

TIMSS 2015

Prvé výsledky medzinárodného výskumu vedomostí a zručností žiakov 4. ročníka ZŠ v matematike a prírodných vedách

V školskom roku 2015/2016 sa v Slovenskej republike uskutočnil už šiesty cyklus testovania medzinárodnej štúdie TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) – Trendy v medzinárodnej štúdii matematiky a prírodných vied – **TIMSS 2015**. Štúdia sa realizuje v pravidelných štvorročných cykloch od roku 1995 pod záštitou Medzinárodnej asociácie pre hodnotenie výsledkov vzdelávania IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), ktorá organizuje rozsiