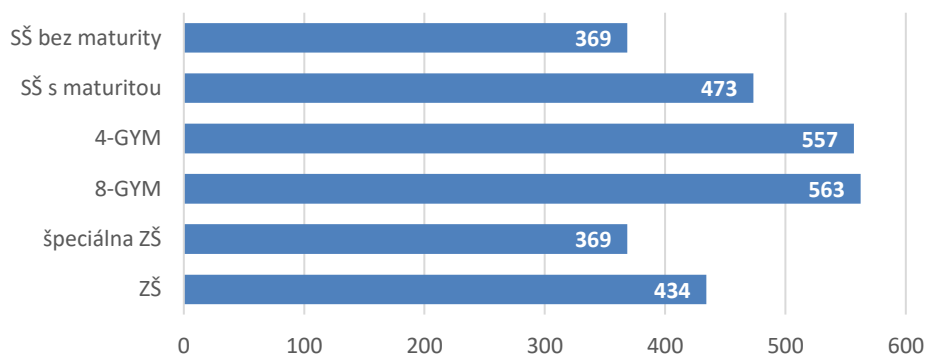
**Tabuľka 7** Percentuálne zastúpenie žiakov vo vedomostných úrovniach v jednotlivých cykloch PISA

Matematická gramotnosť	2003		2006		2009		2012		2015		2018		2022	
	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR
úroveň 6 (viac ako 669)	4	2,9	3,3	2,4	3,1	3,6	3,3	3,1	2,8	1,3	2,4	2,3	2	1,6
úroveň 5 (607-669)	10,6	9,8	10	8,6	9,6	9,1	9,3	7,8	8,9	6,6	8,5	8,4	6,7	5,7
úroveň 4 (545-606)	19,1	18,9	19,1	18,8	18,9	18,1	18	16,4	18,5	16,7	18,5	18,6	14,9	14,9
úroveň 3 (483-544)	23,7	24,9	24,3	25,3	24,3	25	23,6	22,1	24	24,3	24,4	24,2	22	22,6
úroveň 2 (421-482)	21,1	23,5	21,9	24,1	22	23,2	22,5	23,1	21,8	23,5	22,2	21,4	23,3	22
úroveň 1a (358-420)	13,2	13,2	13,6	12,8	14	14	15,2	16,4	14,8	16,1	14,8	14,4	18,7	17,1
úroveň 1b (295-357)														9,8
úroveň 1c (233-294)														2,3
pod úrovňou 1c (menej ako 233)	8,2	6,7	7,7	8,1	8	7	8,2	11,1	9,2	11,6	9,1	10,7	0,3	0,9

V *Grafe 3* sa nachádzajú informácie o tom, aké bolo priemerné skóre 15-ročných slovenských žiakov v matematickej gramotnosti podľa druhu a typu školy, ktorý navštevujú. Ako je z grafu zrejmé, najvyššie priemerné skóre dosiahli žiaci navštevujúci 8-ročné a 4-ročné gymnáziá. Najnižšie priemerné skóre dosiahli žiaci navštevujúci špeciálne základné školy (variant A) a SOŠ v učebných odboroch, ktoré nie sú ukončené maturitnou skúškou.

V tejto súvislosti je potrebné pripomenúť, že na meraní PISA sa zúčastňujú žiaci vo veku 15 rokov, navštevujúci 7. – 9. ročník ZŠ alebo 1. ročník SŠ a meranie PISA nie je vyjadrením ani hodnotením pridanej

hodnoty školy. Výsledky merania reprezentujú celý vzdelávací systém bez ohľadu na to, aký druh, resp. typ školy 15-roční žiaci navštevujú.



**Graf 3** Dosiiahnuté skóre v matematickej gramotnosti podľa druhu a typu školy

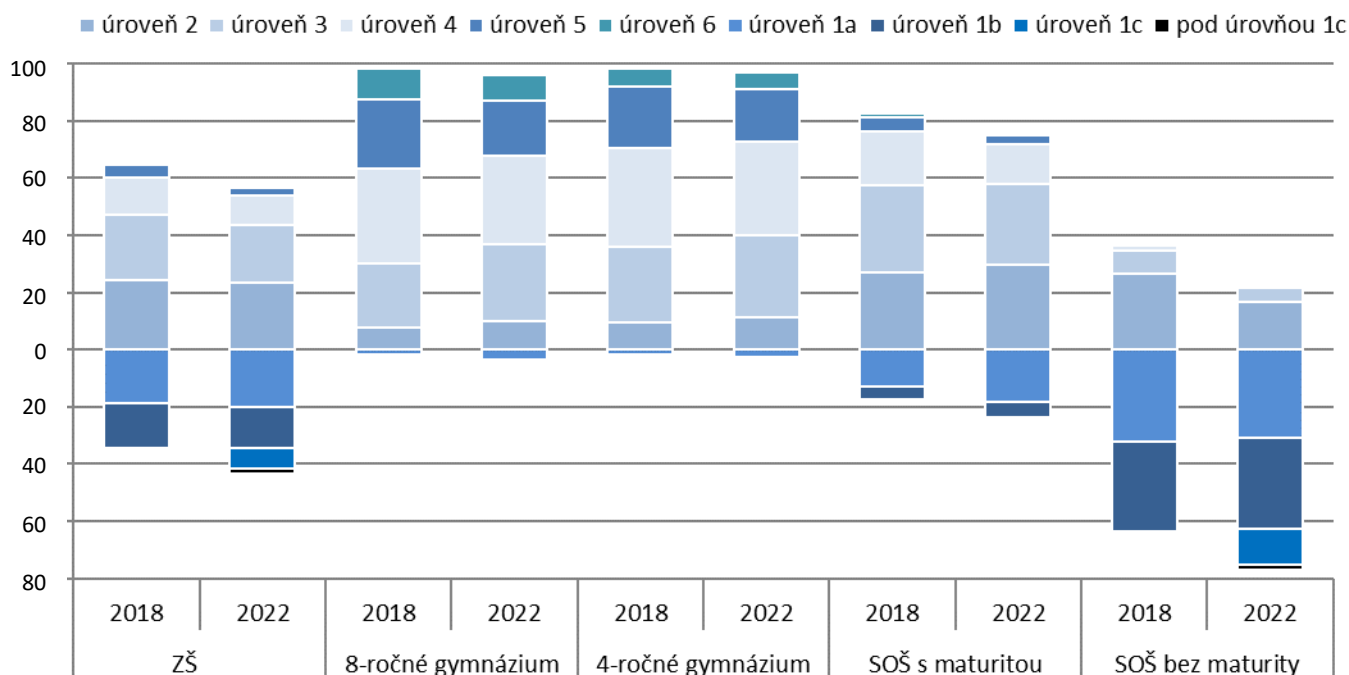
Ako je z *Tabuľky 8* zrejmé, takmer vo všetkých druhoch, resp. typoch škôl sa v porovnaní s cyklom PISA 2018 zvýšil percentuálny podiel 15-ročných žiakov v rizikovej skupine, pričom najvyšší rozdiel bol zaznamenaný u žiakov študujúcich v nematuritných učebných odboroch – nárast až o 13,7 p. b., u žiakov základných škôl – nárast o 8,6 p. b. a u žiakov maturitných študijných odborov – nárast o 7,1 p. b. Vo všetkých troch prípadoch ide o štatisticky významný rozdiel. Mierny nárast podielu žiakov v rizikovej skupine je možné pozorovať aj na gymnáziách; u 8-ročných, ani u 4-ročných gymnázií však nejde o signifikantný rozdiel.

Ak sa zameriame na top skupinu, je možné konštatovať, že vo všetkých druhoch, resp. typoch škôl bolo zaznamenané zníženie podielu žiakov v top skupine. K signifikantnému poklesu percentuálneho podielu žiakov v top skupine však došlo iba na základných školách, kde rozdiel oproti roku 2018 predstavuje -2,3 p. b.

**Tabuľka 8** Percentuálne zastúpenie žiakov vo vedomostných úrovniach podľa druhu a typu školy počas cyklov PISA 2018 a PISA 2022

Matematická gramotnosť	ZŠ		8-ročné gymnázium		4-ročné gymnázium		SOŠ s maturitou		SOŠ bez maturity	
	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
úroveň 6 (viac ako 669)	0,8	0,3	10,6	8,8	6,5	5,7	1,1	0,5	0,0	0,0
úroveň 5 (607-669)	4,3	2,5	24,5	19,2	21,5	18,6	5,3	3,1	0,2	0,1
úroveň 4 (545-606)	13,1	10,6	33,2	31,0	34,5	32,5	18,7	13,7	1,7	1,1
úroveň 3 (483-544)	22,9	20,1	22,0	26,9	26,5	28,8	30,3	28,6	8,4	4,8
úroveň 2 (421-482)	24,3	23,4	7,9	9,9	9,4	11,4	27,1	29,5	26,4	16,8
úroveň 1a (358-420)	18,8	19,9	1,7	3,5	1,5	2,7	13,0	18,1	32,3	30,9
úroveň 1b (295-357)		14,6		0,6		0,3		5,8		31,6
úroveň 1c (233-294)	15,8	7,0	0,1	0,0	0,1	0,0	4,5	0,7	31,1	12,9
pod úrovňou 1c (menej ako 233)		1,7		0,0		0,0		0		1,7

Percentuálne zastúpenie žiakov navštevujúcich rôzne druhy a typy škôl, ktorí sú na základe výkonu zaradení do každej z úrovní v matematickej gramotnosti, je pre lepšiu prehľadnosť zobrazené tiež na nasledujúcom grafe:



**Graf 4** Percentuálne rozdelenie žiakov do jednotlivých vedomostných úrovní matematickej gramotnosti podľa druhu a typu školy PISA 2018 a PISA 2022

Tabuľka 9 predstavuje porovnanie skóre v matematickej gramotnosti medzi 15-ročnými dievčatami a chlapcami naprieč všetkými cyklami štúdie PISA. Z Tabuľky 9 je zrejmé, že z pohľadu priemeru krajín OECD dosiahli v cykle PISA 2022 chlapci v matematike štatisticky významne vyšší výkon ako dievčatá (rozdiel predstavuje 9 bodov). Na Slovensku predstavoval v cykle PISA 2022 rozdiel medzi priemerným výkonom chlapcov a dievčat 1 bod<sup>22</sup> v prospech chlapcov, pričom tento rozdiel nie je štatisticky významný. To znamená, že na Slovensku je výkon chlapcov v matematickej gramotnosti v štúdiu PISA 2022 porovnateľný s výkonom dievčat. Ak porovnáваме priemerný výkon slovenských chlapcov a dievčat s predchádzajúcim cyklom štúdie PISA (2018), u chlapcov došlo k štatisticky významnému zníženiu skóre o 23 bodov a u dievčat k štatisticky významnému zníženiu skóre o 21 bodov. V porovnaní s posledným realizovaným cyklom, v ktorom bola matematická gramotnosť hlavnou sledovanou oblasťou (PISA 2012), je priemerné skóre slovenských chlapcov nižšie o 21 bodov a priemerné skóre slovenských dievčat nižšie o 14 bodov, pričom oba rozdiely sú štatisticky významné.

**Tabuľka 9** Priemerné dosiahnuté skóre v matematickej gramotnosti dievčat a chlapcov v jednotlivých cykloch štúdie PISA (porovnanie SR a priemeru krajín OECD)

Matematická gramotnosť priemerné skóre		PISA 2003	rozdiel CH - D	PISA 2006	rozdiel CH - D	PISA 2009	rozdiel CH - D	PISA 2012	rozdiel CH - D	PISA 2015	rozdiel CH - D	PISA 2018	rozdiel CH - D	PISA 2022	rozdiel CH - D
SR	D	489 (3,6)	↑ 18	485 (3,5)	↑ 14	495 (3,4)	○ 3	477 (4,1)	↑ 9	472 (3,7)	○ 6	484 (3,2)	○ 4	463 (3,3)	○ 1
	CH	507 (3,9)		499 (3,7)		498 (3,7)		486 (4,1)		478 (3,1)		488 (3,2)		465 (3,4)	
OECD	D	494 (0,7)	↑ 11	492 (0,6)	↑ 11	490 (0,6)	↑ 11	489 (0,5)	↑ 10	487 (0,5)	↑ 8	487 (0,5)	↑ 5	468 (0,4)	↑ 9
	CH	505 (0,7)		503 (0,7)		501 (0,6)		499 (0,6)		495 (0,6)		492 (0,5)		477 (0,5)	

<sup>22</sup> Hodnoty rozdielu sa môžu javiť ako nesprávne z dôvodu zaokrúhľovania.

### 3.3 Výsledky slovenských žiakov v čitateľskej gramotnosti

Čitateľská gramotnosť bola hlavnou oblasťou testovania už v prvom cykle merania PISA, ktorý sa realizoval v roku 2000. Na Slovensku môžeme sledovať podrobnejší vývoj v tejto doméne od 4. cyklu PISA, ktorý sa uskutočnil v roku 2009, kedy bola čitateľská gramotnosť opäť hlavnou oblasťou testovania. Naposledy bola čitateľská gramotnosť hlavnou doménou v roku 2018. V tomto cykle však môžeme sledovať výkon žiakov v čitateľskej gramotnosti a porovnať ho s predchádzajúcim cyklom štúdie aj vďaka adaptívnemu testovaniu.

Hodnota priemerného výkonu krajín OECD bola v prvom cykle PISA 2000 (zameranie na čitateľskú gramotnosť) nastavená na 500 bodov, pričom Slovenská republika sa do tohto cyklu merania nezapojila.

Hodnota priemerného výkonu krajín OECD bola v cykle PISA 2018 487 bodov, pričom slovenskí žiaci dosiahli v čitateľskej gramotnosti v spomínanom cykle PISA výkon 458 bodov, teda pod priemerom krajín OECD.

Priemerná hodnota výkonu v čitateľskej gramotnosti bola v rámci krajín OECD v cykle PISA 2022 **476** bodov, pričom slovenskí žiaci dosiahli výkon **447** bodov, čo je **pod priemerom krajín OECD**.

Krátke zhrnutie výsledku SR pre oblasť čitateľskej gramotnosti uvádzame v *Tabuľke 10*. Medzinárodné porovnanie výkonov slovenských žiakov v čitateľskej gramotnosti sa nachádza v *Tabuľke 11*.

**Tabuľka 10** Krátke zhrnutie výsledku SR pre čitateľskú gramotnosť

Priemerný výkon SR	447
Krajiny s porovnateľným výkonom	Čile, Malta, Srbsko
Krajiny OECD so signifikantne nižším výkonom	Grécko, Island, Mexiko, Kostarika, Kolumbia

**Tabuľka 11** Čitateľská gramotnosť v štúdiu PISA 2022 – umiestnenie krajín spolu s výsledkami z predchádzajúcich cyklov

Čitateľská gramotnosť		PISA 2022		PISA 2018		PISA 2015		PISA 2012		PISA 2009		PISA 2006		PISA 2003		PISA 2000	
		skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se
Priemerný výkon krajiny je <b>nad</b> priemerom krajín <b>OECD</b>	Singapur	543	(1,9)	549	(1,6)	535	(1,6)	542	(1,4)	526	(1,1)						
	Írsko*	516	(2,3)	518	(2,2)	521	(2,5)	523	(2,6)	496	(3,0)	517	(3,5)	515	(2,6)	527	(3,2)
	Japonsko	516	(3,2)	504	(2,7)	516	(3,2)	538	(3,7)	520	(3,5)	498	(3,6)	498	(3,9)	522	(5,2)
	Tai-Pei (Taiwan)	515	(3,3)	503	(2,8)	497	(2,5)	523	(3,0)	495	(2,6)	496	(3,4)				
	Kórejská republika	515	(3,6)	514	(2,9)	517	(3,5)	536	(3,9)	539	(3,5)	556	(3,8)	534	(3,1)	525	(2,4)
	Estónsko	511	(2,4)	523	(1,8)	519	(2,2)	516	(2,0)	501	(2,6)	501	(2,9)				
	Maka o (Čína)	510	(1,3)	525	(1,2)	509	(1,3)	509	(0,9)	487	(0,9)	492	(1,1)	498	(2,2)		
	Kanada*	507	(2,0)	520	(1,8)	527	(2,3)	523	(1,9)	524	(1,5)	527	(2,4)	528	(1,7)	534	(1,6)
	Spojené štáty americké*	504	(4,3)	505	(3,6)	497	(3,4)	498	(3,7)	500	(3,7)			495	(3,2)	504	(7,0)
	Nový Zéland*	501	(2,1)	506	(2,0)	509	(2,4)	512	(2,4)	521	(2,4)	521	(3,0)	522	(2,5)	529	(2,8)
	Hongkong (Čína)*	500	(2,8)	524	(2,7)	527	(2,7)	545	(2,8)	533	(2,1)	536	(2,4)	510	(3,7)	525	(2,9)
	Austrália*	498	(2,0)	503	(1,6)	503	(1,7)	512	(1,6)	515	(2,3)	513	(2,1)	525	(2,1)	528	(3,5)
	Spojené kráľovstvo*	494	(2,4)	504	(2,6)	498	(2,8)	499	(3,5)	494	(2,3)	495	(2,3)				
	Fínsko	490	(2,3)	520	(2,3)	526	(2,5)	524	(2,4)	536	(2,3)	547	(2,1)	543	(1,6)	546	(2,6)
	Poľsko	489	(2,7)	512	(2,7)	506	(2,5)	518	(3,1)	500	(2,6)	508	(2,8)	497	(2,9)	479	(4,5)
	Dánsko*	489	(2,6)	501	(1,8)	500	(2,5)	496	(2,6)	495	(2,1)	494	(3,2)	492	(2,8)	497	(2,4)
	Česká republika	489	(2,2)	490	(2,5)	487	(2,6)	493	(2,9)	478	(2,9)	483	(4,2)	489	(3,5)	492	(2,4)
	Švédsko	487	(2,5)	506	(3,0)	500	(3,5)	483	(3,0)	497	(2,9)	507	(3,4)	514	(2,4)	516	(2,2)
	Švajčiarsko	483	(2,3)	484	(3,1)	492	(3,0)	509	(2,6)	501	(2,4)	499	(3,1)	499	(3,3)	494	(4,2)
	Taliansko	482	(2,7)	476	(2,4)	485	(2,7)	490	(2,0)	486	(1,6)	469	(2,4)	476	(3,0)	487	(2,9)
Priemerný výkon krajiny <b>nie je</b> štatisticky významne <b>rozdielny</b> od priemeru krajín <b>OECD</b>	Rakúsko	480	(2,7)	484	(2,7)	485	(2,8)	490	(2,8)			490	(4,1)	491	(3,8)	492	(2,7)
	Nemecko	480	(3,6)	498	(3,0)	509	(3,0)	508	(2,8)	497	(2,7)	495	(4,4)	491	(3,4)	484	(2,5)
	Belgicko	479	(2,5)	493	(2,3)	499	(2,4)	509	(2,2)	506	(2,3)	501	(3,0)	507	(2,6)	507	(3,6)
	Portugalsko	477	(2,7)	492	(2,4)	498	(2,7)	488	(3,8)	489	(3,1)	472	(3,6)	478	(3,7)	470	(4,5)
	Nórsko	477	(2,5)	499	(2,2)	513	(2,5)	504	(3,2)	503	(2,6)	484	(3,2)	500	(2,8)	505	(2,8)
	Chorvátsko	475	(2,4)	479	(2,7)	487	(2,7)	485	(3,3)	476	(2,9)	477	(2,8)				
	Lotyšsko*	475	(2,4)	479	(1,6)	488	(1,8)	489	(2,4)	484	(3,0)	479	(3,7)	491	(3,7)	458	(5,3)
	Španielsko	474	(1,7)			496	(2,4)	488	(1,9)	481	(2,0)	461	(2,2)	481	(2,6)	493	(2,7)
	Francúzsko	474	(3,1)	493	(2,3)	499	(2,5)	505	(2,8)	496	(3,4)	488	(4,1)	496	(2,7)	505	(2,7)
	Izrael	474	(3,5)	470	(3,7)	479	(3,8)	486	(5,0)	474	(3,6)	439	(4,6)			452	(8,5)
	Maďarsko	473	(2,8)	476	(2,3)	470	(2,7)	488	(3,2)	494	(3,2)	482	(3,3)	482	(2,5)	480	(4,0)
	Litva	472	(2,2)	476	(1,5)	472	(2,7)	477	(2,5)	468	(2,4)	470	(3,0)				
	Slovinsko	469	(1,6)	495	(1,2)	505	(1,5)	481	(1,2)	483	(1,0)	494	(1,0)				
Priemerný výkon krajiny je <b>pod</b> priemerom krajín <b>OECD</b>	Vietnam**	462	(3,9)														
	Holandsko*	459	(4,3)	485	(2,7)	503	(2,4)	511	(3,5)	508	(5,1)	507	(2,9)	513	(2,9)		(0,0)
	Turecko	456	(1,9)	466	(2,2)	428	(4,0)	475	(4,2)	464	(3,5)	447	(4,2)	441	(5,8)		
	Čile	448	(2,6)	452	(2,6)	459	(2,6)	441	(2,9)	449	(3,1)	442	(5,0)			410	(3,6)
	<b>Slovenská republika</b>	447	(3,1)	458	(2,2)	453	(2,8)	463	(4,2)	477	(2,5)	466	(3,1)	469	(3,1)		
	Malta	445	(1,9)	448	(1,7)	447	(1,8)										
	Srbsko	440	(2,8)	439	(3,3)												
	Grécko	438	(2,8)	457	(3,6)	467	(4,3)	477	(3,3)	483	(4,3)	460	(4,0)	472	(4,1)	474	(5,0)
	Island	436	(2,1)	474	(1,7)	482	(2,0)	483	(1,8)	500	(1,4)	484	(1,9)	492	(1,6)	507	(1,5)
	Urugvaj	430	(2,4)	427	(2,8)	437	(2,5)	411	(3,2)	426	(2,6)	413	(3,4)	434	(3,4)		
	Brunej	429	(1,2)	408	(0,9)												
	Rumunsko	428	(4,0)	428	(5,1)	434	(4,1)	438	(4,0)	424	(4,1)	396	(4,7)		(0,0)	428	(3,5)
	Ukrajina	428	(3,9)	466	(3,5)												
	Katar	419	(1,4)	407	(0,8)	402	(1,0)	388	(0,8)	372	(0,8)	312	(1,2)				
	Spojené arabské emiráty	417	(1,3)	432	(2,3)	434	(2,9)	432	(3,3)	423	(3,7)						
	Mexiko	415	(2,9)	420	(2,7)	423	(2,6)	424	(1,5)	425	(2,0)	410	(3,1)	400	(4,1)	422	(3,3)
	Kostarika	415	(2,7)	426	(3,4)	427	(2,6)	441	(3,5)	443	(3,2)						
	Moldavsko	411	(2,5)	424	(2,4)	416	(2,5)										
	Brazília	410	(2,1)	413	(2,1)	407	(2,8)	410	(2,1)	412	(2,7)	393	(3,7)	403	(4,6)	396	(3,1)
	Jamajka*	410	(4,2)														
Kolumbia	409	(3,8)	412	(3,3)	425	(2,9)	396	(3,7)	398	(4,6)	374	(7,2)			418	(9,9)	
Peru	408	(2,7)	401	(3,0)	398	(2,9)	384	(4,3)	370	(4,0)					327	(4,4)	
Čierna hora	405	(1,3)	421	(1,1)	427	(1,6)	422	(1,2)	408	(1,7)	392	(1,2)					
Bulharsko	404	(3,4)	420	(3,9)	432	(5,0)	436	(6,0)	429	(6,7)	402	(6,9)			430	(4,9)	

Argentína	401	(2,6)	402	(3,0)	475	(7,2)												
Panama*	392	(3,4)	377	(3,0)														
Malajzia	388	(2,7)	415	(2,9)														
Kazachstan	386	(1,7)	387	(1,5)														
Saudská Arábia	383	(2,0)	399	(3,0)														
Cyprus <sup>1</sup>	381	(1,2)	424	(1,4)	443	(1,7)												
Thajsko	379	(2,8)	393	(3,2)	409	(3,3)	441	(3,1)	421	(2,6)	417	(2,6)	420	(2,8)	431	(3,2)		
Mongolsko	378	(2,3)																
Guatemala	374	(2,4)																
Gruzínsko	374	(2,3)	380	(2,2)	401	(3,0)												
Paraguaj	373	(2,4)																
Baku (Azerbajdžan)	365	(2,5)	389	(2,5)														
Salvádor	365	(2,8)																
Severné Macedónsko	359	(0,8)	393	(1,1)	352	(1,4)												
Indonézia	359	(2,9)	371	(2,6)	397	(2,9)	396	(4,2)	402	(3,7)	393	(5,9)	382	(3,4)	371	(4,0)		
Albánsko	358	(1,9)	405	(1,9)	405	(4,1)	394	(3,2)	385	(4,0)					349	(3,3)		
Dominikánska republika	351	(2,4)	342	(2,9)	358	(3,1)												
Palestína	349	(2,0)																
Filipíny	347	(3,4)	340	(3,3)														
Kosovo	342	(1,1)	353	(1,1)	347	(1,6)												
Jordánsko	342	(2,4)	419	(2,9)	408	(2,9)	399	(3,6)	405	(3,3)	401	(3,3)						
Maroko	339	(4,0)	359	(3,1)														
Uzbekistan	336	(2,0)																
Kambodža	329	(2,1)																

\* Pri interpretácii je potrebná opatrnosť, pretože nebol splnený jeden alebo viac štandardov výberu vzoriek PISA (pozri Reader's Guide, Annexes A2 a A4).

\*\* Pri porovnávaní s inými krajinami/ekonomikmi je potrebná opatrnosť, pretože nebolo možné silné prepojenie so škálou čitateľskej gramotnosti pre PISA 2022 (pozri Reader's Guide a Annex A4).

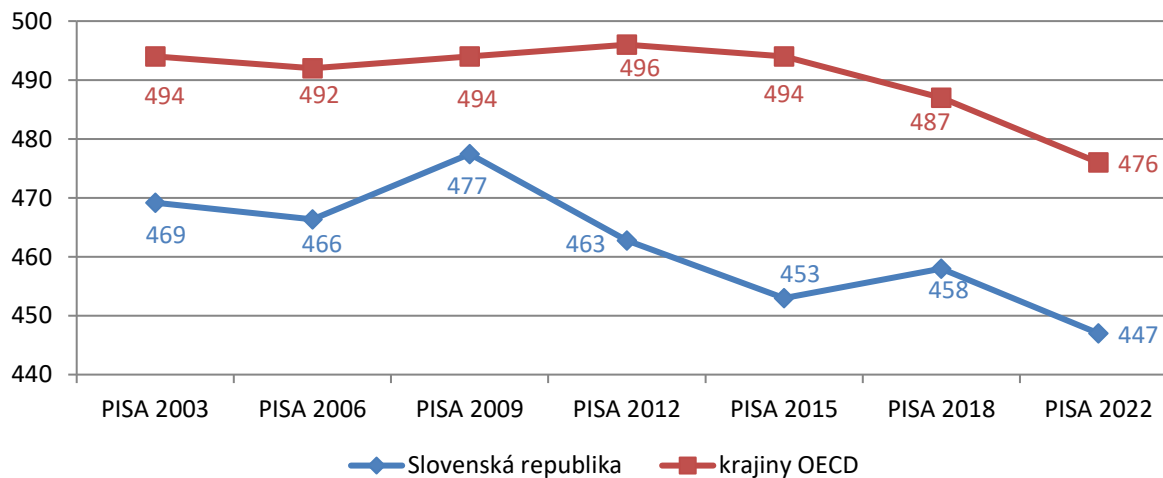
Boldom sú vyznačené krajiny s porovnateľným výkonom ako má Slovenská republika.

Kurzívou sú označené krajiny OECD.

<sup>1</sup> Informácie o údajoch za Cyprus nájdete na: <https://oe.cd/cyprus-disclaimer>

Kosovo: Týmto označením nie sú dotknuté pozície týkajúce sa štatútu a je v súlade s rezolúciou Bezpečnostnej rady OSN č. 1244/99 a poradným stanoviskom Medzinárodného súdneho dvora k vyhláseniu nezávislosti Kosova.

Na *Grafe 5* je možné vidieť, že v porovnaní s predchádzajúcim cyklom PISA 2018 (čitateľská gramotnosť bola hlavnou sledovanou oblasťou) došlo v tomto cykle k poklesu priemerného skóre slovenských žiakov o 11 bodov, čo je zo štatistického hľadiska významný rozdiel. V porovnaní s priemerným skóre, ktoré dosiahli v tejto oblasti žiaci v krajinách OECD, je priemerné skóre slovenských žiakov nižšie o 29 bodov, čo je štatisticky významný rozdiel a zaraďuje to výkon slovenských žiakov pod priemer krajín OECD. Zároveň je však možné konštatovať, že vo všetkých doteraz realizovaných cykloch štúdie PISA je priemerný výkon SR v čitateľskej gramotnosti signifikantne pod priemerom OECD.



**Graf 5** Priemerné dosiahnuté skóre SR a krajín OECD v čitateľskej gramotnosti v jednotlivých cykloch štúdie PISA

Výkon žiakov v čitateľskej gramotnosti bol, podľa získaného skóre, zaradený do jednej zo šiestich úrovní čitateľskej gramotnosti. Za základnú úroveň sa považuje úroveň 2. Percentuálne zastúpenie žiakov v jednotlivých úrovniach naprieč všetkými cyklami štúdie PISA zobrazuje *Tabuľka 12*.

V cykle PISA 2022, podobne ako v predchádzajúcom cykle tejto štúdie, je na Slovensku pomerne vysoký podiel 15-ročných žiakov, ktorí v čitateľskej gramotnosti nedosiahli ani základnú úroveň zručností. V aktuálnom cykle predstavuje podiel slovenských žiakov zaradených do rizikovej skupiny v čitateľskej gramotnosti 35,4 %, čo je viac ako tretina populácie žiakov ukončujúcich povinnú školskú dochádzku. V porovnaní s prechádzajúcim cyklom štúdie PISA (2018) sa tento podiel zvýšil o 4 p. b., čo je zo štatistického hľadiska významný rozdiel. Tiež môžeme konštatovať, že percentuálny podiel slovenských žiakov v rizikovej skupine je o 9,1 p. b. vyšší ako v priemere krajín OECD, čo je štatisticky významný rozdiel.

Percentuálny podiel žiakov v top skupine (v dvoch najvyšších vedomostných úrovniach 5 a 6) sa oproti cyklu PISA 2018 znížil zo 4,6 % na 3,4 %, teda o 1,2 p. b., pričom tento rozdiel je štatisticky významný. Ak výsledok Slovenska porovnáme s priemerom krajín OECD, môžeme zhrnúť, že percentuálny podiel našich žiakov v top skupine je významne nižší ako v priemere krajín OECD (o 3,8 p. b.).

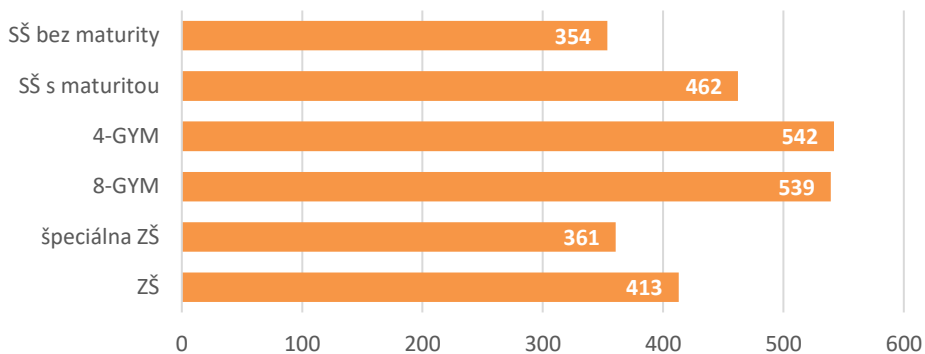
**Tabuľka 12** Percentuálne zastúpenie žiakov vo vedomostných úrovniach v jednotlivých cykloch PISA

Čitateľská gramotnosť	2003		2006		2009		2012		2015		2018		2022	
	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR
úroveň 6 (viac ako 698)	8,3	3,5	8,6	5,4	0,8	0,3	1,1	0,3	1,1	0,2	1,3	0,5	1,2	0,3
úroveň 5 (626 - 698)					6,8	4,2	7,3	4,1	7,2	3,2	7,3	4,1	6	3,1
úroveň 4 (553 - 626)	21,3	15,4	20,7	15,8	20,7	16,7	21	15,7	20,5	14	18,8	13,6	16,9	13,2
úroveň 3 (480 - 553)	28,7	27,7	27,8	25,9	28,9	28,5	29,1	26,8	27,9	24,8	26,1	23,5	25,3	23
úroveň 2 (407 - 480)	22,8	28,4	22,7	25,1	24	28,1	23,5	25	23,2	25,7	23,8	26,9	24,4	25
úroveň 1a (335 - 407)	12,4	16,9	12,7	16,6	13,1	15,9	12,3	16,2	13,6	18,3	15	19,8	16,6	19,9
úroveň 1b (262 - 335)					4,6	5,6	4,4	7,9	5,2	9,4	6,2	9,2	7,6	11,3
úroveň 1c (262-189)											1,3	2,3	1,9	3,7
pod úrovňou 1c (menej ako 189)	6,7	8	7,4	11,2	1,1	0,8	1,3	4,1	1,3	4,4	0,1	0,1	0,2	0,5

V *Grafe 6* sa nachádzajú informácie o tom, aké bolo priemerné skóre 15-ročných slovenských žiakov v čitateľskej gramotnosti podľa druhu a typu školy, ktorý navštevujú. Ako je z grafu zrejmé, najvyššie priemerné skóre dosiahli žiaci navštevujúci 8-ročné a 4-ročné gymnáziá. Najnižšie priemerné skóre dosiahli žiaci navštevujúci špeciálne základné školy (variant A) a SOŠ v učebných odboroch, ktoré nie sú ukončené maturitnou skúškou.

V tejto súvislosti je potrebné pripomenúť, že na meraní PISA sa zúčastňujú žiaci vo veku 15 rokov, navštevujúci 7. – 9. ročník ZŠ alebo 1. ročník SŠ a meranie PISA nie je vyjadrením ani hodnotením pridanej hodnoty školy. Výsledky merania reprezentujú celý vzdelávací systém bez ohľadu na to, aký druh, resp. typ školy 15-roční žiaci navštevujú.





**Graf 6** Dosiiahnuté skóre v čitateľskej gramotnosti podľa druhu a typu školy

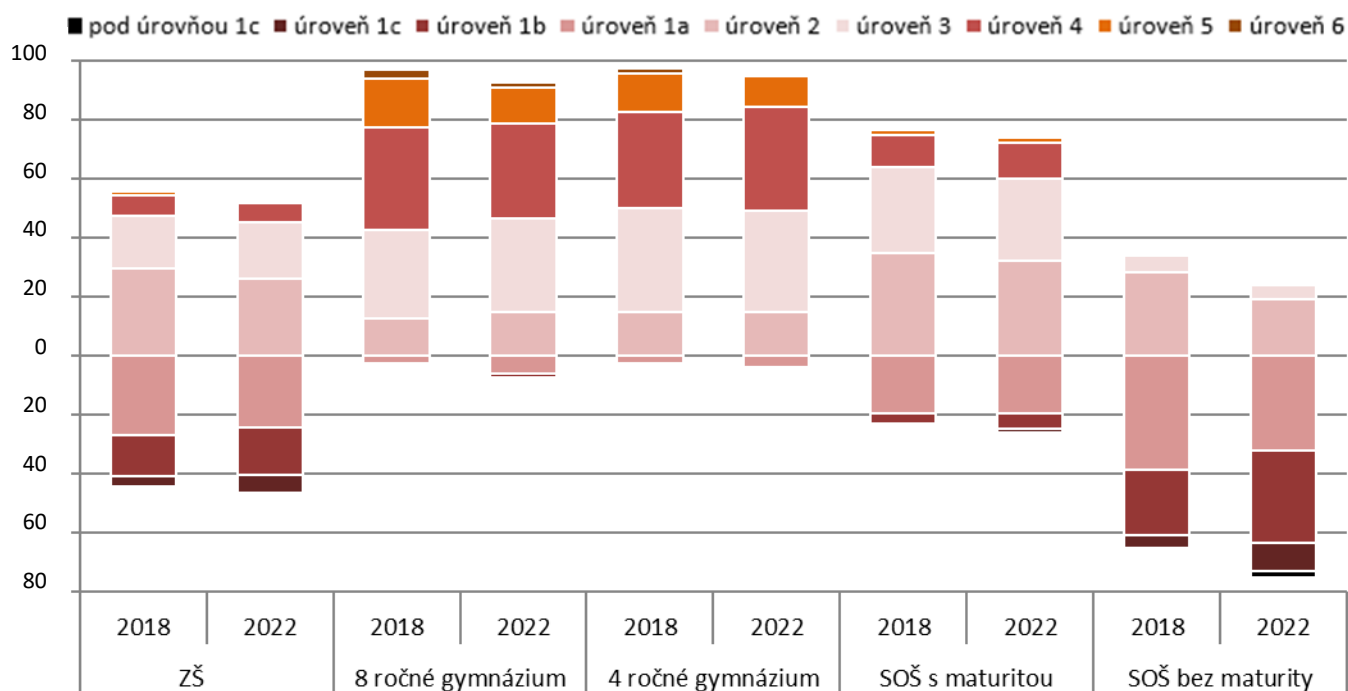
Výsledky čitateľskej gramotnosti zoradené podľa druhu a typu školy (Tabuľka 13) ukazujú, že vo všetkých druhoch, resp. typoch slovenských škôl, ktoré navštevujú 15-roční žiaci, došlo k nevýznamnému zvýšeniu percentuálneho podielu žiakov v rizikovej skupine (pod úrovňou 2) v porovnaní s predchádzajúcim cyklom štúdie PISA 2018. Najvyšší nárast možno pozorovať u žiakov nematuritných učebných odborov SOŠ (o 9,6 p. b.). Hoci nejde o signifikantnú zmenu, zaujímavým zistením je navýšenie percentuálneho podielu 15-ročných žiakov v rizikovej skupine pre oblasť čitateľskej gramotnosti v 8-ročných gymnáziách, kde evidujeme rozdiel 4,4 p. b. v porovnaní s rokom 2018. Vo všeobecnosti však môžeme konštatovať, že vo všetkých druhoch, resp. typoch škôl je percentuálne zastúpenie žiakov v rizikovej skupine porovnateľné s predchádzajúcim cyklom.

Čo sa týka zaradenia žiakov podľa ich výkonu v čitateľskej gramotnosti do top skupiny (úrovne 5 a 6), z výsledkov, ktorých prehľad sa nachádza v Tabuľke 13, je zrejmé, že takmer vo všetkých druhoch a typoch škôl (okrem učebných odborov SOŠ a študijných odborov SOŠ) došlo v porovnaní cyklom PISA 2018 k štatisticky nevýznamnému poklesu percentuálneho podielu žiakov, ktorí sa svojím výkonom zaradili k žiakom, ktorí preukázali najvyššiu úroveň zručností v oblasti čitateľskej gramotnosti. Najvýraznejší, aj keď stále nesignifikantný, pokles percentuálneho podielu žiakov v top skupine bol zaznamenaný u žiakov 8-ročných gymnázií – zníženie o 5,5 p. b. a u žiakov 4-ročných gymnázií – pokles o 3,4 p. b.

**Tabuľka 13** Percentuálne zastúpenie žiakov vo vedomostných úrovniach podľa druhu a typu školy počas cyklov PISA 2018 a PISA 2022

Čitateľská gramotnosť	ZŠ		8 ročné gymnázium		4 ročné gymnázium		SOŠ s maturitou		SOŠ bez maturity	
	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
úroveň 6 (viac ako 698)	0	0,0	3,1	1,9	1,7	0,9	0,1	0,1	0	0,0
úroveň 5 (626 - 698)	1,2	0,8	16,5	12,2	13	10,4	1,7	2,0	0,1	0,1
úroveň 4 (553 - 626)	6,9	6,7	34,8	31,8	32,7	35,1	11	12,1	0,5	1,0
úroveň 3 (480 - 553)	17,9	19,0	30,2	32,1	34,8	34,5	29	27,8	5,7	4,9
úroveň 2 (407 - 480)	29,6	26,3	12,6	14,7	15,1	14,7	34,9	32,2	28,5	19,1
úroveň 1a (335 - 407)	26,9	24,2	2,3	6,0	2,4	3,9	19,3	19,4	38,7	31,9
úroveň 1b (262 - 335)	13,9	16,0	0,6	1,1	0,2	0,5	3,8	5,4	21,9	31,4
úroveň 1c (189-262)	3,6	6,0	0	0,2	0	0,0	0,4	1,0	4,5	9,7
pod úrovňou 1c (menej ako 189)	0,2	0,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0,3	2,0

Percentuálne zastúpenie žiakov navštevujúcich rôzne druhy a typy škôl, ktorí sú na základe výkonu zaradení do každej z úrovní v čitateľskej gramotnosti, je pre lepšiu prehľadnosť zobrazené tiež na nasledujúcom grafe:



**Graf 7** Percentuálne rozdelenie žiakov do jednotlivých vedomostných úrovní čitateľskej gramotnosti podľa druhu a typu školy PISA 2018 a PISA 2022

Čitateľská gramotnosť je oblasť, v ktorej sú dlhodobo najväčšie rozdiely medzi výkonom chlapcov a dievčat (Tabuľka 14). Aj v cykle PISA, realizovanom v roku 2022, dosiahli dievčatá štatisticky významne vyšší výkon ako chlapci – v priemere to bolo pre krajiny OECD o 24 bodov vyššie skóre; na Slovensku dosiahli dievčatá o 30 bodov vyššie skóre ako chlapci. Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že výkon dievčat v tejto oblasti je na Slovensku, podobne ako aj v priemere krajín OECD, naprieč všetkými cyklami štúdie PISA významne vyšší ako výkon chlapcov. Priemerné skóre slovenských dievčat v čitateľskej gramotnosti sa oproti cyklu PISA 2018 štatisticky významne znížilo o 13 bodov a výkon slovenských chlapcov sa v porovnaní s cyklom PISA 2018 štatisticky nevýznamne znížil o 8 bodov.

**Tabuľka 14** Priemerné dosiahnuté skóre v čitateľskej gramotnosti dievčat a chlapcov v jednotlivých cykloch štúdie PISA (porovnanie SR a priemeru krajín OECD)

Čitateľská gramotnosť	priemerné skóre	PISA 2003		PISA 2006		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015		PISA 2018		PISA 2022			
		CH	D	rozdiel	CH	D	rozdiel	CH	D	rozdiel	CH	D	rozdiel	CH	D		
SR	D	486	(3,3)	↓	-33	488	(3,8)	↓	-42	503	(2,8)	↓	-51	483	(5,1)	↓	-39
	CH	453	(3,8)	↓	-33	446	(4,2)	↓	-42	452	(3,5)	↓	-51	444	(4,6)	↓	-39
OECD	D	511	(0,7)	↓	-34	511	(0,7)	↓	-38	513	(0,5)	↓	-39	515	(0,5)	↓	-38
	CH	477	(0,7)	↓	-34	473	(0,7)	↓	-38	474	(0,6)	↓	-39	478	(0,6)	↓	-38
SR	D	471	(3,5)	↓	-36	475	(5,3)	↓	-34	462	(3,7)	↓	-30	441	(2,7)	↓	-34
	CH	435	(3,3)	↓	-36	441	(2,7)	↓	-34	433	(3,4)	↓	-30	464	(0,6)	↓	-24
OECD	D	506	(0,5)	↓	-27	502	(0,5)	↓	-30	488	(0,5)	↓	-24	472	(0,5)	↓	-30
	CH	479	(0,6)	↓	-27	472	(0,5)	↓	-30	464	(0,6)	↓	-24	464	(0,6)	↓	-24

### 3.4 Výsledky slovenských žiakov v prírodovednej gramotnosti

Prírodovedná gramotnosť bola naposledy hlavnou doménou v PISA 2015, podrobnejší vývoj v tejto oblasti však môžeme sledovať od roku 2006, kedy bola táto oblasť hlavnou oblasťou testovania po prvýkrát v histórii tohto merania.

Hodnota priemerného výkonu krajín OECD bola v cykle PISA 2006 nastavená na 500 bodov, pričom slovenskí žiaci dosiahli v prírodovednej gramotnosti v spomínanom cykle PISA (2006) výkon 488 bodov, teda pod priemerom krajín OECD.

V cykle PISA 2015, kedy bola prírodovedná gramotnosť naposledy hlavnou doménou, bol priemer krajín OECD na úrovni 493 bodov a výkon Slovenska dosiahol hodnotu 461 bodov, čo bolo pod priemerom krajín OECD.

V oblasti prírodovednej gramotnosti bola priemerná hodnota výkonu v rámci krajín OECD v cykle **PISA 2022** **485** bodov a **slovenskí** žiaci dosiahli výkon **462** bodov, čo je **pod priemerom krajín OECD**.

V *Tabuľke 15* sú zobrazené všeobecné informácie o výkone našich žiakov v prírodovednej gramotnosti. Medzinárodné porovnanie výkonov slovenských žiakov sa uvádza v *Tabuľke 16*.

**Tabuľka 15** Krátke zhrnutie výsledku SR pre prírodovednú gramotnosť

Priemerný výkon SR	462
Krajiny s porovnateľným výkonom	Malta, Izrael
Krajiny OECD so signifikantne nižším výkonom	Island, Čile, Grécko, Kolumbia, Kostarika, Mexiko

**Tabuľka 16** Prírodovedná gramotnosť v štúdii PISA 2022 – umiestnenie krajín spolu s výsledkami z predchádzajúcich cyklov

Prírodovedná gramotnosť		PISA 2022		PISA 2018		PISA 2015		PISA 2012		PISA 2009		PISA 2006	
		skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se	skóre	se
Priemerný výkon krajiny je nad priemerom krajín OECD	Singapur	561	(1,3)	551	(1,5)	556	(1,2)	551	(1,5)	542	(1,4)		
	Japonsko	547	(2,8)	529	(2,6)	538	(3,0)	547	(3,6)	539	(3,4)	531	(3,4)
	Makao (Čína)	543	(1,1)	544	(1,5)	529	(1,1)	521	(0,8)	511	(1,0)	511	(1,1)
	Tai-Pei (Taiwan)	537	(3,3)	516	(2,9)	532	(2,7)	523	(2,3)	520	(2,6)	532	(3,6)
	Kórejská republika	528	(3,6)	519	(2,8)	516	(3,1)	538	(3,7)	538	(3,4)	522	(3,4)
	Estónsko	526	(2,1)	530	(1,9)	534	(2,1)	541	(1,9)	528	(2,7)	531	(2,5)
	Hongkong (Čína)*	520	(2,8)	517	(2,5)	523	(2,5)	555	(2,6)	549	(2,8)	542	(2,5)
	Kanada*	515	(1,9)	518	(2,2)	528	(2,1)	525	(1,9)	529	(1,6)	534	(2,0)
	Fínsko	511	(2,5)	522	(2,5)	531	(2,4)	545	(2,2)	554	(2,3)	563	(2,0)
	Austrália*	507	(1,9)	503	(1,8)	510	(1,5)	521	(1,8)	527	(2,5)	527	(2,3)
	Nový Zéland*	504	(2,2)	508	(2,1)	513	(2,4)	516	(2,1)	532	(2,6)	530	(2,7)
	Írsko*	504	(2,3)	496	(2,2)	503	(2,4)	522	(2,5)	508	(3,3)	508	(3,2)
	Švajčiarsko	503	(2,2)	495	(3,0)	506	(2,9)	515	(2,7)	517	(2,8)	512	(3,2)
	Slovensko	500	(1,4)	507	(1,3)	513	(1,3)	514	(1,3)	512	(1,1)	519	(1,1)
	Spojené kráľovstvo*	500	(2,4)	505	(2,6)	509	(2,6)	514	(3,4)	514	(2,5)	515	(2,3)
	Spojené štáty americké*	499	(4,3)	502	(3,3)	496	(3,2)	497	(3,8)	502	(3,6)	489	(4,2)
	Poľsko	499	(2,5)	511	(2,6)	501	(2,5)	526	(3,1)	508	(2,4)	498	(2,3)
	Česká republika	498	(2,3)	497	(2,5)	493	(2,3)	508	(3,0)	500	(3,0)	513	(3,5)
	Švédsko	494	(2,4)	499	(3,1)	493	(3,6)	485	(3,0)	495	(2,7)	503	(2,4)
	Lotyšsko*	493	(2,3)	487	(1,8)	490	(1,6)	502	(2,8)	494	(3,1)	490	(3,0)
Dánsko*	493	(2,5)	493	(1,9)	502	(2,4)	498	(2,7)	499	(2,5)	496	(3,1)	
Nemecko	492	(3,5)	503	(2,9)	509	(2,7)	524	(3,0)	520	(2,8)	516	(3,8)	
Rakúsko	491	(2,7)	490	(2,8)	495	(2,4)	506	(2,7)			511	(3,9)	
Belgicko	491	(2,5)	499	(2,2)	502	(2,3)	505	(2,1)	507	(2,5)	510	(2,5)	
Priemerný výkon krajiny nie je štatisticky významne rozdielny od priemeru krajín OECD	Holandsko*	488	(4,1)	503	(2,8)	509	(2,3)	522	(3,5)	522	(5,4)	525	(2,7)
	Francúzsko	487	(2,7)	493	(2,2)	495	(2,1)	499	(2,6)	498	(3,6)	495	(3,4)
	Maďarsko	486	(2,7)	481	(2,3)	477	(2,4)	494	(2,9)	503	(3,1)	504	(2,7)
	Španielsko	485	(1,6)	483	(1,6)	493	(2,1)	496	(1,8)	488	(2,1)	488	(2,6)
	Litva	484	(2,3)	482	(1,6)	475	(2,7)	496	(2,6)	491	(2,9)	488	(2,8)
	Portugalsko	484	(2,6)	492	(2,8)	501	(2,4)	489	(3,7)	493	(2,9)	474	(3,0)
	Chorvátsko	483	(2,4)	472	(2,8)	475	(2,5)	491	(3,1)	486	(2,8)	493	(2,4)
Priemerný výkon krajiny je pod priemerom krajín OECD	Nórsko	478	(2,4)	490	(2,3)	498	(2,3)	495	(3,1)	500	(2,6)	487	(3,1)
	Taliansko	477	(3,2)	468	(2,4)	481	(2,5)	494	(1,9)	489	(1,8)	475	(2,0)
	Turecko	476	(1,9)	468	(2,0)	425	(3,9)	463	(3,9)	454	(3,6)	424	(3,8)
	Vietnam	472	(3,6)										
	Malta	466	(1,7)	457	(1,9)	465	(1,6)						
	Izrael	465	(3,4)	462	(3,6)	467	(3,4)	470	(5,0)	455	(3,1)	454	(3,7)
	Slovenská republika	462	(3,0)	464	(2,3)	461	(2,6)	471	(3,6)	490	(3,0)	488	(2,6)
	Ukrajina	450	(3,8)	469	(3,3)								
	Srbsko	447	(2,9)	440	(3,0)								
	Island	447	(1,8)	475	(1,8)	473	(1,7)	478	(2,1)	496	(1,4)	491	(1,6)
	Brunej	446	(1,3)	431	(1,2)								
	Čile	444	(2,5)	444	(2,4)	447	(2,4)	445	(2,9)	447	(2,9)	438	(4,3)
	Grécko	441	(2,8)	452	(3,1)	455	(3,9)	467	(3,1)	470	(4,0)	473	(3,2)
	Uruguaj	435	(2,5)	426	(2,5)	435	(2,2)	416	(2,8)	427	(2,6)	428	(2,7)
	Katar	432	(1,5)	419	(0,9)	418	(1,0)	384	(0,7)	379	(0,9)	349	(0,9)
	Spojené arabské emiráty	432	(1,3)	434	(2,0)	437	(2,4)	474	(1,4)	466	(1,2)		
	Rumunsko	428	(3,9)	426	(4,6)	435	(3,2)	439	(3,3)	428	(3,4)	418	(4,2)
	Kazachstan	423	(1,7)	397	(1,7)								
	Bulharsko	421	(3,2)	424	(3,6)	446	(4,4)	446	(4,8)	439	(5,9)	434	(6,1)
	Moldavsko	417	(2,4)	428	(2,3)	428	(2,0)						
Malajzia	416	(2,3)	438	(2,7)									
Mongolsko	412	(2,4)											
Kostarika	411	(2,4)	416	(3,3)	420	(2,1)	429	(2,9)	430	(2,8)			
Kolumbia	411	(3,3)	413	(3,1)	416	(2,4)	399	(3,1)	402	(3,6)	388	(3,4)	

Cyprus <sup>1</sup>	411	(1,5)	439	(1,4)	433	(1,4)	438	(1,2)				
Mexiko	410	(2,4)	419	(2,6)	416	(2,1)	415	(1,3)	416	(1,8)	410	(2,7)
Thajsko	409	(2,8)	426	(3,2)	421	(2,8)	444	(2,9)	425	(3,0)	421	(2,1)
Peru	408	(2,6)	404	(2,7)	397	(2,4)	373	(3,6)	369	(3,5)		
Argentína	406	(2,5)	404	(2,9)	475	(6,3)						
Jamajka*	403	(3,9)										
Čierna hora	403	(1,2)	415	(1,3)	411	(1,0)	410	(1,1)	401	(2,0)	412	(1,1)
Brazília	403	(1,9)	404	(2,1)	401	(2,3)	405	(2,1)	405	(2,4)	390	(2,8)
Saudská Arábia	390	(2,0)	386	(2,8)								
Panama*	388	(3,5)	365	(2,9)								
Gruzínsko	384	(2,3)	383	(2,3)	411	(2,4)						
Indonézia	383	(2,6)	396	(2,4)	403	(2,6)	382	(3,8)	383	(3,8)	393	(5,7)
Severné Macedónsko	380	(0,9)	413	(1,4)	384	(1,2)						
Baku (Azerbajdžan)	380	(2,2)	398	(2,4)								
Albánsko	376	(2,2)	417	(2,0)	427	(3,3)	397	(2,4)	391	(3,9)		
Jordánsko	375	(2,4)	429	(2,9)	409	(2,7)	409	(3,1)	415	(3,5)	422	(2,8)
Salvádor	373	(2,6)										
Guatemala	373	(2,2)										
Palestína	369	(2,1)										
Paraguaj	368	(2,1)										
Maroko	365	(3,4)	377	(3,0)								
Dominikánska republika	360	(2,0)	336	(2,5)	332	(2,6)						
Kosovo	357	(1,3)	365	(1,2)	378	(1,7)						
Filipíny	356	(3,1)	357	(3,2)								
Uzbekistan	355	(2,0)										
Kambodža	347	(2,1)										

\* Pri interpretácii je potrebná opatrnosť, pretože nebol splnený jeden alebo viac štandardov výberu vzoriek PISA (pozri Reader's Guide, Annexes A2 and A4).

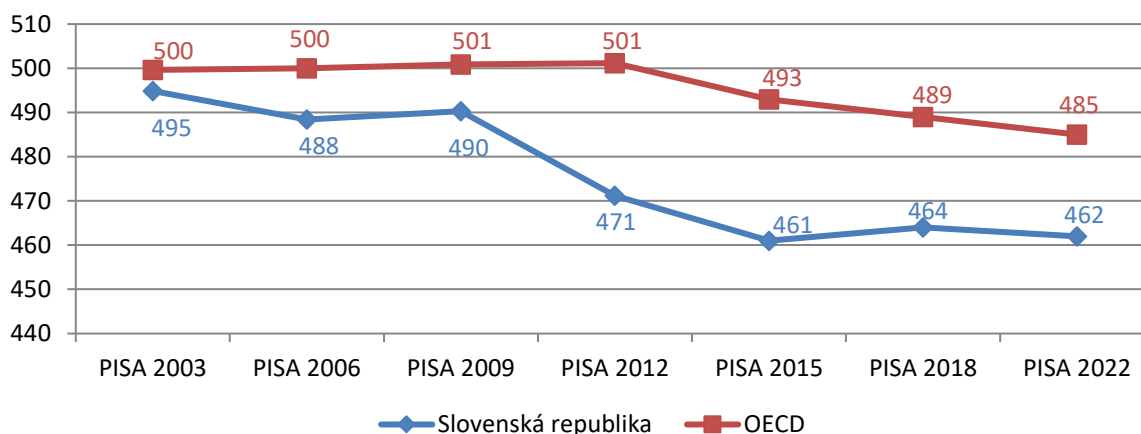
Boldom sú vyznačené krajiny s porovnateľným výkonom ako má Slovenská republika.

Kurzívou sú označené krajiny OECD.

Informácie o údajoch za Cyprus nájdete na: <https://oe.cd/cyprus-disclaimer>

Kosovo: Týmto označením nie sú dotknuté pozície týkajúce sa štatútu a je v súlade s rezolúciou Bezpečnostnej rady OSN č. 1244/99 a poradným stanoviskom Medzinárodného súdneho dvora k vyhláseniu nezávislosti Kosova.

Na *Grafe 8* je možné vidieť, že ak porovnáваме výsledok slovenských žiakov s predchádzajúcim cyklom (2018), priemerná hodnota výkonu sa v roku 2022 mierne znížila zo 464 na 462 bodov. Rozdiel 2 bodov však nie je štatisticky významný, je na úrovni výkonu slovenských žiakov v prírodovednej gramotnosti z rokov 2015 a 2018. Výkon slovenských žiakov bol v porovnaní s priemerným výkonom žiakov z krajín OECD o 23 bodov nižší, čo je významný rozdiel a zaraďuje tak Slovensko pod priemer krajín OECD. Vo väčšine doteraz realizovaných cyklov PISA (okrem PISA 2003, kedy Slovensko dosiahlo skóre na úrovni priemeru OECD) bolo priemerné skóre SR v prírodovednej gramotnosti pod priemerom krajín OECD.



**Graf 8** Priemerné dosiahnuté skóre SR a krajín OECD v prírodovednej gramotnosti v jednotlivých cykloch štúdie PISA

Podľa výkonu v prírodovednej gramotnosti boli žiaci zaradení do jednej zo šiestich úrovní. Percentuálne zastúpenie žiakov v jednotlivých úrovniach vo všetkých cykloch štúdie PISA, do ktorých bola zaradená táto oblasť, zobrazuje *Tabuľka 17*. Za základnú úroveň sa považuje úroveň 2. Úroveň 1, pod základnou úrovňou znalostí, bola už pre cyklus PISA 2015, kedy bola prírodovedná gramotnosť hlavnou doménou, diferencovaná na 3 podúrovne podrobnejšie monitorujúce zručnosti žiakov v rizikovej skupine.

Z *Tabuľky 17* vyplýva, že v oblasti prírodovednej gramotnosti sa do rizikovej skupiny zaradilo 30,6 % slovenských žiakov, čo je hodnota porovnateľná s rokom 2018 (rozdiel 1,4 p. b. nie je štatisticky významný). Pri porovnaní s priemerom krajín OECD, kde percentuálny podiel žiakov, ktorí sa svojím výkonom zaradili do rizikovej skupiny, predstavuje 24,5 %, je na Slovensku tento podiel o 6,1 p. b. vyšší. Tento rozdiel je štatisticky významný.

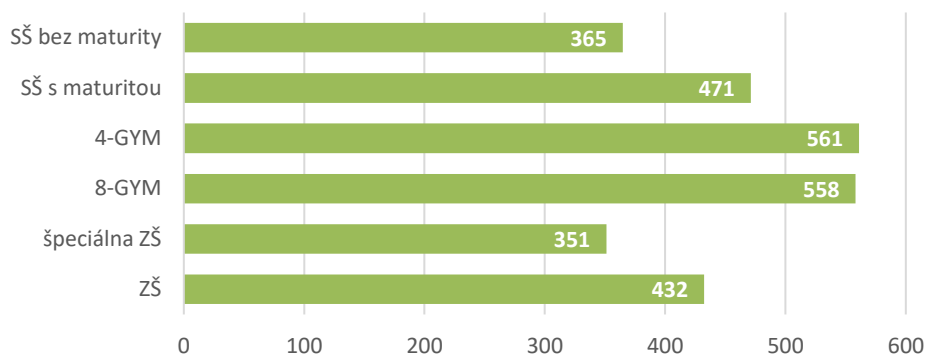
Percentuálny podiel slovenských žiakov, ktorí sa svojím výkonom zaradili do top skupiny (5. a 6. úroveň), je v porovnaní s výkonom 15-ročných žiakov v rámci priemeru OECD nižší o 3,2 p. b., čo je signifikantný rozdiel. Ak porovnáваме aktuálny percentuálny podiel slovenských 15-ročných žiakov v top skupine (4,3 % žiakov) s predchádzajúcim cyklom štúdie (PISA 2018 – 3,7 % žiakov), v aktuálnom cykle PISA 2022 je možné pozorovať mierne zvýšenie o 0,6 p. b., rozdiel však nie je zo štatistického hľadiska významný.

**Tabuľka 17** Percentuálne zastúpenie žiakov vo vedomostných úrovniach v jednotlivých cykloch PISA

Prírodovedná gramotnosť	2006		2009		2012		2015		2018		2022	
	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR	OECD	SR
<b>úroveň 6</b> (viac ako 708)	1,3	0,6	1,1	0,7	1,2	0,6	1,1	0,3	0,8	0,3	1,2	0,5
<b>úroveň 5</b> (633-708)	7,7	5,2	7,4	5,6	7,2	4,3	6,7	3,3	6	3,4	6,3	3,8
<b>úroveň 4</b> (559-633)	20,3	17,9	20,6	17,7	20,5	15	19	13,3	18,1	13,2	17,2	14
<b>úroveň 3</b> (484-559)	27,4	28,1	28,6	29,2	28,8	26,2	27,2	24,8	27,4	25,3	25,7	24,7
<b>úroveň 2</b> (410-484)	24	28	24,4	27,6	24,5	27	24,8	27,6	25,7	28,5	25,2	26,3
<b>úroveň 1a</b> (335-410)	14,1	15	13	14,2	13	17,6	15,7	19,7	16,1	19,9	17,1	18,7
<b>úroveň 1b</b> (261-335)							4,9	8,9	5,2	7,9	6,3	9,3
<b>pod úrovňou 1b</b> (menej ako 261)	5,2	5,2	5	5	4,8	9,2	0,6	2,1	0,7	1,4	1,1	2,6

V *Grafe 9* sa nachádzajú informácie o tom, aké bolo priemerné skóre 15-ročných slovenských žiakov v prírodovednej gramotnosti podľa druhu a typu školy, ktorý navštevujú. Ako je z grafu zrejmé, najvyššie priemerné skóre dosiahli žiaci navštevujúci 8-ročné a 4-ročné gymnáziá. Najnižšie priemerné skóre dosiahli žiaci navštevujúci špeciálne základné školy (variant A) a SOŠ v učebných odboroch, ktoré nie sú ukončené maturitnou skúškou.

V tejto súvislosti je potrebné pripomenúť, že na meraní PISA sa zúčastňujú žiaci vo veku 15 rokov, navštevujúci 7. – 9. ročník ZŠ alebo 1. ročník SŠ a meranie PISA nie je vyjadrením ani hodnotením pridanej hodnoty školy. Výsledky merania reprezentujú celý vzdelávací systém bez ohľadu na to, aký druh, resp. typ školy 15-roční žiaci navštevujú



**Graf 9** Dosaiahnuté skóre v prírodovednej gramotnosti podľa druhu a typu školy

Pri porovnaní výsledkov štúdie PISA 2018 a PISA 2022 (Tabuľka 18) pre rôzne druhy a typy škôl môžeme konštatovať, že najvyšší percentuálny podiel žiakov v rizikovej skupine navštevuje učebné (nematuritné) odbory SOŠ – až 72,2 % a ZŠ – až 40 %. Vysoký podiel žiakov, ktorí sa zaradili do rizikovej skupiny, je viditeľný aj v študijných (maturitných) odboroch SOŠ – 21,2 %. V porovnaní s rokom 2018 sa podiel žiakov v rizikovej skupine nesignifikantne zvýšil v dvoch druhoch škôl – učebné (nematuritné) odbory SOŠ (navýšenie o 6,3 p. b.) a 8-ročné gymnáziá (navýšenie o 2,1 p. b.). V ostatných druhoch, resp. typoch škôl došlo k nevýznamnému zníženiu podielu žiakov v rizikovej skupine. Avšak všetky uvedené zmeny sú štatisticky nevýznamné, teda sú na rovnakej úrovni, akú sme zaznamenali v roku 2018.

Rozdiely v porovnaní s rokom 2018 je možné pozorovať aj v rámci **top skupiny**. Takmer vo všetkých druhoch, resp. typoch škôl došlo k nevýraznému **zvýšeniu** percentuálneho podielu žiakov v top skupine, pričom ani jeden z rozdielov **nie je štatisticky významný**.

**Tabuľka 18** Percentuálne zastúpenie žiakov vo vedomostných úrovniach podľa druhu a typu školy počas cyklov PISA 2018 a PISA 2022

Prírodovedná gramotnosť	ZŠ		8 ročné gymnázium		4 ročné gymnázium		SOŠ s maturitou		SOŠ bez maturity	
	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022	2018	2022
úroveň 6 (viac ako 708)	0,1	0,1	1,6	2,7	1	2,3	0,1	0,1	0	0,0
úroveň 5 (633-708)	1,1	1,2	14,4	15,5	10,1	13,7	1,3	1,5	0,4	0,0
úroveň 4 (559-633)	7,3	8,3	32,4	34,4	32,1	36,2	9,9	11,6	0,7	0,8
úroveň 3 (484-559)	20	22	33,8	29,4	37,3	33,2	29,6	30,7	6,7	4,9
úroveň 2 (410-484)	30,8	28,5	15,2	13,3	16,9	12,2	37,3	34,9	26,6	22,1
úroveň 1a (335-410)	27,3	22,8	2,4	3,5	2,5	2,2	18,2	17,2	39,8	37,8
úroveň 1b (261-335)	11,2	12,9	0,2	1,1	0,1	0,3	3,5	3,6	22,6	26,6
pod úrovňou 1b (menej ako 261)	2,3	4,3	0	0,1	0	0	0,2	0,4	3,5	7,8

Percentuálne zastúpenie žiakov navštevujúcich rôzne druhy a typy škôl, ktorí sú na základe výkonu zaradení do každej z úrovní v prírodovednej gramotnosti, je pre lepšiu prehľadnosť zobrazené tiež na nasledujúcom grafe:



**Graf 10** Percentuálne rozdelenie žiakov do jednotlivých vedomostných úrovní prírodovednej gramotnosti podľa druhu a typu školy PISA 2018 a PISA 2022

Tabuľka 19 obsahuje porovnanie skóre v cykloch 2006 až 2022 podľa pohlavia. Prírodovedná gramotnosť je jediná oblasť, v ktorej naprieč všetkými cyklami neexistuje medzi výkonom chlapcov a dievčat SR štatisticky významný rozdiel. V porovnaní s rokom 2015, kedy bola prírodovedná gramotnosť hlavnou sledovanou oblasťou, je však skóre dievčat aj chlapcov v cykle 2022 vyššie, pričom rozdiel 8 bodov u dievčat a rozdiel 2 body u chlapcov nie je štatisticky významný. V porovnaní s predchádzajúcim cyklom PISA 2018 sme v aktuálnom cykle zaznamenali nesignifikantné zníženie výkonu u oboch pohlaví, u chlapcov o 2 body a u dievčat o 1 bod.

**Tabuľka 19** Priemerné dosiahnuté skóre v prírodovednej gramotnosti dievčat a chlapcov v jednotlivých cykloch štúdie PISA (porovnanie SR a priemeru krajín OECD)

Prírodovedná gramotnosť	priemerné skóre	PISA 2006		PISA 2009		PISA 2012		PISA 2015		PISA 2015		PISA 2018		PISA 2022	
		CH	D	CH	D	CH	D	CH	D	CH	D	CH	D	CH	D
SR	D	485 (3,0)	○ 6	491 (3,2)	○ -1	467 (4,2)	7	458 (3,4)	○ -1	458 (3,4)	○ -1	467 (3,0)	○ -1	466 (3,7)	○ -7
	CH	491 (3,9)		490 (4,0)		475 (4,3)		457 (3,1)		457 (3,1)		461 (2,8)		459 (3,3)	
OECD	D	497 (0,6)	↑ 2	501 (0,6)	○ 0	500 (0,5)	↑ 1	489 (0,5)	↑ 4	489 (0,5)	↑ 4	490 (0,5)	↑ -2	485 (0,5)	○ 0
	CH	499 (0,6)		501 (0,6)		502 (0,6)		493 (0,6)		493 (0,6)		488 (0,5)		485 (0,6)	



### 3.5 Vybrané faktory ovplyvňujúce výkon žiakov

Údaje získané v rámci merania PISA a ich vzájomné porovnávanie v oblasti výsledkov kognitívneho testu (na národnej i medzinárodnej úrovni) poskytuje výskumníkom, ale i relevantným štátnym inštitúciám veľmi zaujímavé a dôležité informácie o výsledkoch vzdelávania. Pre interpretáciu týchto údajov, inými slovami pre určenie príčin zisteného stavu, je však dôležité prihliadať aj na kontext a prostredie, ktoré tento výsledok mohli ovplyvniť a do akej miery. Z tohto dôvodu je súčasťou merania PISA dotazníkový prieskum, ktorý poskytuje viac informácií napr. o rodinnom zázemí žiaka, rovnako ako aj o prostredí, v ktorom sa žiak formálne vzdeláva, či o jeho motivácii vzdelávať sa<sup>23</sup>.

Samozrejme, pomocou dotazníkového prieskumu administrovaného v meraní PISA, nie je možné opísať a vysvetliť všetky zložky zasahujúce do oblasti žiakovho nadobúdania znalostí a jeho výsledkov v procese vzdelávania do najmenších detailov. V rámci štúdie PISA je však možné relatívne podrobne skúmať niektoré z vplyvov, ktoré sú v PISA identifikované ako tzv. kontextuálne premenné alebo indexy<sup>24</sup>, ktoré vo svojich výstupoch EDU PISA prepojí s výsledkami žiakov. Môžeme hovoriť napríklad o indexe sociálneho, ekonomického a kultúrneho statusu žiaka (ďalej len „ESCS“), ktorý zohľadňuje zázemie žiaka z pohľadu zamestnania/spoločenského postavenia rodičov a materiálneho zabezpečenia domácnosti, indexe zamestnaneckého statusu, ktorý vyjadruje očakávania žiakov vo svojom budúcom povolani atď.

V nasledujúcej časti sa budeme podrobnejšie venovať indexu ESCS a krátkemu zhrnutiu výsledkov zo žiackych a školských dotazníkov

#### Socioekonomické zázemie a jeho vplyv na výkon žiakov

**Socioekonomické zázemie** žiakov, v rámci merania PISA vyjadrené tzv. **indexom sociálneho, ekonomického a kultúrneho statusu žiaka – ESCS**, patrí dlhodobu medzi faktory s výrazným vplyvom na výkon žiaka v štúdiu PISA. Zároveň platí, že v porovnaní s ostatnými krajinami zúčastňujúcimi sa na meraní PISA, je Slovensko jednou z krajín s najvyšším vplyvom ESCS na výkon žiakov vo všetkých doménach.

Index ESCS zohľadňuje informácie o zamestnaní rodičov žiaka, ich najvyššom dosiahnutom vzdelaní a o materiálnom vybavení domácnosti (vrátane dostupnosti učebných pomôcok, počtu kníh v domácnosti, miesta na učenie a podobne). Vplyv socioekonomického statusu na školský výkon žiakov je dobre opísaný jav – s vyšším socioekonomickým statusom sa spravidla spája lepšia školská úspešnosť (napr. White, 1982). Napriek tomu, že je tento vplyv všeobecne prítomný vo väčšine vzdelávacích systémov, vysoká miera závislosti školského výkonu od socioekonomického statusu je neželaná – indikuje, že vzdelávací systém **neposkytuje** všetkým žiakom rovnaké príležitosti.

Pomocou indexu ESCS, ktorý kvantifikuje kategorické údaje o socioekonomickom zázemí žiaka, môžeme odhadnúť jeho vplyv na výkon daného žiaka. V PISA 2022 pre krajiny OECD v priemere platí, že pri **náraste indexu ESCS o 1 bod vzrastie výkon žiaka v matematickej gramotnosti o 39 bodov**. Znamená to, že ak má žiak lepšie socioekonomické zázemie (materiálno-ekonomické podmienky) je predpoklad, že dosiahne v testovaní lepší výsledok. Pre **Slovenskú republiku** platí, že pri **náraste indexu ESCS o 1 bod vzrastie výkon žiaka v matematickej gramotnosti o 53 bodov (najviac spomedzi všetkých krajín)**. Ako je zrejmé, **vplyv socioekonomického statusu žiaka** na jeho výkon je v **Slovenskej republike** **signifikantne silnejší** než

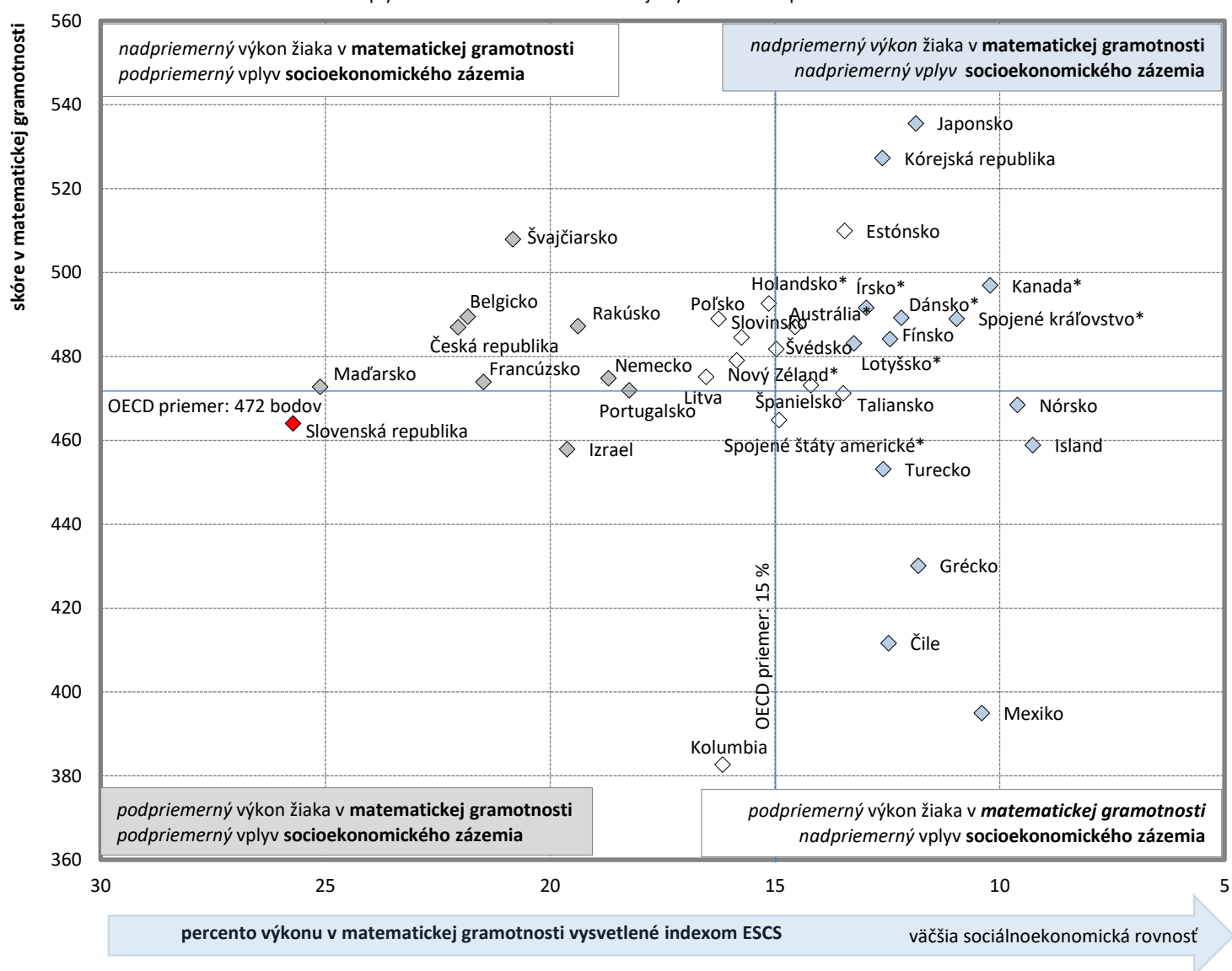
<sup>23</sup> Úplné znenie dotazníkov v slovenskom jazyku administrovaných v rámci SR budú k dispozícii na webovom sídle [NIVaM](#).

<sup>24</sup> index – ukazovateľ pomeru dvoch alebo viacerých veličín

v **priemere krajín OECD**. V porovnaní s cyklom PISA 2012, kedy bola hlavnou doménou taktiež matematická gramotnosť (nárast indexu ESCS o 1 bod znamenal v SR navýšenie skóre žiaka o 54 bodov), môžeme konštatovať, že vplyv ESCS je na Slovensku porovnateľný s tým, ktorý bol zaznamenaný v roku 2012.

Ako je zrejmé aj z nasledujúceho grafu (*Graf 11*), ESCS sa javí ako pomerne výrazný identifikovateľný prediktor výkonu žiaka v matematickej gramotnosti. Znamená to, že prostredie, v ktorom žiak vyrastá, pomerne významne predurčuje jeho úspech v škole. Na Slovensku je možné indexom ESCS vysvetliť až 25,7 % rozptylu výkonu, v priemere krajín OECD je to približne 15 %. Pre porovnanie uvádzame aj údaj z roku 2012, kedy bolo možné indexom ESCS na Slovensku vysvetliť 24,6 % rozptylu výkonu 15-ročných žiakov v matematickej gramotnosti.

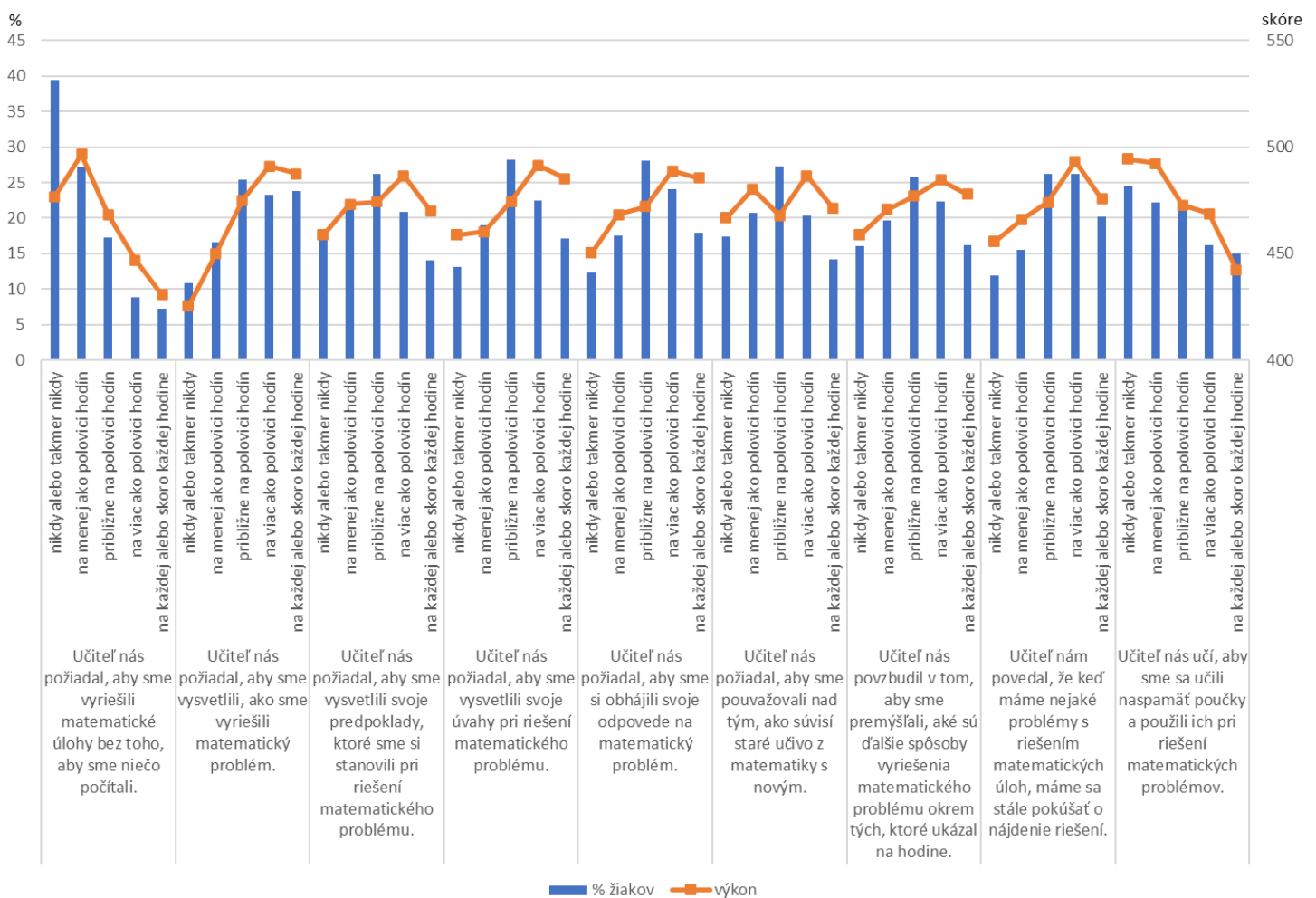
- ◆ vplyv socioekonomického zázemia je významne pod priemerom OECD
- ◇ vplyv socioekonomického zázemia sa nelíši od priemeru OECD
- ◆ vplyv socioekonomického zázemia je významne nad priemerom OECD



**Graf 11** Zobrazenie umiestnenia Slovenskej republiky v čitateľskej gramotnosti na základe výkonu a vplyvu sociálno-ekonomického zázemia

## Spôsob vyučovania v matematike

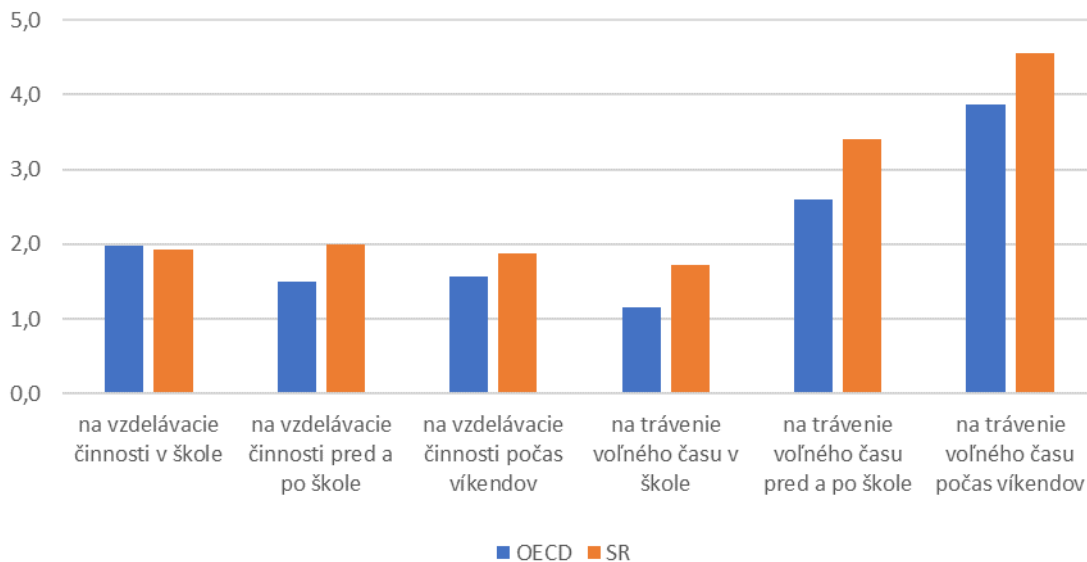
Z otázok týkajúcich sa vyučovania matematiky sme sa zamerali na spôsob vyučovania učiteľov vyučujúcich tento predmet. Z Grafu 12 sa javí, že je bežnou praxou, ak učitelia na hodinách matematiky vyžadujú od žiakov zdôvodňovanie riešení, ku ktorým žiaci dospeli pri riešení matematických problémov (až 47,1 % žiakov uviedlo, že sa s touto praxou stretáva na viac ako polovici hodín alebo na každej hodine). Ako je z grafu zrejmé, najvyššie skóre v matematike **v rámci položky** dosiahli práve žiaci, od ktorých sa na hodinách vyžadujú vysvetlenia riešení na viac ako polovici hodín. Viac ako tretina žiakov (38,8 %) uviedla, že učiteľ od nich na hodinách matematiky nevyžaduje vysvetlenie hypotéz, ktoré si žiaci stanovujú pri riešení problému, 26,2 % žiakov uvádza, že vysvetľuje hypotézy na viac ako polovici hodín, pričom najvyšší výkon v matematike **v rámci danej položky** (486,6 bodov) dosiahli práve žiaci, ktorí potvrdili, že učiteľ vyžaduje vysvetľovanie hypotéz na viac ako polovici hodín. Žiaci tiež potvrdili, že učiteľ matematiky približne na polovici hodín vyžaduje, aby si svoju odpoveď na matematickú otázku obhájili (28 %) a tiež prepájali staré učivo z matematiky s novým (27,3 %). Z grafu tiež vyplýva, že učitelia matematiky relatívne často povzbudzujú žiakov v tom, aby sa pokúsili nájsť riešenia matematických úloh; až 46,5 % žiakov uvádza, že registrujú takúto prax na viac ako polovici hodín alebo na každej vyučovacej hodine, pričom títo žiaci dosahujú najvyšší výkon z matematiky **v rámci danej položky** (493,24 bodov). Učenie sa naspamäť v matematike stále vníma až 31 % žiakov ako bežnú prax (na viac ako polovici hodín alebo na každej hodine), pričom žiaci, od ktorých sa vyžaduje učenie sa naspamäť, dosiahli **v rámci tejto položky** v matematike najnižší výkon.



Graf 12 Frekvencia výskytu vybraných činností, ktoré učitelia realizujú na hodinách matematiky

## Digitálne technológie a výkon žiakov v matematike

V priemere krajín OECD a aj SR priemerne denne najviac času trávia žiaci používaním digitálnych zariadení na trávenie voľného času počas víkendov a sviatkov (OECD 3,9 hodiny, SR 4,6 hodiny), nasleduje trávenie voľného času pred a po škole OECD 2,6 hodiny a SR 3,4 hodiny. Priemerne denne najmenej času žiaci využívajú digitálne technológie na trávenie voľného času v škole OECD 1,1 hodiny, SR 1,7 hodiny (Graf 13).



**Graf 13** Priemerný počet hodín, ktoré žiaci trávia denne počas školského roka využívaním digitálnych technológií

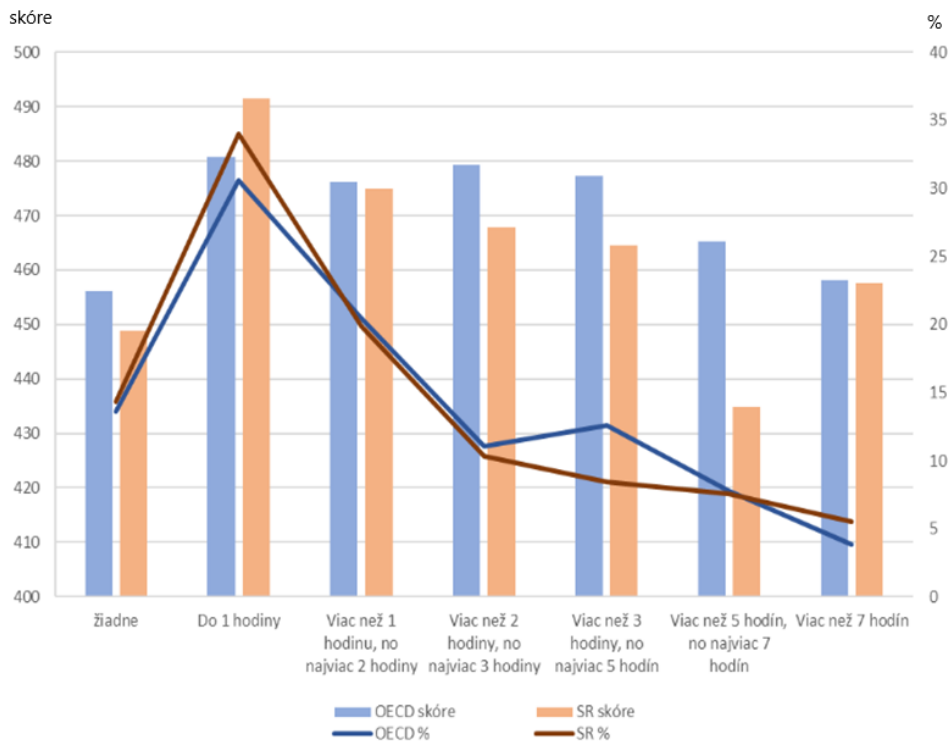
Vzhľadom na to, že matematická gramotnosť bola v aktuálnom cykle štúdie PISA (2022) hlavnou sledovanou oblasťou, aj zámerom podstatnej časti dotazníkových položiek bolo zistiť postoj žiakov k matematike, k atmosfére na hodinách matematiky z pohľadu žiakov a prepojiť získané údaje s výkonom žiakov. Do dotazníkovej časti merania PISA boli zaradené aj témy, ktoré sú v súčasnosti aktuálne a ktoré sú predmetom diskusie o vzdelávaní, akými sú napríklad využívanie digitálnych technológií žiakmi v domácom prostredí.

Množstvo času, ktoré žiaci trávia pri počítači, môže bezpochyby vplývať na ich výkon v matematickej gramotnosti. Žiaci sa môžu venovať činnostiam, pri ktorých využívajú digitálne technológie buď v škole priamo na vyučovaní. Nasledujúci graf zobrazuje počet hodín, ktorý žiaci denne počas školského roka trávili v škole používaním digitálnych technológií na vzdelávacie činnosti. Ako je z Grafu 14 zrejmé, viac ako tretina slovenských žiakov využíva počas školského roka na vyučovaní digitálne technológie maximálne hodinu denne, pričom táto skupina žiakov dosiahla v matematickej gramotnosti aj najvyššie skóre. Rovnako aj v krajinách OECD je táto skupina žiakov (trávia v škole čas využívaním digitálnych technológií) najviac zastúpená. Žiaci, ktorí strávili jednu hodinu denne na digitálnych zariadeniach na vzdelávacie činnosti v škole (31 % žiakov, SR 34 % žiakov), dosiahli v priemere krajín OECD o 24 bodov vyššie skóre v matematike (SR 43 bodov) ako žiaci, ktorí týmto spôsobom netrúvali žiadny čas.

Najnižšie skóre v matematike dosiahli žiaci, ktorí v dotazníku uviedli, že na vyučovaní využívajú digitálne technológie od 5 do 7 hodín denne (platí pre slovenských žiakov). V priemere krajín OECD však žiaci, ktorí strávili 5 až 7 hodín denne na digitálnych zariadeniach na vzdelávacie činnosti v škole (7,8 % žiakov, SR 7,5 % žiakov), dosiahli o 12 bodov nižšie skóre ako žiaci, ktorí tomu venovali 3 až 5 hodín (SR o 20 bodov nižšie skóre).

V priemere krajín OECD žiaci, ktorí v škole vôbec netrúvali čas využívaním digitálnych technológií na učenie sa, dosiahli v matematike výkon 456 bodov (14 % žiakov), pre SR 449 bodov (14 % žiakov). Na druhej strane

žiaci, ktorí strávili viac ako 7 hodín denne na digitálnych zariadeniach pri vzdelávacích aktivitách v škole, dosiahli v priemere krajín OECD ešte nižšie skóre 458 bodov. V SR dosiahli títo žiaci skóre 458 bodov.

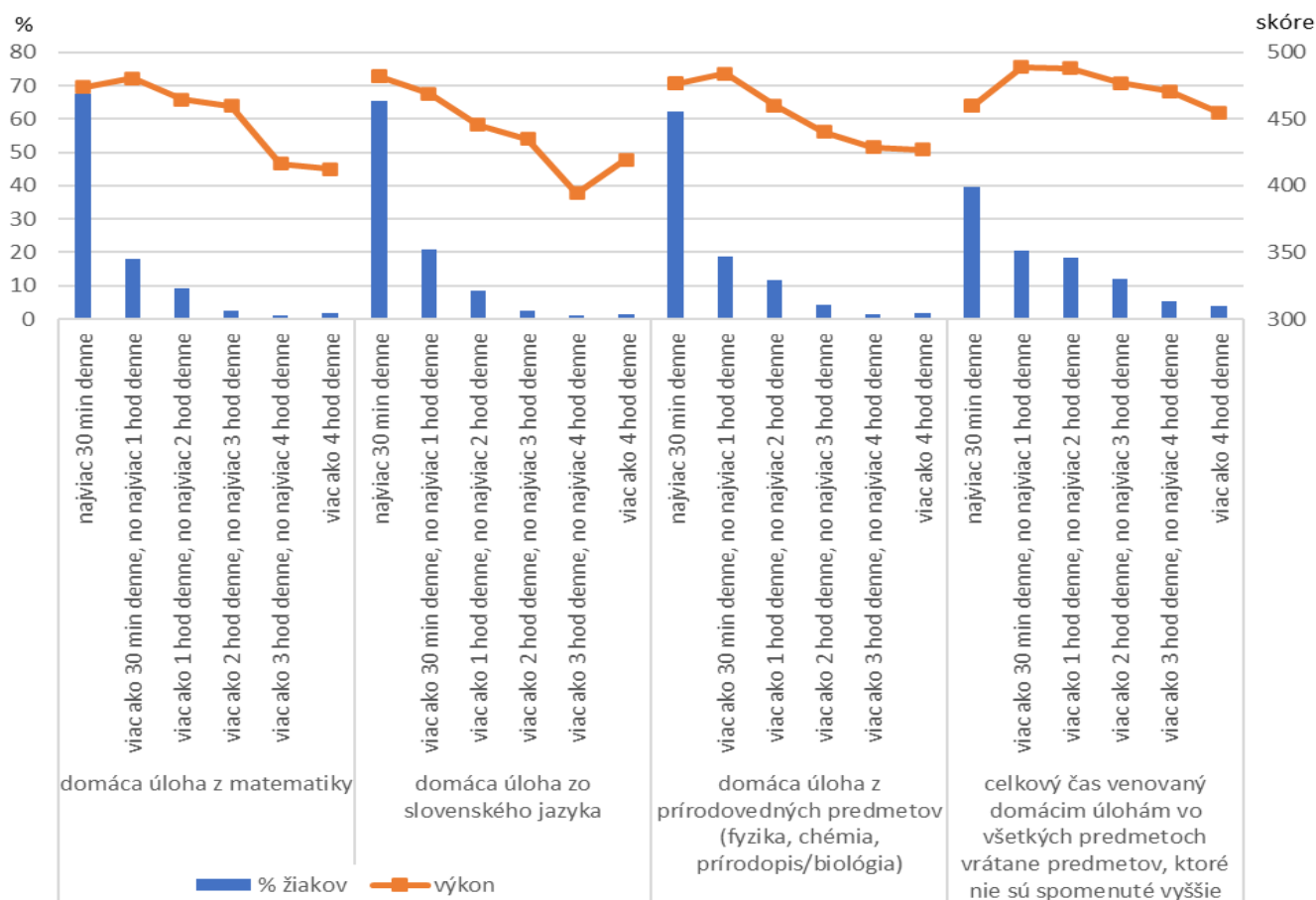


**Graf 14** Počet hodín, ktoré žiaci trávia v škole počas školského roka využívaním digitálnych technológií

## Domáce úlohy

Štúdia PISA 2022 zbierala aj informácie o tom, koľko času denne žiaci trávia vypracovaním domácich úloh počas klasického školského týždňa. V priemere krajín OECD trávia žiaci počas klasického školského týždňa domácimi úlohami 1,5 hodiny denne, v SR 1,2 hodiny denne. Najviac žiakov, či už v priemere krajín OECD 27 % žiakov, resp. v SR 39,8 % žiakov, strávi s vypracovávaním domácej úlohy do 30 minút denne.

Výkon v matematike sa pozitívne spájal s celkovým časom stráveným pri domácich úlohách vo všetkých predmetoch (do 2 hodín denne). Bez zohľadnenia sociálno-ekonomického profilu žiakov a škôl v priemere krajín OECD, keď žiaci venovali domácim úlohám pol hodinu až hodinu denne, dosiahli v matematike v priemere o 27 bodov (SR o 29 bodov) vyššie skóre ako žiaci, ktorí domácim úlohám venovali menej ako pol hodiny denne. Vzťah zostal pozitívny, ale slabší, ak žiaci strávili vypracovávaním domácej úlohy jednu hodinu až dve hodiny denne, v porovnaní s tými, ktorí tomu venovali pol hodiny až hodinu denne. Žiaci v priemere krajín OECD, ktorí venovali domácim úlohám pol hodinu až hodinu denne, dosiahli v priemere o 6 bodov nižšie skóre v matematike ako žiaci, ktorí im venovali jednu hodinu až dve hodiny denne. V SR žiaci, ktorí venovali domácim úlohám pol hodinu až hodinu denne, dosiahli porovnateľný výkon v matematike ako žiaci, ktorí im venovali hodinu až dve hodiny denne. V prípade krajín OECD aj SR sa negatívna súvislosť s výkonom v matematike prejavila, až keď žiaci venovali celkovo domácim úlohám vo všetkých predmetoch viac ako dve hodiny denne (*Graf 15*).

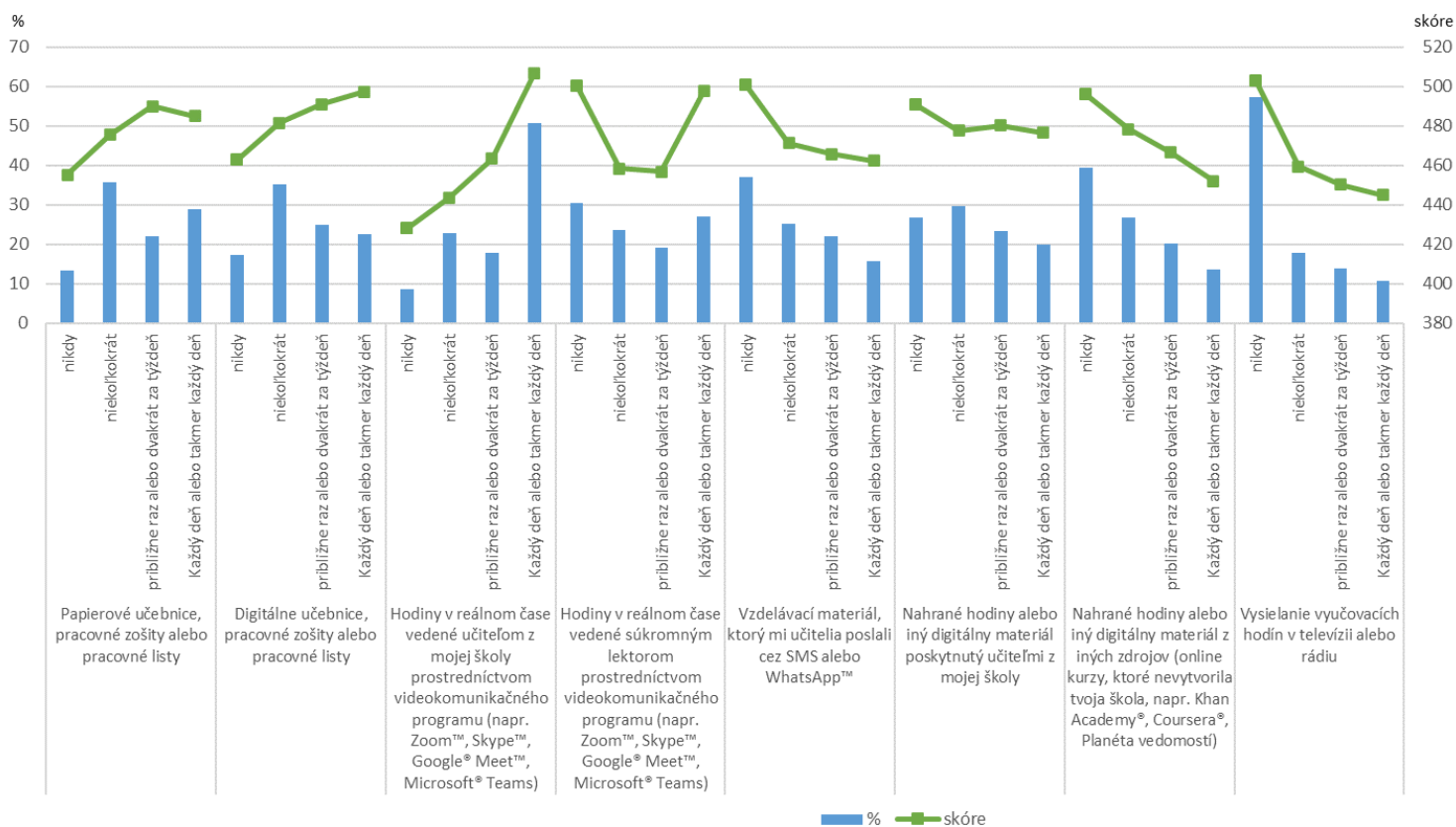


**Graf 15** Priemerný čas, ktorý žiaci v SR trávia denne počas klasického školského týždňa vypracovávaním domácej úlohy a dosiahnuté skóre v matematike (bez započítania sociálno-ekonomického profilu žiakov a škôl)

## Vzdelávanie počas pandémie

Vzhľadom na to, že štúdiá PISA sa realizovala v období, keď na celom svete doznievali dôsledky pandémie Covid-19, OECD sa, so súhlasom zúčastnených krajín, rozhodlo zaradiť do dotazníkovej časti položky týkajúce sa priebehu vzdelávania počas tohto obdobia. Do dotazníka bolo zaradených niekoľko položiek zameraných na túto problematiku, pričom zopár z nich sa týkalo priamo spôsobu výučby počas obdobia, keď boli školy nútené doslova zo dňa na deň presunúť výučbu z tried do online prostredia. Vo všetkých krajinách sa riešili nielen organizačné otázky týkajúce sa vzdelávania, ale hľadal sa najmä spôsob na doručenie vzdelávacích materiálov žiakom. Nasledujúci graf poskytuje informácie o tom, koľko žiakov malo počas pandémie prístup k vzdelávacím materiálom a v akej forme boli k žiakom doručené. Podľa informácií, ktoré sa nachádzajú v *Grafe 16* sa zdá, že aj napriek zložitej situácii, ktorej musel vzdelávací systém na Slovensku čeliť, učitelia využili množstvo rôznych spôsobov, ktorými zabezpečovali prístup žiakov k študijným materiálom. Až polovica (50,6 %) 15-ročných žiakov na Slovensku uviedla, že mali každý alebo takmer každý deň prístup k online vyučovaniu v reálnom čase, pričom títo žiaci dosiahli najvyššie priemerné skóre (506,8 bodov) v porovnaní s ostatnými skupinami žiakov v rámci danej položky, ktoré mali prístup aj/len k materiálom v inej forme. Približne polovica žiakov (50,9 %) tiež uviedla, že mali každý deň alebo raz-dvakrát za týždeň prístup k materiálom v papierovej forme (učebnice, pracovné zošity, pracovné listy). Zaujímavým zistením však je, že až 13,4 % žiakov uviedlo, že počas tohto obdobia nemalo vôbec prístup

k materiálom v papierovej forme. Takmer 44 % žiakov sa stotožnilo s možnosťou, že minimálne raz alebo dvakrát za týždeň malo prístup k hodinám, ktoré učitelia nahrali vopred (offline videomateriál), zároveň však treba dodať, že títo žiaci dosiahli v rámci tejto položky nižší výkon ako tí žiaci, ktorí v dotazníku uviedli, že k tomuto typu materiálov nemali nikdy prístup. Na Slovensku mali žiaci tiež prístup k vysielaniu vyučovacích hodín v médiách (TV, rádio) – až 42 % žiakov uviedlo, že možnosť využiť vysielanie mali aspoň niekoľkokrát počas tohto obdobia. Opäť je však potrebné doplniť, že žiaci, ktorí sa vyjadrili, že vysielanie v médiách nevyužívali, dosiahli vyššie skóre v rámci tejto položky ako žiaci, ktorí využili tento zdroj



informácií počas výučby aspoň niekoľkokrát (502,8 bodov).

**Graf 16** Frekvencia využitia vybraných vzdelávacích zdrojov počas obdobia, keď boli školy zatvorené z dôvodu pandémie

## 4. Záver a krátka reflexia na výsledky predchádzajúcich cyklov merania

---

Úroveň a kvalita slovenského vzdelávacieho systému je dlhodobou témou diskusií prebiehajúcich v kruhoch odbornej ale i laickej verejnosti. Jednou z tém, o ktorých sa v tejto oblasti diskutuje, je predovšetkým polemika o relevantných indikátoroch kvality národného vzdelávacieho rámca.

Prvou priamou spätnou väzbou ku kvalite vzdelávania sú, bezpochyby, komunikované reakcie a odporúčania samotných pedagogických zamestnancov škôl, v ktorých sa výchovno-vzdelávací proces realizuje. Napĺňanie potrieb a požiadaviek škôl a učiteľov je pre zabezpečenie kvality vzdelávacieho systému pre všetkých kľúčové, keďže učiteľ je jedným zo základných prvkov vzdelávacieho systému.

Organizácie rezortu školstva taktiež dokážu svojimi výskumnými aktivitami do značnej miery identifikovať niektoré z problematických oblastí vzdelávania v našom kultúrnom prostredí a poskytnúť tak spätnú väzbu pre prípravu a smerovanie plánovaných reforiem podložených dôveryhodnými údajmi. Údaje zo Správ o stave a úrovni výchovy a vzdelávania (ŠŠI), Národných správ z výsledkov národných a medzinárodných meraní (NÚCEM/NIVaM) či výstupy výskumných aktivít univerzitných pracovísk môžu poskytnúť širokú škálu informácií opisujúcich niektoré javy vo vzdelávacom systéme, ktoré si vyžadujú pozornosť.

Jedným z relevantných zdrojov, na ktoré sa odvolávajú tvorcovia strategických dokumentov na najvyššej úrovni riadenia v oblasti školstva, je medzinárodná štúdia PISA.

Na výsledky merania PISA poukazujú v časti týkajúcej sa školstva nielen programové vyhlásenia vlády, ale i plány reforiem a v neposlednom rade aj Plán obnovy a odolnosti. Všetky tieto dokumenty jednoznačne vychádzajú aj zo zistení medzinárodnej štúdie PISA, na ktoré sa priamo odvolávajú. Oblasť vzdelávania je napr. v Národných programoch reforiem od roku 2010<sup>25</sup> relatívne podrobne rozpracovaná, pričom v každom z uvedených dokumentov možno jednoznačne identifikovať vplyv výsledkov merania PISA na prijímanie opatrení v rámci zlepšovania kvality regionálneho školstva. Zároveň však môžeme konštatovať, že tieto dokumenty zostavené v priebehu rôznych období obsahujú niekoľko nosných opakujúcich sa tém, ktoré v nich majú svoje stabilné miesto. Ide najmä o zvýšenie počtu zaškolených detí v rámci predprimárneho vzdelávania, vyrovnávanie rozdielov medzi zraniteľnými skupinami a ostatnou populáciou (MRK, žiaci s nízkym SES), digitalizácia škôl, zníženie počtu žiakov, ktorí predčasne ukončujú školskú dochádzku, prepojenie odborného vzdelania s praxou, zabezpečenie alternatívnych učebníc, zmena financovania škôl a odmeňovania pedagogických zamestnancov, zvýšenie atraktívnosti učiteľského povolania, inklúzia žiakov zo sociálne znevýhodneného prostredia. Dôležitosť riešenia uvedených problémov a potrebu zavedenia účinných opatrení nemožno v žiadnom prípade bagatelizovať. Poskytnúť všetkým žiakom rovnakú možnosť nadobudnúť zručnosti a poznatky na čo najvyššej úrovni s ohľadom na ich individuálne vzdelávacie potreby by malo byť základným štandardom vzdelávania a je potrebné jeho napĺňaniu venovať náležitú pozornosť. Vzdelaní jednotlivci, ktorí sú schopní a ochotní plnohodnotne sa zaradiť do života, sú prínosom pre celú spoločnosť.

Na druhej strane je však nutné podotknúť, že východiská reforiem založené na výsledkoch tejto štúdie sa, bohužiaľ, obmedzujú na postavenie Slovenska v rebríčku krajín, percentuálne zastúpenie žiakov v rizikovej skupine v každej zo sledovaných domén a konštatovanie silného vplyvu socio-ekonomického statusu na výkon žiaka. Tieto informácie vybrané z národných alebo krátkych správ, sú však len konštatovaním daného stavu. Príčiny, ktoré za týmto stavom stoja, konkrétnejšie neodhaľujú. Neznamená to však, že zozbierané údaje z takmer 300 škôl z celého Slovenska neobsahujú dostatok relevantných informácií, ktoré majú

---

<sup>25</sup> Úplné znenie národných plánov reforiem je k dispozícii na webovom sídle Ministerstva financií SR: <https://www.mfsr.sk/sk/financie/institut-financnej-politiky/strategicke-materialy/narodny-program-reforiem/narodny-program-reforiem.html>.



potenciál poskytnúť hlbší vhl'ad do možných príčin „neúspechu“ (podľa výsledkov merania PISA) nášho vzdelávacieho systému. V tejto súvislosti je potrebné pripomenúť dôležitosť systematickej realizácie hlbších (sekundárnych) analýz, iniciovaných najvyšším stupňom riadenia. Porovnávanie skóre krajín nemožno považovať za relevantné východisko pre návrh a realizáciu kľúčových úprav kurikula alebo iných systémových zmien, a to najmä pre výrazne odlišný kultúrny a historický kontext vzdelávacieho prostredia v krajinách, ktoré sa na meraní zúčastňujú, a v neposlednom rade aj pre odlišné možnosti, ktoré krajiny na realizáciu zásadných opatrení s dlhodobým dopadom majú. Tým sa, samozrejme, nevylučuje nasledovanie príkladov dobrej praxe, ktoré však tiež musia vychádzať z hlbších analýz a porovnaní vzdelávacích systémov a dopadov lokálne prijatých opatrení na ne.

Na záver je dôležité uviesť, že svojím rozsahom a vážnosťou, ktorú si tento medzinárodný prieskum zachováva, ho môžeme zaradiť medzi dôveryhodné zdroje informácií, z ktorých je možné čerpať pri tvorbe strategických dokumentov a odporúčaní pre pedagogickú prax, je však dôležité využiť všetky možnosti, ktoré ponúka.

## Použitá literatura

---

OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education, PISA, OECD Publishing, Paris: <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>

OECD (2023), PISA 2022 Results (Volume II): Learning During – and From – Disruption, PISA, OECD Publishing, Paris: <https://doi.org/10.1787/a97db61c-en>.

## Matematická gramotnosť

Úroveň	Spodná hranica skóre	Charakteristika
6	669	Na úrovni 6 dokážu žiaci spracúvať abstraktné problémy, pričom pri hľadaní a vyvíjaní riešení preukazujú schopnosť tvorivo myslieť a pružne uvažovať. Dokážu napríklad rozlíšiť, kedy sa dá využiť konkrétny postup v úlohe, ktorej kontext nie je úplne bežný, alebo v úlohe, kde je potrebné preukázať, že rozumejú princípu reprezentovanému matematickým pojmom, ak ide o súčasť matematického dokazovania. Dokážu prepájať rôzne zdroje informácií a vyjadrení, a tiež efektívne využívať simulácie alebo tabuľkové procesory, ktorých výstup je zároveň súčasťou vytvorených riešení. Žiaci, ktorí dosiahli úroveň 6, sú schopní kriticky myslieť a na vysokej úrovni zvládajú prácu s matematickým zápisom a matematické operácie a rovnako aj vzťahy, pomocou ktorých zrozumiteľne komunikujú svoje argumenty. Podľa toho, čo je riešením problému a aké sú východiská problému, dokážu vyhodnotiť vhodnosť zvoleného postupu.
5	607	Na úrovni 5 dokážu žiaci vyvíjať modely pre komplexné situácie a pracovať s nimi, identifikovať alebo prekonať obmedzenia a konkretizovať predpoklady. Dokážu uplatniť systematické, dobre naplánované stratégie a poradiť si s náročnejšími úlohami, akými sú napríklad rozhodovanie o tom, ako uskutočniť experiment, navrhnúť optimálne postupy alebo pracovať s komplexnejšími vizualizáciami, ktoré nie sú zadané v úlohe. Žiaci preukazujú zvýšenú schopnosť riešiť problémy, ktorých riešenia často zahŕňajú matematické vedomosti, ktoré nie sú explicitne zadané v úlohe. Žiaci na tejto úrovni uvažujú o svojej práci a zvažujú matematické výsledky s ohľadom na situácie bežného života.
4	545	Na úrovni 4 dokážu žiaci efektívne pracovať s modelmi určenými pre konkrétne komplexné situácie, ktoré môžu niekedy vyžadovať prácu s dvoma premennými. Preukazujú tiež schopnosť pracovať s nedefinovanými modelmi, ktoré si sami odvodujú s využitím vyššieho stupňa matematického myslenia. Žiaci na tejto úrovni začínajú zapájať prvky kritického myslenia, akými sú napríklad schopnosť vyhodnotiť, či má výsledok zmysel, a ak v konkrétnom prípade nie je možné z daných údajov urobiť výpočet, dokážu ho vyhodnotiť kvalitatívne. Dokážu vyberať a spájať informácie v rôznej forme, vrátane symbolického alebo grafického vyjadrenia, dokážu ich prepojiť so situáciami z bežného života. Na tejto úrovni žiaci dokážu tiež vytvárať a komunikovať vysvetlenia a argumenty, pri ktorých vychádzajú zo svojej interpretácie, zo svojho uvažovania a použitých metód.
3	482	Na úrovni 3 dokážu žiaci navrhnúť stratégie pre riešenie problému, vrátane takých stratégií, ktoré si vyžadujú postupovať krok po kroku, alebo takých, ktoré si vyžadujú pochopenie známych pojmov. Na tejto úrovni žiaci začínajú využívať zručnosti spojené s matematickým myslením, pomocou ktorých vyvíjajú svoje vlastné stratégie riešenia problémov. Sú schopní vyriešiť úlohy, v ktorých je potrebné urobiť niekoľko rôznych výpočtov. Ide zvyčajne o mechanické výpočty, ktoré však v zadaní nie sú jasne zadané. Dokážu využívať priestorové zobrazenie ako súčasť stratégie riešenia alebo dokážu prísť na to, ako využívať simuláciu na získanie údajov vhodných na riešenie úlohy. Žiaci na tejto úrovni dokážu interpretovať a využívať vyjadrenia, ktoré vychádzajú z rozličných informačných zdrojov, a priamo z nich dokážu vyvodit' zdôvodnenia, vrátane realizácie rozhodnutí s využitím dvojrozmerných tabuliek. Je bežné, že preukazujú isté zvládnutie zručností pracovať s percentuálnym vyjadrením, zlomkami a desatinnými číslami, tiež dokážu pracovať s využitím úmery.
2	420	Na úrovni 2 dokážu žiaci rozlíšiť, v ktorých situáciách je potrebné navrhnúť jednoduchú stratégiu, aby mohli vyriešiť problém, vrátane spustenia priamočiarej simulácie, v ktorej sa vyskytuje jedna premenná a ktorá je zároveň súčasťou stratégie, ktorú si zvolili na riešenie problému. Dokážu vybrať relevantné informácie z jedného zdroja alebo z viacerých zdrojov, kde sú informácie vyjadrené zložitejším spôsobom, akými sú napríklad dvojrozmerné tabuľky, grafy alebo dvojrozmerné zobrazenia trojrozmerných objektov. Žiaci na tejto úrovni preukazujú základné pochopenie funkčných vzťahov a dokážu vyriešiť problémy, v ktorých sa vyskytujú jednoduché pomery. Sú schopní vyjadriť zrejmu interpretáciu výsledkov.
1a	358	Na úrovni 1a vedú žiaci odpovedať na otázky vychádzajúce z jednoduchého kontextu, v ktorom sú dostupné všetky potrebné informácie, a aj znenie otázok je úplne jednoznačné. Informácie sa môžu nachádzať v rôznych jednoduchých formách, pričom od žiaka sa na tejto úrovni očakáva, že zvládne vyhľadávať a vyberať relevantné informácie v dvoch zdrojoch súčasne. Žiaci sa dokážu držať jednoduchých rutinných postupov podľa priamych pokynov, v jednoznačne identifikovateľných situáciách. Niekedy sa od nich môže vyžadovať viacero opakovaní tohto rutinného postupu, aby problém vyriešili. Zvládnu činnosti, ktoré sú samozrejmé, alebo také, ktoré si vyžadujú úplne minimálnu syntézu informácií, avšak vo všetkých činnostiach sa jednoznačne držia daného stimulu. Žiaci na tejto úrovni dokážu uplatniť základné algoritmy, vzorce, postupy alebo pravidlá, aby vyriešili problémy, v ktorých sa najčastejšie pracuje s celými číslami.
1b	295	Na úrovni 1b dokážu žiaci odpovedať na otázky, ktoré v sebe zahŕňajú jednoduché porozumenie kontextu (situácie), v ktorých sú všetky potrebné informácie jednoznačne dané v rámci jednoduchých znázornení (napr. tabuľky alebo grafy). Ak je to nevyhnutné, dokážu rozpoznať, kedy sú niektoré informácie vzhľadom na položenú otázku vedľajšie a možno ich ignorovať. Zvládnu realizovať jednoduché výpočty s celými číslami, ktoré vychádzajú z jasne zadaných pokynov, uvedených v rámci krátkeho a syntakticky jednoduchého textu.
1c	233	Na úrovni 1c dokážu žiaci odpovedať na otázky, ktorých súčasťou sú ľahko pochopiteľné kontexty (súvislosti), v ktorých sú všetky relevantné informácie jasne dané, a to v jednoduchej forme, ktorú poznajú (napr. malá tabuľka alebo obrázok). Texty, v ktorých sa nachádzajú informácie, sú veľmi krátke a syntakticky jednoduché. Žiaci sú schopní postupovať podľa jednoznačných pokynov opisujúcich jednoduchý krok alebo operáciu.

## Čitateľská gramotnosť

Úroveň	Spodná hranica skóre	Charakteristika
6	698	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 6, dokážu porozumieť textom, ktoré sú rozsiahle a abstraktné. Informácia, ktorú treba vyhľadať, je včlenená hlboko v texte a s úlohou súvisí iba nepriamo. Dokážu porovnať, odlišiť a spájať informácie, ktoré sú vyjadrené z rôznych, možno aj protichodných hľadísk. Dokážu využiť rôzne kritériá a vyvodiť záver z rôznych, navzájom vzdialených informácií, aby zistili, ako sa tieto informácie dajú použiť. Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 6, dokážu dôkladne uvažovať o zdroji textu a spájať ho s jeho obsahom, dokážu využiť charakteristiky, ktoré sú z textu zrejme. Dokážu tiež porovnať a odlišiť informácie v rôznych textoch, identifikovať a vyriešiť rozpory, ktoré sa v texte nachádzajú, a tiež nesúlad týkajúci sa záverov o zdrojoch informácií, ich zrejmych alebo vlastných záujmoch, ako aj nesúlad iných náznakov týkajúcich sa hodnovernosti informácií.</p> <p>Úlohy zaradené do úrovne 6 zvyčajne od čitateľa vyžadujú, aby vytvoril podrobné schémy, zlúčil niekoľko kritérií a vytvoril závery, ktorým by navzájom prepojal úlohu a text(y). Materiály na tejto úrovni zahŕňajú jeden komplexný abstraktný text alebo niekoľko komplexných abstraktných textov, v ktorých sa nachádza niekoľko rôznych a navzájom protikladných hľadísk. Informácia, ktorú čitateľ hľadá, môže byť vo forme detailu, ktorý je hlboko začlenený v texte alebo naprieč textami, a môže ho zatieniť iná informácia, ktorá hľadanej informácii konkuruje.</p>
5	626	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 5, dokážu porozumieť rozsiahlym textom, dokážu si odvodiť, ktorá informácia v texte je dôležitá, a to aj napriek tomu, že hľadanú informáciu je možné ľahko prehliadnuť. Dokážu vypracovať približné zdôvodnenie alebo zdôvodnenie vychádzajúce z toho, že čitateľ úplne rozumie rozsiahlym časťami textu. Dokážu tiež odpovedať na otázky, ktorých zadanie je nepriame, a to tak, že dokážu identifikovať vzťah medzi otázkou a jednou časťou alebo viacerými časťami informácie, ktorá je uvedená v rôznych textoch a zdrojoch alebo naprieč nimi.</p> <p>Reflexívne úlohy si vyžadujú vytvorenie alebo kritické zhodnotenie hypotéz založených na konkrétnych informáciách. Čitatelia dokážu určiť rozdiely medzi obsahom a zámerom i medzi faktom a názorom uvedeným v komplexných alebo abstraktných vyjadreniach. Na základe priamych alebo nepriamych náznakov dokážu odhadnúť neutrálnosť alebo zaujatosť obsahu a/alebo zdroja informácie. Dokážu tiež vyvodiť závery, ktoré sa vzťahujú na spoľahlivosť tvrdení alebo záverov uvedených v texte.</p> <p>Súčasťou úlohy na referenčnej úrovni 5 vo všetkých aspektoch čítania zvyčajne býva narábanie s pojmami, ktoré sú abstraktné a neintuitívne. Čitateľ v týchto úlohách dosiahne svoj cieľ niekoľkými postupnými krokmi. Úlohy na tejto referenčnej úrovni môžu od čitateľa tiež vyžadovať, aby pracoval s niekoľkými dlhými textami a prechádzal naprieč nimi, aby navzájom porovnal informácie a posúdil rozdiely medzi týmito textami.</p>
4	553	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 4, rozumejú pomerne dlhým pasážam v jednom texte alebo vo viacerých textoch. Dokážu interpretovať význam drobných odlišností jazyka v časti textu, a to tak, že berú do úvahy text ako celok. V ostatných interpretačných úlohách žiaci preukážu, že rozumejú kategórii ad hoc a vedia ju aplikovať. Dokážu porovnať rôzne hľadiská a vyvodiť záver, ktorý je podložený viacerými zdrojmi.</p> <p>Čitatelia dokážu vyhľadať, lokalizovať a integrovať niekoľko včlenených informácií, a to aj vtedy, ak sú v texte prítomné aj vierohodné alternatívne informácie (distraktory). Dokážu vyvodiť závery, ktoré vychádzajú z vyjadrenia uvedeného v úlohe, aby mohli posúdiť relevantnosť informácie, ktorú majú získať. Dokážu pracovať s úlohami, ktoré si vyžadujú, aby si zapamätali kontext z predchádzajúcej úlohy. Žiaci, ktorí sa zaradili do tejto referenčnej úrovne, dokážu tiež vyhodnotiť vzťah medzi konkrétnymi vyjadreniami a celkovým postojom a názorom nejakej osoby viažucim sa k tejto téme. Podľa hlavných znakov textu (napr. nadpisy a ilustrácie) dokážu uvažovať o stratégiách, ktoré autori textov využívajú na to, aby vyjadrili hlavné myšlienky. Dokážu porovnať a rozlíšiť tvrdenia, ktoré sú priamo uvedené v niekoľkých textoch, a posúdiť dôveryhodnosť zdroja podľa jeho hlavných znakov.</p> <p>Texty, ktoré zodpovedajú referenčnej úrovni 4, sú často dlhé alebo komplexné a ich obsah alebo forma nemusia byť štandardné. V mnohých úlohách sa často nachádzajú viaceré texty. Súčasťou textov sú nepriame náznaky.</p>
3	480	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 3, dokážu vyjadriť doslovný (základný) význam jedného textu alebo viacerých textov, ak obsah nie je priamo určený a nemajú k dispozícii náznaky. Čitatelia dokážu spájať obsah a vytvoriť základné a tiež aj pokročilejšie závery. Dokážu tiež spájať niekoľko častí textu, aby mohli určiť hlavnú myšlienku, pochopiť vzťah alebo vysvetliť význam slova alebo frázy, a to vtedy, ak je požadovaná informácia uvedená v rámci jednej strany textu.</p> <p>Dokážu hľadať informácie založené na nepriamych podnetoch a lokalizovať hľadanú informáciu, ktorá však nie je na prvý pohľad nápadná, a/alebo informáciu, v susedstve ktorej sa nachádzajú aj ďalšie alternatívne informácie. V niektorých prípadoch čitateľ na tejto úrovni dokáže rozlíšiť vzťah medzi niekoľkými časťami informácie s rôznymi charakteristikami.</p> <p>Čitatelia na referenčnej úrovni 3 dokážu premýšľať o časti textu alebo o malých súboroch textov, ako aj porovnať a postaviť proti sebe názory autora, vychádzajúce z priamo uvedených informácií. Reflexívne úlohy na tejto úrovni si môžu vyžadovať, aby čitateľ preukázal, že dokáže porovnávať, poskytnúť vysvetlenia alebo vyhodnotiť nejaký prvok z textu. Niektoré reflexívne úlohy si môžu vyžadovať, aby čitateľ preukázal, že podrobne rozumie časti textu, v ktorej sa píše o téme, ktorú dobre pozná; iné úlohy si však môžu vyžadovať, aby čitateľ preukázal, že na základnej úrovni rozumie aj obsahu, ktorý mu nie je až taký známy.</p> <p>Úlohy na referenčnej úrovni 3 od čitateľa vyžadujú, aby pri porovnávaní, rozlišovaní a kategorizácii informácie vzal do úvahy veľa prvkov textu. Požadovaná informácia často nie je v texte nápadná alebo tu môže byť významné množstvo protichodných informácií. V textoch, ktoré sú pre túto úroveň typické, sa môžu nachádzať aj ďalšie prekážky, akými sú napríklad myšlienky, ktoré sú v rozpore s očakávaním čitateľa alebo sú vyjadrené záporom.</p>

Úroveň	Spodná hranica skóre	Charakteristika
<b>2</b>	<b>407</b>	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 2, dokážu identifikovať hlavnú myšlienku v texte strednej dĺžky. Dokážu porozumieť vzájomným vzťahom alebo vysvetliť zmysel tak, že odvodlia základné závery z obmedzenej časti textu, kde informácia nie je na prvý pohľad viditeľná, a/alebo v textoch, ktoré obsahujú niekoľko alternatívnych informácií.</p> <p>Dokážu vybrať a zaujať postoj k jednej strane v súbore textov, ktorého východiskom sú priame a niekedy i komplexné podnety, a nájsť jednu časť alebo viac častí informácie, ktorých základom je viac prvkov, ktoré môžu byť čiastočne nepriamo uvedené.</p> <p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 2, dokážu uvažovať o celkovom zmysle alebo zámere uvedenia konkrétnych detailných informácií v stredne dlhých textoch, a to vtedy, ak text obsahuje priame náznaky. Dokážu porovnať tvrdenia a vyhodnotiť dôvody, ktoré ich potvrdia, a to na základe krátkych priamych výrokov.</p> <p>Úlohy zaradené do referenčnej úrovne 2 môžu zahŕňať porovnania alebo protiklady vychádzajúce z jednoduchých prvkov textu. Typická reflexívna úloha zaradená do tejto referenčnej úrovne si vyžaduje, aby čitateľ porovnal alebo vzájomne prepojil text so znalosťami, ktoré vychádzajú z jeho osobných skúseností a postojov.</p>
<b>1a</b>	<b>335</b>	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 1a, dokážu pochopiť doslovný význam viet alebo krátkych pasáží textu. Čitatelia zaradení do tejto referenčnej úrovne tiež dokážu rozlíšiť, čo je hlavnou témou textu, alebo čo je zámerom autora, pričom ide o text, ktorý rieši čitateľovi blízku tému a vytvára jednoduché prepojenie medzi susediacimi informáciami alebo prepojenie medzi danou informáciou a vlastnými predchádzajúcimi vedomosťami čitateľa. Z malého súboru textov, ktorého základom sú jednoduché podnety, dokážu vybrať relevantnú stranu a v krátkom texte lokalizovať jednu alebo viac nezávislých častí informácie. Čitatelia zaradení do referenčnej úrovne 1a dokážu uvažovať o celkovom zámere alebo o relatívnej dôležitosti informácie (napr. hlavná myšlienka vs. nepodstatný detail) v jednoduchých textoch, ktorých súčasťou sú priame náznaky. Väčšina úloh na tejto referenčnej úrovni obsahuje priamy náznak, ktorý sa viaže na to, čo je treba urobiť, ako to urobiť a na ktorú časť textu (textov) by mal čitateľ zamerať svoju pozornosť.</p>
<b>1b</b>	<b>262</b>	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 1b, dokážu vyhodnotiť doslovný význam jednoduchých viet. Pomocou jednoduchých prepojení medzi susediacimi informáciami v otázke a/alebo v texte dokážu tiež interpretovať doslovný význam textov.</p> <p>Čitatelia na tejto referenčnej úrovni dokážu zbežne prezrieť text a lokalizovať jednoduchú informáciu, ktorá je zvýraznená a priamo uvedená v jednej vete, v krátkom texte alebo v jednoduchom zozname. Dokážu sa dostať k relevantnej strane z malého súboru textov, ktoré sú založené na jednoduchých podnetoch, v ktorých sa nachádzajú priame náznaky.</p> <p>Úlohy na referenčnej úrovni 1b priamo vedú čitateľa k tomu, aby posúdil relevantné prvky v úlohe a v texte. Texty na tejto úrovni sú krátke a zvyčajne poskytujú čitateľovi pomoc, akou je napr. opakovanie informácie, zaradenie obrázkov alebo symbolov, ktoré čitateľ dobre pozná. Nachádza sa v nich minimum protichodných informácií.</p>
<b>1c</b>	<b>189</b>	<p>Čitatelia, ktorí sa svojím výkonom zaradili do referenčnej úrovne 1c, dokážu porozumieť a potvrdiť doslovný význam krátkych, syntakticky jednoduchých viet a dokážu čítať s jasným a zrozumiteľným cieľom v rámci stanoveného časového limitu.</p> <p>Súčasťou úloh na tejto referenčnej úrovni je jednoduchá slovná zásoba a jednoduchá stavba viet.</p>

## Prírodovedná gramotnosť

Úroveň	Spodná hranica skóre	Charakteristika
<b>6</b>	<b>707</b>	Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 6 dokážu použiť širokú škálu navzájom súvisiacich vedeckých myšlienok a konceptov z vied o živej a neživej prírode, tiež dokážu použiť obsahové, procedurálne a epistemické znalosti, aby vytvorili hypotézy pre nové vedecké javy, udalosti, procesy alebo predpovede. Pri interpretácii dát a dôkazov sú schopní rozlíšiť medzi podstatnými a nepodstatnými informáciami a dokážu použiť znalosti nad rámec štandardných kurikulumných dokumentov. Vedia rozlíšiť argumenty založené na vedeckých dôkazoch a teóriách a tie, ktoré sú založené na iných úvahách. Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 6 dokážu zhodnotiť výhody a nevýhody rôznych experimentálnych dizajnov, prípadových štúdií alebo simulácií a zdôvodniť svoju voľbu.
<b>5</b>	<b>633</b>	Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 5 dokážu použiť abstraktné vedecké myšlienky alebo pojmy na vysvetlenie neznámych a zložitejších javov, udalostí a procesov, ktoré zahŕňajú viac kauzálnych vzťahov. Žiaci na tejto úrovni dokážu aplikovať sofistikované epistemické znalosti, aby zhodnotili netradičné experimentálne dizajny a zdôvodnili svoj výber, použili teoretické vedomosti na interpretáciu informácií alebo vytvorenie predpokladov. Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 5 dokážu zhodnotiť spôsoby vedeckého hľadania odpovedí na položené otázky, ako aj identifikovať obmedzenia v interpretácii dátových súborov vrátane ich zdrojov a efektu neistoty merania vo vedeckých dátach.
<b>4</b>	<b>559</b>	Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 4 dokážu použiť komplexnejšie alebo abstraktnejšie obsahové znalosti, ktoré im poskytneme alebo si ich vybavia, aby vysvetlili zložitejšie alebo menej známe javy a procesy. Dokážu uskutočniť experiment, ktorý obsahuje dve alebo viaceré nezávislé premenné, ak je zjednodušený jeho rámec. Sú schopní odôvodniť si zvolený experimentálny dizajn vychádzajúc pri tom z prvkov procedurálnych a epistemických znalostí. Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 4 dokážu interpretovať dáta z primerane zložitého dátového súboru alebo v menej známych súvislostiach, vyvodiť vhodné závery nad rámec samotných dát a zdôvodniť svoju voľbu.
<b>3</b>	<b>484</b>	Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 3 dokážu použiť stredne náročné obsahové znalosti, aby identifikovali alebo skoncipovali vysvetlenia známych javov. V menej známych alebo zložitejších situáciách dokážu skoncipovať vysvetlenie s primeranou pomocou alebo návodom. Žiaci dokážu stavať na prvkoch procedurálnych alebo epistemických znalostí, aby uskutočnili jednoduchý experiment v zjednodušenom rámci. Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 3 dokážu rozlíšiť vedecké a nevedecké otázky a identifikovať dôkaz podporujúci vedecké tvrdenie.
<b>2</b>	<b>410</b>	Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 2 sú schopní použiť bežné obsahové poznatky a základné procedurálne znalosti na identifikáciu primeraných vedeckých vysvetlení, interpretáciu dát a identifikáciu otázky určenej v jednoduchom experimente. Vedia použiť základné alebo každodenné prírodovedné znalosti na identifikáciu platných záverov z jednoduchého súboru dát. Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 2 prejavujú základné epistemické znalosti tým, že sú schopní identifikovať otázky, ktoré môžu byť predmetom vedeckého skúmania.
<b>1a</b>	<b>335</b>	Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 1a sú schopní použiť základné alebo bežné obsahové znalosti a procedurálne znalosti, aby rozpoznali alebo identifikovali vysvetlenia jednoduchého prírodovedného javu. S pomocou zvládnu uskutočniť štruktúrovaný vedecký výskum, nanajvýš s dvoma premennými. Sú schopní identifikovať jednoduché kauzálne alebo korelačné vzťahy a interpretovať grafické a vizuálne dáta s nižšou kognitívnou náročnosťou. Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 1a dokážu vybrať najlepšie vedecké vysvetlenie daných údajov, s ktorými sa už stretli osobne alebo sú lokálne či globálne známe.
<b>1b</b>	<b>261</b>	Žiaci s úrovňou prírodovednej gramotnosti 1b dokážu použiť základné alebo každodenné vedecké poznatky na rozlíšenie aspektov známeho alebo jednoduchého javu. Dokážu identifikovať jednoduché schémy v dátach, rozlišujú základné prírodovedné pojmy a dokážu sa riadiť presnými inštrukciami pri realizácii jednoduchého vedeckého pokusu.

## Uvoľnené úlohy

### Hlavné meranie PISA 2022

#### Úloha CMA150 – Trojuholníkový vzor

##### CMA150Q01

PISA 2022

📊
🕒

🧮
?
⏪
⏩

**Trojuholníkový vzor**  
Otázka 1 / 3

*Použi informácie z materiálu „Trojuholníkový vzor“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.*

Koľko percent trojuholníkov v prvých štyroch riadkoch Alexovho vzoru má modrú farbu?

37,5 %  
 50,0 %  
 60,0 %  
 62,5 %

**TROJUHLNÍKOVÝ VZOR**

Alex nakreslil z červených a modrých trojuholníkov takýto vzor.  
Na nasledujúcom obrázku sú znázornené prvé štyri riadky vzoru.

1. riadok  
2. riadok  
3. riadok  
4. riadok

Toto je prvá položka úlohy *Trojuholníkový vzor*, pričom do úlohy nie je zaradená úvodná obrazovka. V tejto úlohe sa žiaci dostanú k súboru položiek viažucich sa na situáciu, v ktorej osoba kreslí do riadkov červenou a modrou ceruzkou a vytvára tak vzor, v ktorom sa striedajú modré a červené trojuholníky. V podnete sú vybrané prvé štyri riadky vzoru a ten istý obrázok sa opakuje vo všetkých troch položkách v rámci úlohy.

V prvej položke majú žiaci vypočítať percentuálny podiel modrých trojuholníkov, ktoré sú nakreslené na prvých štyroch riadkoch vzoru. Na obrázku je šesť modrých trojuholníkov a celkovo je na obrázku 16 trojuholníkov, takže percentuálny podiel modrých trojuholníkov bude: 37,5 % ( $6:16 = 0,375$ ). Ide o jednoduchú položku (Úroveň 1a), v ktorej sa nachádzajú všetky potrebné informácie a žiak na vyriešenie využije jednoduchý algoritmus. Cieľom položky je, aby žiaci začali o vzore uvažovať.

Názov položky – označenie položky	Trojuholníkový vzor – CMA150Q01
Matematický obsah	Kvantita
Proces	Použitie matematických pojmy, fakty, postupy a uvažovanie
Kontext	vedecký
Formát položky	Otázka s jednoduchým výberom odpovede – automatické skórovanie
Správna odpoveď	37,5 %
Obťažnosť	Úroveň 1a

PISA 2022

**Trojuhelníkový vzor**  
Otázka 2 / 3

Použi informácie z materiálu „Trojuhelníkový vzor“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

Keby Alex rozšíril vzor o piaty riadok, koľko percent modrých trojuhelníkov by bolo vo všetkých piatich riadkoch vzoru?

40,0 %  
 50,0 %  
 60,0 %  
 66,7 %

**TROJUHOLNÍKOVÝ VZOR**

Alex nakreslil z červených a modrých trojuhelníkov takýto vzor.

Na nasledujúcom obrázku sú znázomené prvé štyri riadky vzoru.

Druhá položka v úlohe vychádza z prvej položky a znovu od žiakov vyžaduje, aby vypočítali percentuálny podiel modrých trojuhelníkov. Tentokrát však majú uvažovať o vzore, ktorý má päť riadkov. Keďže piaty riadok na obrázku nie je zobrazený, žiaci musia rozšíriť vzor o jeden riadok, aby zistili, aký bude nový počet modrých trojuhelníkov a celkový počet trojuhelníkov. Ak bude mať vzor päť riadkov, percentuálny podiel modrých trojuhelníkov bude 40 % (10 modrých trojuhelníkov : 25 celkový počet trojuhelníkov).

Zámerom tejto položky je zachovať jednoduchosť a primäť žiakov, aby začali uvažovať o rozšírení vzoru presahujúcom vyobrazený vzor. Od žiakov sa teda vyžaduje zovšeobecnenie. Táto položka je na úrovni 2, teda je o niečo zložitejšia ako prvá položka v tejto úlohe. Je to preto, že si vyžaduje, aby žiaci vzali do úvahy tú časť vzoru, ktorá sa na obrázku nenachádza. Vo všeobecnosti však ide o položku, ktorá je pre žiakov jednoduchá.

Názov položky – označenie položky	Trojuhelníkový vzor – CMA150Q02
Matematický obsah	Zmena a vzťahy
Proces	Vyjadriť/sformulovať situáciu pomocou matematiky
Kontext	vedecký
Formát položky	Otázka s jednoduchým výberom odpovede – automatické skórovanie
Správna odpoveď	40,0 %
Obťažnosť	Úroveň 2



PISA 2022

**Trojuholníkový vzor**  
Otázka 3 / 3

Použi informácie z materiálu „Trojuholníkový vzor“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a potom vysvetli svoju odpoveď na otázku.

Alex chce do svojho vzoru doplniť ďalšie riadky.

Tvrdí, že percento modrých trojuholníkov vo vzore bude vždy menej ako 50 %.

Má Alex pravdu?

Áno  
 Nie

Svoju odpoveď vysvetli.

**TROJUHLNÍKOVÝ VZOR**

Alex nakreslil z červených a modrých trojuholníkov takýto vzor.

Na nasledujúcom obrázku sú znázornené prvé štyri riadky vzoru.

1. riadok  
2. riadok  
3. riadok  
4. riadok

Toto je posledná položka v tejto úlohe a vychádza z prvých dvoch položiek, v ktorej sa od žiakov vyžaduje zovšeobecniť informácie o vzore. Úlohou žiakov je posúdiť tvrdenie, že keď sa do vzoru pridajú ďalšie riadky, percentuálny podiel modrých trojuholníkov bude vždy menej ako 50 %. Žiaci majú vybrať odpoveď „áno“ alebo „nie“ a tým vyjadriť, či je tvrdenie pravdivé alebo nie. Následne sa od žiakov vyžaduje, aby poskytli vysvetlenie, ktorým by podporili svoj výber. V tomto prípade ide o položku, v ktorej sa od žiakov vyžaduje zdôvodňovanie a analýza vzoru, aby zistili, aký je vzťah medzi počtom červených a modrých trojuholníkov v každom riadku a následne využili toto zistenie na potvrdenie svojho výberu.

Žiaci odpovedali správne, ak vybrali možnosť „áno“ vyjadrujúcu, že tvrdenie je pravdivé, a za prijateľné vysvetlenie sa považuje také, v ktorom žiaci uviedli, že počet červených trojuholníkov v každom riadku bude vždy vyšší ako počet modrých trojuholníkov v každom riadku. Prijateľné je však aj vysvetlenie, v ktorom žiaci vyjadrili v odpovedi tú istú myšlienku iným spôsobom, ak uviedli, že počet modrých trojuholníkov je nižší, alebo že počet červených trojuholníkov sa zväčšuje. Pri hodnotení odpovede bolo dôležité rozpoznať, či žiak vyjadril, že tento vzťah platí pre každý riadok. Odpoveď, ktorej bol pridelený status čiastočne správnej odpovede, sa zameriava iba na prvý riadok, v ktorom sa nachádza len jeden červený trojuholník, alebo nedostatočne vyjadruje vzťah medzi počtom trojuholníkov oboch farieb, ktorý sa dá vyčítať z každého riadka.

Ide o položku, ktorá sa nevyhodnocuje automaticky, ale odborníkom (návod na hodnotenie sa nachádza nižšie v texte) a je to zložitá úloha na úrovni 5 – v prípade žiakov, ktorých odpoveď bola vyhodnotená ako úplne správna. Odpoveď, ktorá bola vyhodnotená ako čiastočne správna, preukazuje žiacke zručnosti na nižšej úrovni (úroveň 4), stále však ide z pohľadu žiakov o mierne zložitú položku. Všimnite si, že návod na hodnotenie neobsahuje úplne vyčerpávajúci zoznam odpovedí, ktoré môžu žiaci na každej z úrovní uviesť. Uvedené príklady však reprezentujú typické odpovede žiakov na túto položku.

Názov položky – označenie položky	Trojuholníkový vzor – CMA150Q03
Matematický obsah	Zmena a vzťahy
Proces	Zdôvodňovanie
Kontext	Vedecký
Formát položky	Otázka s otvorenou odpoveďou – hodnotenie odborníkom
Správna odpoveď	Podľa návodu na hodnotenie
Obťažnosť	Úroveň 5 (úplne správna odpoveď) Úroveň 4 (čiastočne správna odpoveď)

#### **Správna odpoveď:**

- Kód 2: Žiak vyberie možnosť „Áno“ a vo svojom vysvetlení uvedie, prečo bude vždy viac červených (alebo menej modrých) trojuholníkov. *[Vysvetlenie, ktoré je možné považovať za prijateľné, musí obsahovať spojenie „v každom riadku“ (alebo podobné slovné spojenie, ktoré vyjadruje rovnakú myšlienku.)]*
- Má pravdu, pretože v každom riadku je vždy jeden červený trojuholník navyše oproti modrým. *[Výber možnosti „Áno“ je možné odvodiť z odpovede žiaka.]*
  - [Áno] V každom riadku bude vždy o jeden modrý trojuholník menej.
  - [Áno] V každom riadku je o jeden červený trojuholník viac oproti modrým. *[V tejto odpovedi bola uplatnená výhoda pochybnosti, pretože žiak nešpecifikoval, že je to tak „vždy“, keďže je to informácia, ktorá sa nachádza už v otázke.]*
  - [Áno] Pretože červené trojuholníky sú vždy na vonkajšej strane vzoru v každom riadku a vo vnútri sa striedajú červené a modré trojuholníky. *[Prijateľné vysvetlenie, ktoré potvrdzuje, že v každom riadku bude viac červených trojuholníkov v porovnaní s modrými.]*

#### **Čiastočne správna odpoveď**

- Kód 1: Žiak vyberie možnosť „Áno“, ale vysvetlenie je čiastočne správne alebo neúplné.
- [Áno] Pretože prvý riadok má iba jeden červený trojuholník.
  - [Áno] V prvom riadku nie sú žiadne modré trojuholníky.
  - [Áno] Je tam o jeden červený trojuholník viac v porovnaní s modrým trojuholníkom. *[V odpovedi nie je jednoznačne uvedené „v každom riadku“. Porovnajte s úplne správnou odpoveďou (kód 2), bod 3.]*
  - [Áno] Pretože červené trojuholníky sú na vonkajšej strane a modré trojuholníky zostávajú vo vnútri. *[Vysvetlenie nie je úplné, pretože červené trojuholníky, ktoré sa nachádzajú vo vnútri, žiak nespomína. Porovnajte s úplne správnou odpoveďou (kód 2) bod 4.]*

#### **Nesprávna odpoveď**

- Kód 0: Iné odpovede vrátane odpovedí, v ktorých žiak vyberie možnosť „Áno“, ale uvedie nesprávne vysvetlenie alebo neuvedie žiadne vysvetlenie; alebo vyberie možnosť „Nie“, ktorú doplní vysvetlením alebo neuvedie žiadne vysvetlenie.
- [Áno].
  - [Áno] červené = 62,5 % a modré = 37,5 %. *[Percentuálny podiel každej z farieb na trojuholníku v prvých štyroch riadkoch.]*

- Kód 9: Chýbajúca odpoveď.

# Pilotné meranie PISA 2022

## Úloha CMA104 – Kúpa auta

### Úvod

PISA 2022

**Kúpa auta**  
Úvod

Prečítaj si úvod. Potom klikni na šípku ĎALEJ.

**KÚPA AUTA**

Táňa má v pláne kúpiť si nové auto. Chce vedieť, koľko bude stáť kúpa auta a prvý rok jeho prevádzky.

Na internete našla túto Kalkulačku odhadovaných nákladov a urobila nasledujúce odhady:

- Odhadla, že počas tohto roka prejde vzdialenosť 20 000 km.
- Priemerná cena paliva bude 1,54 zedov na liter.
- Odhad nákladov na údržbu počas prvého roka bude 250 zedov.

**KALKULAČKA ODHAĐOVANÝCH NÁKLADOV**

Cena auta (v zedoch)	<input type="text"/>
Spotreba paliva (l/100 km)	<input type="text"/>
Odhad prejdenej vzdialenosti (km)	<input type="text"/>
Priemerná cena paliva (zedyl)	<input type="text"/>
Odhad nákladov na údržbu (v zedoch)	<input type="text"/>

Vymazať Vypočítať

Toto je úvodná obrazovka pre úlohu Kúpa auta. V tomto prípade nejde o interaktívnu časť úlohy – „Kalkulačka odhadovaných nákladov“ na tejto obrazovke nefunguje – na tomto mieste sa však nachádza najmä preto, aby mali žiaci možnosť oboznámiť sa so scenárom úlohy (podnetom). Scenár úlohy predstavuje osobu, ktorá našla online nástroj určený na pomoc pri odhadovaní nákupnej ceny a prevádzky nového auta počas prvého roka používania. V prvej otázke, ktorú začnú žiaci riešiť v kalkulačke odhadovaných nákladov, budú predvyplnené údaje v odrážkach na ľavej strane od kalkulačky. Pre túto úlohu nie je pripravená obrazovka, v rámci ktorej si žiaci môžu prácu s kalkulačkou odhadovaných nákladov vyskúšať. Pokyny pre použitie kalkulačky sú súčasťou prvej otázky tejto úlohy.

**PISA 2022**

### Kúpa auta

Otázka 1 / 2

**Ako používať kalkulačku odhadovaných nákladov**

Použi informácie z materiálu „Kúpa auta“ na pravej strane. Keď budeš odpovedať na nasledujúcu otázku, pomôž si kalkulačkou odhadovaných nákladov. Klikni na jednu z možností a odpoveď tak na otázku.

Ak sa chceš oboznámiť s fungovaním kalkulačky odhadovaných nákladov, klikni na tlačidlo „Ako používať kalkulačku odhadovaných nákladov“, ktoré je vyššie.

Ktoré auto bude stáť podľa Tániných odhadov **najmenej**, ak berieme do úvahy jeho kúpu a prvý rok jeho prevádzky?

Auto A  
 Auto B  
 Auto C  
 Auto D

**Ako používať kalkulačku odhadovaných nákladov**

Kalkulačka odhadovaných nákladov určí, koľko bude stáť kúpa auta a prvý rok jeho prevádzky.

Postupuj podľa nasledujúcich krokov a zisti, ako sa kalkulačka používa:

- Vlož cenu auta.
- Vlož spotrebu paliva.
- Klikni na tlačidlo „Vypočítať“. Výsledok sa zobrazí v tabuľke Výsledky.
- Ak chceš urobiť ďalší výpočet, klikni na tlačidlo „Vymazať“, vlož nové hodnoty a potom znovu klikni na tlačidlo „Vypočítať“.

➖ Keď chceš z tabuľky vymazať nejaký riadok s údajmi, klikni na tlačidlo vymazania vedľa príslušného riadku.

### KÚPA AUTA

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené ceny a spotreba paliva pre štyri autá, ktorých kúpu Táňa zvažuje.

Spotreba paliva predstavuje množstvo paliva v litroch, ktoré je potrebné na prejedenie 100 kilometrov. Je to odhad, ktorý vychádza z kombinácie jazdy v meste a po diaľnici.

	Auto A	Auto B	Auto C	Auto D
<b>Cena auta</b> (v zedoch) Súčasťou ceny auta sú všetky dane a registračné poplatky.	8 000	8 700	9 900	10 500
<b>Spotreba paliva</b> (l/100 km)	18,9	15,7	12,4	14,1

Niektoré políčka v kalkulačke odhadovaných nákladov už obsahujú údaje založené na Tániných odhadoch.

**KALKULAČKA ODHADOVANÝCH NÁKLADOV**

Cena auta (v zedoch)

Spotreba paliva (l/100 km)

Odhad prejenej vzdialenosti (km)

Priemerná cena paliva (zedy/l)

Odhad nákladov na údržbu (v zedoch)

**VÝSLEDKY**


V tejto položke by mal žiak vložiť údaj o cene auta a spotrebe paliva do kalkulačky odhadovaných nákladov, a to pre každé zo štyroch áut z tabuľky nad kalkulačkou s cieľom zistiť, pre ktoré z áut bude prevádzka počas prvého roka používania najlacnejšia. Pokyny pre použitie kalkulačky sú pre žiakov dostupné na lište umiestnenej na ľavej strane obrazovky. Pokyny sa zobrazia v samostatnom rámečku, ak žiak klikne na lištu „Ako používať kalkulačku odhadovaných nákladov“. V texte sa nachádza aj definícia pojmu „spotreba paliva“ pre prípad, že žiak tento pojem nepozná, a to aj napriek tomu, že pre vyriešenie úlohy nie je dôležité, aby žiak tomuto pojmu porozumel. V tomto prípade ide o jednoduchšiu položku, ktorá má navodiť situáciu, v ktorej sa žiak môže v skutočnom živote ocitnúť – keď osoba plánuje realizovať nákup drahších produktov, môže si online vyhľadávať informácie, ktoré jej pomôžu v rozhodovaní. Keď žiak použije kalkulačku, zistí, že v porovnaní s ostatnými tromi autami bude najmenej stáť kúpa a prevádzka auta B (13 785,60 zedov) počas prvého roka, hoci to nie je auto s najnižšou cenou a nemá ani najnižšiu spotrebu paliva. Poradie áut podľa výšky nákladov počas prvého roka od najvyšších po najnižšie: auto D, auto A, auto C, auto B.

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Kúpa auta – CMA104Q01</b>
<b>Matematický obsah</b>	Kvantita
<b>Proces</b>	Vyjadriť/sformulovať situáciu pomocou matematiky
<b>Kontext</b>	osobný
<b>Formát položky</b>	Otázka s jednoduchým výberom odpovede – automatické skórovanie
<b>Správna odpoveď</b>	Auto B
<b>Očakávaná obtiažnosť</b>	Úroveň 2

PISA 2022

### Kúpa auta

Otázka 2 / 2

Použi informácie z materiálu „Kúpa auta“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

**Cena auta pri opätovnom predaji** je odhadovaná cena, za ktorú sa dá auto neskôr predat.

Ak je auto udržiavané vo výbornom stave, jeho cena pri opätovnom predaji bude každý rok klesať o 5 %.

Ak sa Táňa rozhodne, že si kúpi auto D a po troch rokoch ho vo výbornom stave predá, aká bude približná cena auta v zedoch pri jeho opätovnom predaji?

1 575  
 8 925  
 9 000  
 9 975

### KÚPA AUTA

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené ceny a spotreba paliva pre štyri autá, ktorých kúpu Táňa zvažuje.

Spotreba paliva predstavuje množstvo paliva v litroch, ktoré je potrebné na prejedenie 100 kilometrov. Je to odhad, ktorý vychádza z kombinácie jazdy v meste a po diaľnici.

	Auto A	Auto B	Auto C	Auto D
<b>Cena auta</b> (v zedoch) Súčasťou ceny auta sú všetky dane a registračné poplatky.	8 000	8 700	9 900	10 500
<b>Spotreba paliva</b> (l/100 km)	18,9	15,7	12,4	14,1

Kalkulačka

0

C

( ) x<sup>2</sup> y<sup>x</sup>

√x 1/x π +

7 8 9 x

4 5 6 -

1 2 3 +

0 , +/- =

Druhá položka v tejto úlohe skúma nelineárne správanie (konkrétne exponenciálny pokles), ktoré určuje približnú hodnotu auta D po troch rokoch používania. Hoci sa scenár tejto položky stále týka osoby, ktorá kupuje auto, v tomto prípade ide o iné auto. Je to z toho dôvodu, aby nebolo možné odhadnúť správnu odpoveď na základe predchádzajúcej položky, ku ktorej sa žiak môže stále vrátiť. Berúc do úvahy uvedené informácie o tom, že auto je vo výbornom stave a že každý rok klesne jeho cena o 5 %, auto D bude mať po troch rokoch hodnotu okolo 9 002,44 zedov, takže správnu odpoveďou na túto položku je 9 000. Žiaci sa musia rozhodnúť, ktorý z procesov uplatniť, aby zistili, aká bude hodnota auta po troch rokoch. Keď má žiak vedomosť o exponenciálnych funkciách (exponenciálnom poklese), môže to byť pre neho výhodou; pre vyriešenie tejto úlohy to však nie je nevyhnutné. To znamená, že niekoľko žiakov môže rozpoznať, že ide o exponenciálny pokles, a pre získanie odpovede využiť vzorec, napr.  $v = 10\,500(0,95)^3$ . No žiaci, ktorí sa formálne s touto problematikou ešte nestretli, majú stále k dispozícii dostatok informácií na to, aby dokázali úlohu vyriešiť. A to s využitím viacerých opakovaní (napr.  $10\,500 - (10\,500 \cdot 0,05) = 9\,975$ ;  $9\,975 - (9\,975 \cdot 0,05) = 9\,476,25$ ; atď). Dôležité je, aby žiaci, ktorí si zvolia postup s využitím viacerých opakovaní výpočtov, rozumeli tomu, že hodnota auta sa každý rok mení, teda každý výpočet vychádza z inej sumy.

V porovnaní s prvou položkou tejto úlohy, ktorej súčasťou je aktívna kalkulačka odhadovaných nákladov s naprogramovaným vzorcom, táto položka nie je interaktívna. Všetci žiaci však majú prístup k štandardnej kalkulačke, ktorú môžu pri realizácii svojich výpočtov využiť (kalkulačka je k dispozícii pri všetkých položkách v testovaní matematickej gramotnosti v meraní PISA). Táto položka je podstatne zložitejšia ako prvá položka v tejto úlohe.

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Kúpa auta – CMA104Q02</b>
<b>Matematický obsah</b>	Zmeny, vzťahy a závislosti
<b>Proces</b>	použitie matematické pojmy, fakty, postupy a uvažovanie
<b>Kontext</b>	osobný
<b>Formát položky</b>	Otázka s jednoduchým výberom odpovede – automatické skórovanie
<b>Správna odpoveď</b>	9 000
<b>Očakávaná obtiažnosť</b>	Úroveň 6

### Úvod

PISA 2022


**Predaj DVD nosičov**  
Úvod

Prečítaj si úvod. Potom klikni na šípku ĎALEJ.

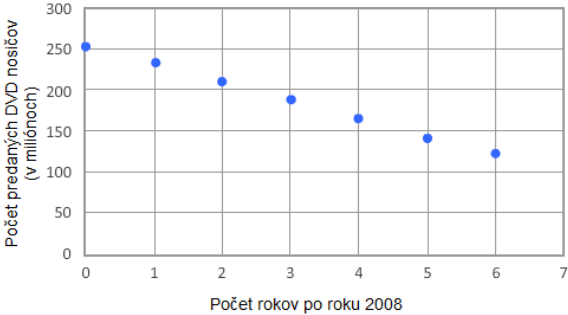
**PREDAJ DVD NOSIČOV**

V nasledujúcom grafe je znázornený celkový počet DVD nosičov, ktoré sa predali v Spojenom kráľovstve v každom roku v rozmedzí rokov 2008 až 2014.

Hodnoty na vodorovnej osi predstavujú počet rokov **po** roku 2008. Keď umiestniš kurzor na bod v grafe, uvidíš súradnice tohto bodu. Napríklad, bod (0; 252,9) označuje, že v roku 2008 sa predalo 252,9 milióna DVD nosičov. Bod (1; 234,6) označuje, že v roku 2009 sa predalo 234,6 milióna DVD nosičov atď.



**Predaj DVD nosičov v Spojenom kráľovstve**



Počet rokov po roku 2008	Počet predaných DVD nosičov (v miliónoch)
0	252,9
1	234,6
2	212,3
3	190,0
4	167,7
5	145,4
6	123,1

Toto je úvodná obrazovka pre úlohu Predaj DVD nosičov. Okrem toho, že sa žiaci oboznámia so scenárom úlohy, úvod im zároveň poskytuje informácie o tom, ako čítať a interpretovať údaje uvedené v grafe. Zároveň poskytuje žiakom možnosť vyskúšať si umiestňovať kurzor na jednotlivé body v grafe a zobrazí si konkrétne údaje, ktoré sa nad bodmi objavia a ktoré sú potrebné pre vyriešenie položky. Pre prvé dve položky tejto úlohy sú údaje zobrazené tak, ako ich vidíme na tomto obrázku, pričom nezávislou premennou je v tomto prípade počet rokov po roku 2008 a závislou premennou je počet predaných DVD v miliónoch nosičov. Napríklad bod (0, 252,9) zodpovedá roku 2008 s 252,9 miliónmi predaných DVD nosičov v uvedenom roku; bod (1, 234,6) zodpovedá roku 2009 (t. j. 1 rok po roku 2008) s 234,6 miliónmi predaných nosičov v uvedenom roku, atď.

PISA 2022

**Predaj DVD nosičov**  
Otázka 1 / 3

Použi informácie z materiálu „Predaj DVD nosičov“ na pravej strane. Klikni na niektoré z možností v tabuľke a odpovedz tak na otázku.

Vychádzajú tvrdenia v nasledujúcej tabuľke z informácií, ktoré sú znázornené v grafe? Klikni buď na **Áno**, alebo na **Nie** pri každom z tvrdení.

Tvrdenie	Áno	Nie
Počet predaných DVD nosičov klesol od roku 2008 do roku 2014 približne o 50 %.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Počet predaných DVD nosičov klesol od roku 2008 do roku 2014 každý rok približne o rovnaké množstvo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sklon priamky predstavuje priemerný ročný pokles v počte predaných DVD nosičov v rozmedzí rokov 2008 až 2014.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**PREDAJ DVD NOSIČOV**

V nasledujúcom grafe je znázornený celkový počet DVD nosičov, ktoré sa predali v Spojenom kráľovstve v každom roku v rozmedzí rokov 2008 až 2014.

Hodnoty na vodorovnej osi predstavujú počet rokov **po** roku 2008. Keď umiestniš kurzor na bod v grafe, uvidíš súradnice tohto bodu. Napríklad, bod (0; 252,9) označuje, že v roku 2008 sa predalo 252,9 milióna DVD nosičov. Bod (1; 234,6) označuje, že v roku 2009 sa predalo 234,6 milióna DVD nosičov atď.

Do grafu sme pridali priamku (model), ktorá vyjadruje trend údajových bodov.

**Predaj DVD nosičov v Spojenom kráľovstve**

Počet rokov po roku 2008	Počet predaných DVD nosičov (v miliónoch)
0	252,9
1	234,6
2	216,3
3	198,0
4	179,7
5	161,4
6	143,1

V prvej položke tejto úlohy vidia žiaci tabuľku, v ktorej sú uvedené tri tvrdenia o predaji DVD nosičov v Spojenom kráľovstve od roku 2008 do roku 2014. Žiaci musia o každom z tvrdení rozhodnúť, či vychádza z údajov znázornených v grafe. Všimnite si, že na pravej strane sa opakujú informácie o spôsobe interpretácie údajov, ktoré boli uvedené v úvode, a v samostatnom odseku sa nachádza aj doplnujúca informácia o priamke zobrazenej v grafe. Tiež je dôležité uviesť, že údaje je možné zobrazit si iba pre sedem bodov vyznačených v grafe. Znamená to, že ak žiak umiestni kurzor na akékoľvek iné miesto pozdĺž priamky so zámerom získať viac údajov, údaje k týmto bodom sa nezobrazia. Túto možnosť má k dispozícii len pre uvedených sedem bodov. Prvé tvrdenie vychádza z informácií znázornených v grafe. Žiak si to môže overiť dvoma spôsobmi: 1) vypočítať percentuálny pokles predaných DVD nosičov v období od roku 2008 do roku 2014, t. j.  $(252,9 - 124,9) : 252,9$ , ročný pokles je 50,61 %, čo podporuje prvé tvrdenie v tabuľke o poklese počtu predaných nosičov o 50 %; alebo 2) vypočítať pomer predaných DVD nosičov od roku 2014 do 2008, t. j.  $(124,9 : 252,9)$ , aby zistil, že počet predaných DVD nosičov v roku 2014 je 49,39 % z počtu predaných v roku 2008, čo je opäť „približne 50-percentný pokles“, ako je uvedené v prvom tvrdení. Druhé tvrdenie nevychádza z informácií znázornených v grafe. Je potrebné, aby sa žiaci pozreli na rozdiely v počte predaných DVD nosičov v každom z dátových bodov, aby bolo zrejmé, že tvrdenie nie je pravdivé. Hoci rozdiel identifikovaný v štyroch zo šiestich bodov je veľmi podobný (asi o 18 a 19 miliónov menej predaných DVD nosičov), medzi rokmi 2009 a 2010 tento rozdiel predstavuje 24,5 milióna a medzi rokmi 2011 a 2012 o 29,8 milióna menej predaných nosičov.

Tretie tvrdenie vychádza z informácií znázornených v grafe. Žiaci by mali vedieť interpretovať lineárny model, čiže rozumieť, že to znamená konštantnú rýchlosť zmeny. V tomto prípade ide o negatívny sklon, ktorý naznačuje, že predaj DVD nosičov sa znižuje každý rok priemerne o rovnaký počet. Pre túto položku je možné odpoveď vyhodnotiť ako úplne správnu alebo čiastočne správnu. Uvedením



odpovede ohodnotenej ako úplne správna žiak preukázal zručnosti na strednej úrovni (Úroveň 4), uvedením odpovede ohodnotenej ako čiastočne správna preukázal žiak zručnosti na úrovni 1a.

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Predaj DVD nosičov – CMA106Q01</b>
<b>Matematický obsah</b>	náhodnosť a dáta
<b>Proces</b>	interpretovať, aplikovať a vyhodnotiť matematické výsledky
<b>Kontext</b>	Spoločenský
<b>Formát položky</b>	Otázka s viacnásobným výberom odpovede – automatické skórovanie
<b>Správna odpoveď</b>	Úplne správna odpoveď (od najvyššieho riadka po najnižší riadok): áno, nie, áno  Čiastočne správna odpoveď: žiak vybral správnu možnosť pre ktorékoľvek dve tvrdenia
<b>Očakávaná obtiažnosť</b>	Úroveň 4 (pre úplne správnu odpoveď) Úroveň 1a (pre čiastočne správnu odpoveď)

PISA 2022

**Predaj DVD nosičov**  
Otázka 2 / 3

Použi informácie z materiálu „Predaj DVD nosičov“ na pravej strane. Napíš svoju odpoveď pomocou numerickej klávesnice.

Rovnicu pre priamku vyjadríme ako  $d = 254 - 22p$ , kde  $d$  predstavuje počet predaných DVD nosičov (v miliónoch) a  $p$  je počet rokov nasledujúcich po roku 2008.

Ak bude tento trend predaja pokračovať, v ktorom roku bude podľa modelu počet predaných DVD nosičov nižší ako 1 milión?

Odpoveď:

**PREDAJ DVD NOSIČOV**

V nasledujúcom grafe je znázornený celkový počet DVD nosičov, ktoré sa predali v Spojenom kráľovstve v každom roku v rozmedzí rokov 2008 až 2014.

Hodnoty na vodorovnej osi predstavujú počet rokov **po** roku 2008. Keď umiestniš kurzor na bod v grafe, uvidíš súradnice tohto bodu. Napríklad, bod (0; 252,9) označuje, že v roku 2008 sa predalo 252,9 milióna DVD nosičov. Bod (1; 234,6) označuje, že v roku 2009 sa predalo 234,6 milióna DVD nosičov atď.

Do grafu sme pridali priamku (model), ktorá vyjadruje trend údajových bodov.

**Predaj DVD nosičov v Spojenom kráľovstve**

Number of years after 2008	Number of DVD players sold (in millions)
0	252.9
1	234.6
2	216.3
3	198.0
4	179.7
5	161.4
6	143.1

V druhej položke tejto úlohy majú žiaci k dispozícii rovnicu pre lineárny model. Žiak má použiť tento model a odhadnúť, v ktorom roku bude počet predaných DVD nosičov nižší ako jeden milión. Ide o údajový bod, ktorý sa v grafe nenachádza. Všimnite si, že žiakovi sa presúvaním kurzora zobrazia hodnoty len pre sedem dátových bodov zobrazených v grafe. S využitím daného modelu dokážu žiaci nastaviť a vyriešiť nerovnosť  $254 - 22n < 1$ , čo vedie k riešeniu  $n > 11,5$ . Keďže  $n$  reprezentuje roky po roku 2008, žiaci si musia tiež zmeniť túto hodnotu na rok. V tomto scenári bod 11 korešponduje s koncom roka 2019 a bod 12 korešponduje s koncom roka 2020, takže riešenie (11,5) z použitého modelu implikuje, že predaj DVD nosičov sa dostane pod jeden milión počas roka 2020.

Za úplne správnu odpoveď sa považuje rok 2020. Za čiastočne správnu odpoveď sa považuje taká odpoveď, v ktorej žiak uvedie hodnotu 11,5 (nepreviedie správne tento bod na rok 2020), alebo taká odpoveď, v ktorej žiak uvedie rok 2019 (predpokladáme, že žiak správne vypočítal, že ide o hodnotu 11,5, ale nesprávne previedol túto hodnotu na rok 2019). Ide o položku, v ktorej je náročné odpovedať na ňu buď čiastočne správne (úroveň 5), alebo úplne správne (úroveň 6).

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Predaj DVD nosičov – CMA106Q02</b>
<b>Matematický obsah</b>	zmeny, vzťahy a závislosti
<b>Proces</b>	vyjadriť/sformulovať situáciu pomocou matematiky
<b>Kontext</b>	spoločenský
<b>Formát položky</b>	Otázka s krátkou otvorenou odpoveďou – automatické skórovanie
<b>Správna odpoveď</b>	Úplne správna odpoveď: 2020 Čiastočne správna odpoveď: 2019 alebo 11,5
<b>Očakávaná obtiažnosť</b>	Úroveň 6 (úplne správna odpoveď) Úroveň 5 (čiastočne správna odpoveď)

PISA 2022

### Predaj DVD nosičov

Otázka 3 / 3

Použi informácie z materiálu „Predaj DVD nosičov“ na pravej strane. Vyber z jednotlivých rozbaľovacích zoznamov odpoveď na otázku.

Od roku 1998 zaznamenal trend predaja pre počet predaných DVD nosičov niekoľko zmien.

Ktorý trend predaja a matematický model **najlepšie** zodpovedá týmto údajom za rozpätie rokov 1998 – 2004 a 2005 – 2007?

V tabuľke vyber odpoveď z jednotlivých rozbaľovacích zoznamov. Posledný riadok je vyplnený a slúži ako príklad.

Roky	Trend predaja	Matematický model
1998 – 2004	Vyber	Vyber
2005 – 2007	Vyber	Vyber
2008 – 2014	Pokles	Lineárny

### PREDAJ DVD NOSIČOV

V nasledujúcom grafe je znázornený celkový počet DVD nosičov, ktoré sa predali v Spojenom kráľovstve v každom roku v rozmedzí rokov 1998 až 2014. Keď umiestniš kurzor na bod v grafe, uvidíš súradnice tohto bodu.

#### Predaj DVD nosičov v Spojenom kráľovstve

Počet predaných DVD nosičov (v miliónoch)

Rok

**Možnosti v rozbaľovacom zozname pre „Trend predaja“: Nárast alebo Pokles**

**Možnosti v rozbaľovacom zozname pre „Matematický model“: Lineárny alebo Nelineárny**

V tretej položke tejto úlohy vidia žiaci väčší súbor údajov, ktorý zobrazuje predaj DVD nosičov v období od roku 1998 do roku 2014. Nezávislou premennou pre súbor údajov v tejto položke nie je počet rokov po roku 2008, ale aktuálny rok. Údaje pre roky 2008 až 2014 sú rovnaké ako tie, ktoré mal žiak k dispozícii v predchádzajúcich dvoch položkách tejto úlohy. Na 17 dátových bodoch v tomto grafe sa zobrazí po umiestnení kurzora rok a počet predaných DVD nosičov v tomto roku (v takomto poradí).

Žiaci majú k dispozícii tabuľku so súborom údajov rozdelenú do menších celkov podľa rokov. Ich úlohou je určiť, aký bude trend predaja (nárast alebo pokles), a aký matematický model (lineárny alebo nelineárny) najlepšie opisuje údaje pre uvedené roky. Kým v prvých dvoch položkách tejto úlohy žiaci pracovali s údajmi týkajúcimi sa rokov 2008 až 2014, tieto konkrétne roky sú v tabuľke už predvyplnené. Všimnite si, že v matematickom modeli bolo cieľom, aby žiaci dokázali rozlišovať medzi údajmi, ktoré je možné ľahko modelovať pomocou lineárneho modelu. Preto sa používa všeobecná možnosť „nelineárny“ model na rozdiel od špecifických typov nelineárnych modelov, ktoré by lepšie opisovali trend pre údaje za roky 1998 až 2004.

V tejto položke žiak, ktorý vyberie správne možnosti vo všetkých štyroch prípadoch, preukáže zručnosti na strednej úrovni (úroveň 3). Odpoveď žiaka je vyhodnotená ako čiastočne správna v prípade, že pre jedno rozmedzie rokov vyberie obe možnosti správne (Trend predaja aj Matematický model). Uviest' odpoveď, ktorá je vyhodnotená ako čiastočne správna, je pomerne jednoduché (úroveň 1a). Odpoveď sa vyhodnotí ako nesprávna iba v tom prípade, ak žiak vyberie pre každé rozmedzie rokov iba jednu možnosť správne (Trend predaja alebo Matematický model).

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Predaj DVD nosičov – CMA106Q03</b>
<b>Matematický obsah</b>	zmeny, vzťahy a závislosti
<b>Proces</b>	interpretovať, aplikovať a vyhodnotiť matematické výsledky
<b>Kontext</b>	spoločenský
<b>Formát položky</b>	Otázka s viacnásobným výberom odpovede – automatické skórovanie
<b>Správna odpoveď</b>	<p>Úplne správna odpoveď:  1998 – 2004: nárast, nelineárny  2005 – 2007: nárast, lineárny</p> <p>Čiastočne správna odpoveď:  Žiak vybral z možností obe správne iba pre roky 1998 – 2004.  Alebo  Žiak vybral z možností obe správne iba pre roky 2005 – 2007.  Alebo  Žiak vybral správne ktorékoľvek tri možnosti.</p>
<b>Očakávaná obtiažnosť</b>	Úroveň 3 (úplne správna odpoveď) Úroveň 1a (čiastočne správna odpoveď)

Úvod

PISA 2022

**Sťahovacie auto**  
Úvod

Prečítaj si úvod. Potom klikni na šípku ĎALEJ.

**SŤAHOVACIE AUTO**

Máriina rodina sa sťahuje.

Pri prenájme sťahovacieho auta si môžu vybrať z dvoch veľkostí. Vnútorne rozmery úložného priestoru týchto sťahovacích áut sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Všetky steny a podlaha úložného priestoru sťahovacích áut majú tvar obdĺžnika.

Veľkosť sťahovacieho auta	Dĺžka podlahy	Šírka podlahy	Výška
A	4 metre	2 metre	2 metre
B	6,6 metra	2,3 metra	2,3 metra

K dispozícii sú tri rôzne veľkosti škatúl. Rozmery týchto škatúl sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Veľkosť škatule	Dĺžka	Šírka	Výška
malá	0,4 metra	0,3 metra	0,3 metra
stredne veľká	0,5 metra	0,5 metra	0,5 metra
veľká	0,5 metra	0,5 metra	0,75 metra

Toto je úvodná obrazovka pre úlohu Sťahovacie auto, ktorá poskytuje žiakom informácie o kontexte úlohy – rodina sa sťahuje – a uvádza rozmery úložného priestoru rôznych sťahovacích áut, ktoré je možné si prenajať. Sú tu opísané aj sťahovacie škatule rôznej veľkosti a ich rozmery. V úvode sa tiež uvádza poznámka, že úložný priestor sťahovacích áut má tvar obdĺžnika.

PISA 2022

**Sťahovacie auto**  
Otázka 1 / 2


Použi informácie z materiálu „Sťahovacie auto“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

Máriina rodina sa rozhodla, že si prenajme sťahovacie auto A.

Aký je najväčší počet stredne veľkých škatúl, ktoré sa zmestia do sťahovacieho auta A?

320  
 128  
 26  
 16

**ŠTAHOVACIE AUTO**



Vnútročné rozmery úložného priestoru

Veľkosť sťahovacieho auta	Dĺžka podlahy	Šírka podlahy	Výška
A	4 metre	2 metre	2 metre

Rozmery škatule

Veľkosť škatule	Dĺžka	Šírka	Výška
stredne veľká	0,5 metra	0,5 metra	0,5 metra

V prvej položke tejto úlohy sa žiaci oboznámia s tým, že rodina si prenajme sťahovacie auto A. Od žiakov sa očakáva, aby určili, aký bude najväčší počet stredne veľkých krabíc, ktoré sa zmestia do sťahovacieho auta A. V pravej časti sa nachádzajú tabuľky, v ktorých sa opakujú informácie z úvodnej časti, zobrazené sú však len rozmery, ktoré sa viažu k sťahovaciemu autu A a k veľkosti stredne veľkej škatule. Pre žiakov je to jednoduchá položka najmä preto, že všetky rozmery stredne veľkej škatule sú rovnaké, takže žiaci nemusia zvažovať rôzne spôsoby usporiadania škatúl v úložnom priestore auta.

Pomocou informácií v tabuľkách mohli žiaci určiť, že 32 škatúl [t. j.  $(4 : 0,5) \cdot (2 : 0,5)$ ] sa zmestí na „podlahu“ nákladného auta, pričom budú uložené spôsobom 8 škatúl x 4 škatule, čo predstavuje jednu vrstvu škatúl. Nákladné auto je dostatočne vysoké na to, aby sa škatule naskladali do 4 vrstiev (t. j.  $2 \div 0,5$ ), takže celkový počet stredne veľkých škatúl, ktoré sa zmestia do nákladného auta A, je  $8 \cdot 4 \cdot 4 = 128$ . Distraktory v odpovedovej časti položky vychádzajú z rôznych typov nesprávneho výpočtu plochy a/alebo objemu sťahovacieho auta a/alebo škatule.

Názov položky – označenie položky	Sťahovacie auto – CMA118Q01
Matematický obsah	priestor a tvar
Proces	použitie matematické pojmy, fakty, postupy a uvažovanie
Kontext	osobný
Formát položky	Otázka s jednoduchým výberom odpovede – automatické skórovanie
Správna odpoveď	128
Očakávaná obtiažnosť	Úroveň 2

PISA 2022

**Sťahovacie auto**  
Otázka 2 / 2

Použi informácie z materiálu „Sťahovacie auto“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a odpovedz tak na otázku.

Spoločnosť prenajímajúca sťahovacie autá uviedla, že úložný priestor sťahovacieho auta A je možné celkom vyplniť tak, že použijeme iba stredne veľké škatule.

Mária tvrdí, že stredne veľká škatuľa zaberá 2/3 priestoru veľkej škatule, takže usúdila, že počet veľkých škatúl, ktoré zaplnia úložný priestor sťahovacieho auta A, predstavuje 2/3 počtu stredne veľkých škatúl.

Ktoré z nasledujúcich tvrdení týkajúcich sa Máriinho úsudku je pravdivé?

- Má pravdu, pretože výška stredne veľkej škatule predstavuje 2/3 výšky veľkej škatule.
- Má pravdu, pretože 3 stredne veľké škatule zaberú vždy rovnaký priestor ako 2 veľké škatule.
- Nemá pravdu, pretože žiadny z vnútorných rozmerov sťahovacieho auta A nie je násobkom čísla 0,75, čo je výška veľkej škatule.
- Nemá pravdu, pretože výška veľkej škatule je 1,5-násobkom výšky stredne veľkej škatule.

**SŤAHOVACIE AUTO**

Vnútorné rozmery úložného priestoru

Veľkosť sťahovacieho auta	Dĺžka podlahy	Šírka podlahy	Výška
A	4 metre	2 metre	2 metre

Rozmery škatule

Veľkosť škatule	Dĺžka	Šírka	Výška
stredne veľká	0,5 metra	0,5 metra	0,5 metra
veľká	0,5 metra	0,5 metra	0,75 metra

V druhej položke tejto úlohy sa v tabuľke nachádzajú aj rozmery veľkej škatule a žiaci majú vyhodnotiť Máriin výrok o tom, koľko veľkých škatúl sa zmestí do sťahovacieho auta A, pričom výrok je založený na porovnaní pomeru objemu strednej a veľkej škatule. Žiaci majú za úlohu analyzovať štyri tvrdenia a určiť, ktoré z týchto tvrdení o Máriinom výroku je pravdivé. Táto položka je veľmi zložitá, pretože niektoré z tvrdení sú pravdivé, ak berieme do úvahy rozmery škatúl alebo ich objemy; ale nie sú pravdivé, ak berieme do úvahy výrok zohľadňujúci vlastnosti sťahovacieho auta. Správnu odpoveďou je výber možnosti o nepravdivosti tvrdenia, čo tiež zvýšilo obťažnosť tejto položky.

Prvé tvrdenie je pravdivé, ak berieme do úvahy výšku dvoch typov škatúl, t. j.  $0,5 : 0,75 = 2/3$ , avšak tento fakt sa neviaže na rozmery sťahovacieho auta. Druhé tvrdenie je pravdivé, ak berieme do úvahy objemy škatúl, keďže objem strednej škatule predstavuje dve tretiny objemu veľkej škatule, t. j.  $0,53 : (0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,75) = 2/3$ , avšak znovu sa tento fakt neviaže na veľkosť sťahovacieho auta. Štvrté tvrdenie je taktiež pravdivé, ak berieme do úvahy výšku škatúl dvoch veľkostí, t. j.  $0,75 : 0,5 = 1,5$ , tieto rozmery sa však opäť neviažu na sťahovacie auto.

Správnu odpoveďou je tretie tvrdenie. Počet veľkých škatúl, ktoré sa môžu naskladať do sťahovacieho auta A, sa môže meniť v závislosti od toho, ako sú škatule uložené. Ak usporiadame škatule určitým spôsobom, počet veľkých škatúl môže byť menej ako 2/3 počtu stredných škatúl, kým pri inom usporiadaní škatúl je to viac ako 2/3 počtu stredných škatúl, takže Máriino tvrdenie nie je pravdivé.

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Sťahovacie auto – CMA118Q02</b>
<b>Matematický obsah</b>	priestor a tvar
<b>Proces</b>	zdôvodňovanie
<b>Kontext</b>	osobný
<b>Formát položky</b>	Otázka s jednoduchým výberom odpovede – automatické skórovanie
<b>Správna odpoveď</b>	Nemá pravdu, pretože žiadny z vnútorných rozmerov sťahovacieho auta A nie je násobkom čísla 0,75, čo je výška veľkej škatule.
<b>Očakávaná obtiažnosť</b>	Úroveň 6



PISA 2022

**Koleso šťastia**  
Otázka 1 / 3

Použi informácie z materiálu „Koleso šťastia“ na pravej strane. Klikni na jednu z možností a potom vysvetli svoju odpoveď na otázku.

Peter si myslí, že je väčšia pravdepodobnosť, že šípka zastane na modrej farbe na Kolese A ako na tejto farbe na Kolese B.

Má Peter pravdu?

Áno  
 Nie

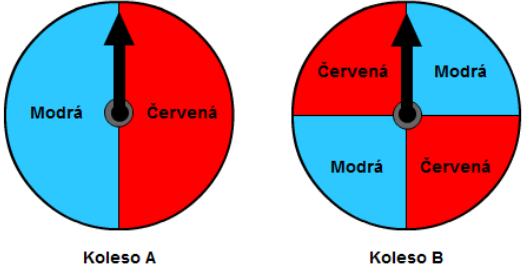
Svoju odpoveď vysvetli.

**KOLESO ŠŤASTIA**

V Petrovej triede sa chystajú robiť pokus s dvomi kolesami zobrazenými nižšie.

Koleso A je rozdelené na dve časti rovnakej veľkosti, pričom jedna z nich je modrá a druhá z nich je červená. Koleso B je rozdelené na štyri časti rovnakej veľkosti, pričom dve z nich sú modré a dve z nich sú červené.

Žiaci dostali nasledujúci pokyn: ak sa šípka zastaví na čiare medzi dvomi časťami, toto roztočenie sa nebude počítať a šípku by mali roztočiť znova.



Koleso A

Koleso B

Toto je prvá položka v úlohe Koleso šťastia. Uvedenej položke nepredchádza žiadna úvodná obrazovka. V otázke vidia žiaci dve kolesá, ktoré používajú deti v Petrovej triede. Majú určiť, či je pravdivé Petrovo tvrdenie o tom, že je väčšia pravdepodobnosť, že šípka zastane na modrej farbe na kolese A ako na tejto farbe na kolese B.

V tomto prípade ide o položku, ktorá nie je interaktívna. Od žiakov sa očakáva, že informácie uvedené v podnete využijú na zdôvodnenie svojej odpovede týkajúcej sa Petrovho tvrdenia. Opis každého kolesa sa nachádza na pravej strane obrazovky, kde žiak nájde aj poznámku, v ktorej sa uvádza, že koleso A je rozdelené na dve časti rovnakej veľkosti, z ktorých jedna má modrú farbu a druhá červenú. Ďalej je v poznámke uvedené aj to, že koleso B je rozdelené na štyri časti rovnakej veľkosti, z ktorých dve časti majú modrú farbu a dve červenú farbu. V texte sa tiež uvádza, že ak sa šípka zastaví na čiare medzi dvoma časťami, toto roztočenie sa nebude počítať a šípku je potrebné znovu roztočiť. Hoci nejde o interaktívnu položku (scenár sa týka triedy, ktorá robí pokus s využitím farebných kolies), uvedená poznámka v texte má byť pomôckou pre žiakov. Zámerom bolo tiež eliminovať tie odpovede, ktorých základom je úvaha, že pravdepodobnosť je ovplyvnená roztočeniami, pri ktorých sa šípka zastaví na rozhraní dvoch častí.

Z informácií, ktoré majú k dispozícii, mohli žiaci vyvodiť záver, že modrá farba je na každom z kolies zastúpená v rovnakej miere, takže pravdepodobnosť, že sa šípka zastaví na modrej časti, je pre každé koleso rovnaká, a teda Petrovo tvrdenie sa vyhodnotí ako nepravdivé. Ide o položku s otvorenou odpoveďou, ktorá sa nevyhodnocuje automaticky, ale skupinou odborníkov v národnom centre (opis hodnotenia je uvedený nižšie). Položka je stredne náročná, pričom odpoveď môže byť vyhodnotená ako úplne alebo čiastočne správna. Rozdiel medzi úplne správnou a čiastočne správnou odpoveďou je

iba v nesprávnom výbere z uvedených možností. Všimnite si, že v texte z hodnotiacej príručky nie je uvedený úplný zoznam všetkých možností odpovedí rôznej úrovne, ktoré mohli žiaci poskytnúť. V texte príručky sú však zahrnuté také odpovede, ktoré najlepšie reprezentujú spôsob, akým žiaci na túto položku zvyčajne odpovedajú.

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Koleso šťastia – CMA159Q01</b>
<b>Matematický obsah</b>	náhodnosť a dáta
<b>Proces</b>	zdôvodňovanie
<b>Kontext</b>	osobný
<b>Formát položky</b>	Otázka s otvorenou odpoveďou – hodnotenie odborníkom
<b>Správna odpoveď</b>	Kritériá hodnotenia sú uvedené nižšie
<b>Očakávaná obťažnosť</b>	Úroveň 3 (úplne správna odpoveď) Úroveň 3 (čiastočne správna odpoveď)

### **Správna odpoveď:**

Kód 2: Žiak vyberie možnosť „Nie“ a vo vysvetlení rozpozna, že na každom kolese je pravdepodobnosť, že sa šípka zastaví na modrej farbe, rovnaká; alebo že plocha, ktorá má modrú farbu, je na každom kolese rovnaká.

- [Nie] Pravdepodobnosť, že sa zastaví na modrej, je na každom kolese rovnaká.
- [Nie] Na každom kolese je polovica kruhu modrá.
- Nemá pravdu, pretože na každom kolese je rovnaké množstvo modrej. [*V tomto prípade sa dá vyvodiť, že žiak si vybral možnosť „Nie“.*]
- [Nie] Je to rovnaké. [*Pojem „to“ je v tomto prípade možné chápať ako bezprostredné pomenovanie pravdepodobnosti.*]
- [Nie] Lebo  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$
- Nemá pravdu, pretože pravdepodobnosť je pre každé koleso rovnaká.
- [Nie] Na každom kolese je rovnaká pravdepodobnosť, že sa zastaví na červenej alebo na modrej. [*Odpoveď žiaka je prijateľná, pretože žiak konkrétne uvádza „na každom kolese“. Ak žiak porovnáva pravdepodobnosť, že sa šípka zastaví na modrej, s pravdepodobnosťou jej zastavenia na červenej, odpoveď je prijateľná iba v prípade, že žiak v odpovedi priamo spomína obe kolesá.*]

### **Čiastočne správna odpoveď**

Kód 1: Žiak vyberie možnosť „Áno“, ale uvedie vysvetlenie, ktoré by bolo prijateľné pre možnosť „Nie“.

- [Áno] Pravdepodobnosť, že sa zastaví na modrej, je na každom kolese rovnaká.
- [Áno] Lebo  $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$ .

### **Nesprávna odpoveď**

Kód 0: Iné odpovede vrátane odpovedí, v ktorých žiak vyberie možnosť „Áno“ alebo možnosť „Nie“, ale uvedie nesprávne vysvetlenie alebo neuvedie žiadne vysvetlenie.

- [Nie] Je rovnaká pravdepodobnosť, že sa zastaví na červenej alebo na modrej. [*V odpovedi žiak priamo neuvádza, že ide o obe kolesá.*]
- [Nie].
- [Áno] Pretože modrá oblasť na kolese A je väčšia ako na kolese B.

Kód 9: Chýbajúca odpoveď.

PISA 2022

⏪

⏩

?

🧮

**Koleso šťastia**  
Úvod

Na zvyšné otázky v tejto úlohe budeš používať simulátor. V tejto simulácii budeš mať možnosť preskúmať pravdepodobnosť pre toto koleso.

Ak chceš spustiť simuláciu, nasleduj tieto kroky:

1. Počet roztocení nastavíš tak, že posunieš bežec.
2. Výsledky zobrazíš kliknutím na tlačidlo „Spustiť“. Výsledky sa zobrazia v tabuľke.
3. Ak chceš urobiť ďalšie testy, zmeň nastavenie bežca a znova klikni na tlačidlo „Spustiť“.

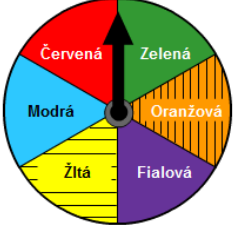
V tabuľke sa nachádza 7 riadkov pre tvoje údaje.

- ⊖ Riadok s údajmi z tabuľky vymažeš kliknutím na tlačidlo vymazania vedľa príslušného riadku.

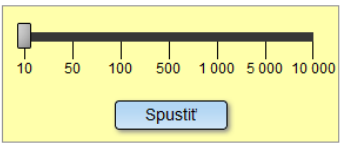
**KOLESO ŠŤASTIA**

Peter našiel internetovú stránku so simulátorom. Koleso, ktoré je zobrazené nižšie, je rozdelené na šesť častí rovnakej veľkosti, pričom každá z nich má inú farbu.

Podľa toho, aký počet roztocení vyberieme, v tabuľke sa po spustení simulácie zobrazí počet zastavení šípky na každej z farieb. Hodnota v zátvorke vyjadruje percento počtu zastavení šípky na každej z farieb pre zvolený počet roztocení.



**Počet roztocení**



Počet roztocení	Zelená	Oranžová	Fialová	Žltá	Modrá	Červená

Toto je úvodná obrazovka k ďalším položkám úlohy Koleso šťastia, na ktorej je zároveň vytvorený priestor, kde si žiaci môžu vyskúšať prácu so simuláciou. Táto obrazovka sa objaví po prvej položke. Dochádza k zmene scenára – z triedy, ktorá robí pokusy s dvojfarebnými kolesami, sa stáva žiak, ktorý nájde na internete simulátor s rôznymi kolesami. Obe posledné položky sú interaktívne a na ich vyriešenie musia žiaci využiť simulátor, aby získali potrebné údaje (t. j. koľkokrát sa šípka zastaví na každej z farieb a percentuálny podiel počtu zastavení šípky na každej farbe pri určitom počte otočení). Otázka v druhej položke sa viaže na rovnaké koleso, ako je zobrazené na tejto úvodnej obrazovke (t. j. šesť rovnako veľkých častí, z ktorých každá má inú farbu), v tretej položke sa otázka viaže na koleso, ktoré je rozdelené na iný počet častí, pričom jednotlivé časti nemajú rovnakú veľkosť. Simulátor však v oboch nasledujúcich položkách funguje rovnakým spôsobom, takže nie je potrebné, aby sa žiaci učili pracovať s iným typom simulátora.

Všimnite si, že z tejto obrazovky žiaci nemajú možnosť pokračovať k nasledujúcej obrazovke (t. j. šípka v pravom hornom rohu nebude aktívna), až kým si nevyskúšajú, ako funguje simulátor. Podrobné pokyny na používanie simulátora sú pre žiakov k dispozícii aj v každej ďalšej položke vo forme rozbaľovacej ponuky. Text rozbaľovacej ponuky sa zobrazí kliknutím na modrú lištu s názvom „Návod na spustenie simulácie“, ktorá sa v položkách nachádza na ľavej strane pod číslom otázky.

PISA 2022

### Koleso šťastia

Otázka 2 / 3

► **Návod na spustenie simulácie**

Použi informácie z materiálu „Koleso šťastia“ na pravej strane. Keď budeš odpovedať na nasledujúcu otázku, pomôž si simulátorom. Napiš svoju odpoveď na otázku.

Teoretická pravdepodobnosť, že šípka zastaví na ktorejkoľvek zo šiestich farieb na kolese, ktoré je znázornené na pravej strane, je  $\frac{1}{6}$ .


Ako sa zmení vzťah medzi percentuálnym podielom prípadov, v ktorých šípka zastaví na každej z farieb, a teoretickou pravdepodobnosťou, keď sa zvýši počet roztočení?

Svoju odpoveď vysvetli.

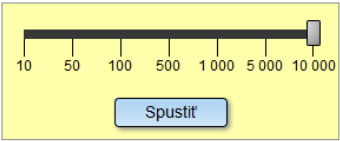
### KOLESO ŠŤASTIA

Peter našiel internetovú stránku so simulátorom. Koleso, ktoré je zobrazené nižšie, je rozdelené na šesť častí rovnakej veľkosti, pričom každá z nich má inú farbu.

Podľa toho, aký počet roztočení vyberieme, v tabuľke sa po spustení simulácie zobrazí počet zastavení šípky na každej z farieb. Hodnota v zátvorke vyjadruje percento počtu zastavení šípky na každej z farieb pre zvolený počet roztočení.



**Počet roztočení**



Počet roztočení	Zelená	Oranžová	Fialová	Žltá	Modrá	Červená
10	5 (50,00%)	3 (30,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	2 (20,00%)	0 (0,00%)
50	10 (20,00%)	7 (14,00%)	8 (16,00%)	9 (18,00%)	8 (16,00%)	8 (16,00%)
100	18 (18,00%)	19 (19,00%)	16 (16,00%)	14 (14,00%)	11 (11,00%)	22 (22,00%)
500	86 (17,20%)	93 (18,60%)	99 (19,80%)	72 (14,40%)	78 (15,60%)	72 (14,40%)
1000	166 (16,60%)	163 (16,30%)	159 (15,90%)	152 (15,20%)	168 (16,80%)	192 (19,20%)
5000	819 (16,38%)	826 (16,52%)	835 (16,70%)	822 (16,44%)	854 (17,08%)	844 (16,88%)
10000	1701 (17,01%)	1610 (16,10%)	1671 (16,71%)	1667 (16,67%)	1685 (16,85%)	1666 (16,66%)

V druhej položke tejto úlohy majú žiaci porovnať percentuálny podiel prípadov, v ktorých sa šípka zastaví na každej z farieb pri teoretickej pravdepodobnosti  $\frac{1}{6}$ , keď sa zvýši počet roztočení. Na obrázku vyššie je možné vidieť súbor údajov, ktoré sa zaznamenali do tabuľky pre každú zo siedmich možností počtu roztočení. Ide však len o ilustračný obrázok, hodnoty pre rôzny počet roztočení, ktoré získali žiaci pri riešení tejto úlohy, sa mohli od údajov na obrázku líšiť. Bez ohľadu na to, ako žiaci simulátor používajú, podstatou je, že čím je počet roztočení vyšší, tým sa percentuálny podiel prípadov, v ktorých sa šípka zastaví na každej z farieb, viac približuje k teoretickej pravdepodobnosti. To znamená  $\frac{1}{6} \approx 16,67$  a vo všeobecnosti pri veľkom počte roztočení je percentuálny podiel prípadov, v ktorých sa šípka zastaví na každej z farieb, medzi 16 % a 17 %.

Aj v tomto prípade ide o položku s otvorenou odpoveďou, ktorá sa nehodnotí automaticky, ale skupinou odborníkov, pričom v porovnaní s prvou položkou je táto náročnejšia. Žiaci, ktorých odpoveď bola vyhodnotená ako čiastočne správna, preukázali zručnosti na úrovni 5, čo je rovnaká úroveň ako úroveň odpovede, ktorá bola vyhodnotená ako úplne správna, a to aj napriek tomu, že najčastejšie sa v odpovediach vyhodnotených ako čiastočne správne vyskytovalo vzájomné porovnanie experimentálne získaných percentuálnych podielov namiesto porovnania s teoretickou pravdepodobnosťou. Všimnite si, že v texte z hodnotiacej príručky nie je uvedený úplný zoznam všetkých možností odpovedí na túto otázku, ale len niektoré typy odpovedí (uvedené v odrážkach).

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Koleso šťastia – CMA159Q02</b>
<b>Matematický obsah</b>	náhodnosť a dáta
<b>Proces</b>	interpretovať, aplikovať a vyhodnotiť matematické výsledky
<b>Kontext</b>	vedecký
<b>Formát položky</b>	Otázka s otvorenou odpoveďou – hodnotenie odborníkom
<b>Správna odpoveď</b>	Kritériá hodnotenia sú uvedené nižšie
<b>Očakávaná obťažnosť</b>	Úroveň 5 (úplne správna odpoveď) Úroveň 5 (čiastočne správna odpoveď)

### **Správna odpoveď:**

Kód 2: Žiak by sa mal vo svojom vysvetlení zamerať na to, že zvyšujúcim sa počtom roztočení je percentuálny podiel prípadov bližšie teoretickej pravdepodobnosti.

- Percentá sú pre každú farbu bližšie a bližšie k  $\frac{1}{6}$ .
- Keď je 10 000 roztočení, percentuálne hodnoty sú okolo 16 – 17 %, čo je blízko k teoretickej pravdepodobnosti 16,667 %. [*Prijateľné hodnoty teoretickej pravdepodobnosti sa môžu pohybovať od 0,16 do 0,17 (od 16 % do 17 %).*]
- Čím viac sa počet roztočení zvyšuje, tým sú percentá pre každú farbu bližšie k teoretickej pravdepodobnosti.

### **Čiastočne správna odpoveď**

Kód 1: Žiak uvedie vysvetlenie, ktoré sa zameriava na to, že so zvyšujúcim sa počtom roztočení je percentuálny podiel prípadov, že sa šípka zastaví na každej z farieb, približne rovnaký; alebo uvedie prijateľné vysvetlenie, ktoré sa zameriava na nesprávnu teoretickú pravdepodobnosť.

- Percentuálne hodnoty sa k sebe navzájom približujú so zvyšujúcim sa počtom roztočení.
- Všetky sú okolo 16 % alebo 17 %. [*„(Oni) sú“ je bezprostredné vyjadrenie viažuce sa na vyjadrenie percentuálneho podielu prípadov, v ktorých sa šípka zastaví na každej z farieb. V tejto odpovedi chýba porovnanie týchto hodnôt s teoretickou pravdepodobnosťou.*]
- Percentuálne hodnoty pre každú farbu sa viac a viac približujú k  $\frac{1}{5}$ .

### **Nesprávna odpoveď**

Kód 0: Iné odpovede

- Lebo  $\frac{1}{6}$  je asi 16,67 %.

Kód 9: Chýbajúca odpoveď.

PISA 2022

**Koleso šťastia**  
Otázka 3 / 3

► **Návod na spustenie simulácie**

Použi informácie z materiálu „Koleso šťastia“ na pravej strane. Keď budeš odpovedať na nasledujúcu otázku, pomôž si simulátorom. Napiš svoju odpoveď pomocou numerickej klávesnice.

Petrove nové koleso je rozdelené na štyri časti s rôznymi farbami. Každá časť má inú veľkosť.

Veľkosť oranžovej a zelenej časti kolesa, vyjadrená v stupňoch, je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Použi simulátor a určí veľkosť uhla v stupňoch v žltej a fialovej časti kolesa.

Žltá	<input type="text"/>	stupňov
Fialová	<input type="text"/>	stupňov
Oranžová	126	stupňov
Zelená	18	stupňov

**KOLESO ŠŤASTIA**

Peter použil internetovú stránku, aby navrhol nové koleso.

Podľa toho, aký počet roztočení vyberieme, v tabuľke sa po spustení simulácie zobrazí počet zastavení šípky na každej z farieb. Hodnota v zátvorke vyjadruje percento počtu zastavení šípky na každej z farieb pre zvolený počet roztočení.

Počet roztočení	Žltá	Fialová	Oranžová	Zelená
10000	3999 (39,99%)	1985 (19,85%)	3517 (35,17%)	499 (4,99%)
10000	4044 (40,44%)	1955 (19,55%)	3485 (34,85%)	516 (5,16%)
10000	3992 (39,92%)	1991 (19,91%)	3500 (35,00%)	517 (5,17%)
10000	3965 (39,65%)	1964 (19,64%)	3570 (35,70%)	501 (5,01%)
10000	3996 (39,96%)	2040 (20,40%)	3469 (34,69%)	495 (4,95%)
10000	4062 (40,62%)	1994 (19,94%)	3478 (34,78%)	466 (4,66%)
10000	4043 (40,43%)	2017 (20,17%)	3462 (34,62%)	478 (4,78%)

Toto je posledná položka úlohy a zobrazuje nový typ kolesa, ktoré je rozdelené na štyri rôzne veľké časti. Žiaci majú použiť simulátor a určiť veľkosť uhla v žltej a fialovej časti kolesa. Dva údaje o veľkosti uhla pre oranžovú a zelenú časť sú už v tabuľke predvyplnené. Je to z toho dôvodu, aby sa skrátily čas, ktorý žiaci riešeniu tejto otázky venujú. Okrem toho cieľom predvyplnenia údajov je naviesť žiakov na spôsob, akým sa majú k svojej odpovedi dopracovať a následne ju vyjadriť. Znamená to, že žiaci, ktorí nebudú vedieť, akým spôsobom na otázku odpovedať, môžu využiť údaje o uhloch, ktoré sú v zadaní, a zistiť, ako veľkosť uhla súvisí s údajmi získanými pomocou simulátora.

Obrázok vyššie predstavuje obrazovku, na ktorej všetky údaje zo simulátora prislúchajú rovnakému počtu roztočení – 10 000. Opäť ide len o ilustračný obrázok. Hodnoty, ktoré uvidia žiaci pri svojich pokusoch na simulátore, môžu byť odlišné. No rovnako ako v druhej položke tejto úlohy aj tu platí, že percentuálny podiel zastavení šípky na každej z farieb sa blíži k teoretickej pravdepodobnosti a tento koncept je možné využiť aj pri určovaní veľkosti uhla. To znamená, že hodnoty získané pomocou simulátora pre vysoký počet roztočení majú veľmi blízko k percentuálnemu podielu plochy každej z farieb na kruhu.

Napríklad ak vychádzame z ukážky obrazovky, ktorá sa nachádza vyššie, percentuálny podiel prípadov, že sa šípka zastaví na žltej farbe, je vždy okolo 40 % a percentuálny podiel prípadov, že sa šípka zastaví na fialovej farbe, je vždy okolo 20 %. S využitím týchto percentuálnych hodnôt a faktu, že celý kruh má 360 stupňov, je možné vypočítať veľkosť ostatných uhlov: 40 % z 360 je 144 stupňov a 20 % z 360 je 72 %. Keďže údaje, ktoré získajú žiaci pomocou simulátora, môžu byť mierne odlišné a žiaci budú mať možnosť vybrať si údaje pre výpočet veľkosti uhla z iného súboru údajov, pri vyhodnocovaní odpovede bolo možné ako správnu vyhodnotiť odpoveď s toleranciou  $\pm 4$  stupne pre každý uhol. Všimnite si, že ak berieme do úvahy povolenú toleranciu, súčet jednotlivých uhlov v kruhu nemusí byť presne 360. Je to z toho dôvodu, že každá odpoveď sa vyhodnocuje samostatne. Napríklad, žiak môže poskytnúť

odpoveď, v ktorej uvedie 142 stupňov pre žltú časť a 70 stupňov pre fialovú časť. Obe odpovede sú v rámci akceptovateľného rozmedzia. Táto odpoveď je vyhodnotená ako úplne správna, a to aj napriek tomu, že súčet všetkých uhlov v kruhu je 356 stupňov (142 + 70 + 126 + 18).

Hoci boli dva údaje o veľkosti uhlov predvyplnené a žiaci mali možnosť tieto informácie využiť na to, aby si odvodili postup, akým dospieť k odpovedi, obťažnosť položky bola vysoká (úroveň 5). Žiak, ktorého odpoveď bola vyhodnotená ako čiastočne správna, preukázal viac-menej rovnakú úroveň zručností ako žiak, ktorého odpoveď bola vyhodnotená ako úplne správna, takže v tejto položke bolo relatívne náročné uviesť odpoveď, ktorá sa následne vyhodnotila ako čiastočne správna (úroveň 4).

<b>Názov položky – označenie položky</b>	<b>Koleso šťastia – CMA159Q03</b>
<b>Matematický obsah</b>	priestor a tvar
<b>Proces</b>	interpretovať, aplikovať a vyhodnotiť matematické výsledky
<b>Kontext</b>	vedecký
<b>Formát položky</b>	Otázka s krátkou otvorenou odpoveďou – automatické skórovanie
<b>Správna odpoveď</b>	<p>Úplne správna odpoveď:          Žltá = 144° (akceptujú sa odpovede v rozmedzí od 140 do 148)          Fialová = 72° (akceptujú sa odpovede v rozmedzí od 68 do 76)</p> <p>Čiastočne správna odpoveď:          Žiak uviedol hodnoty v rámci akceptovaného rozmedzia iba pre žltú farbu.          Alebo          Žiak uviedol hodnoty v rámci akceptovaného rozmedzia iba pre fialovú farbu.          Alebo          Žiak uviedol správne hodnoty pre nesprávne farby          Žltá = od 68 do 76, fialová = od 140 do 148.</p>
<b>Očakávaná obťažnosť</b>	<p>Úroveň 5 (úplne správna odpoveď)          Úroveň 4 (čiastočne správna odpoveď)</p>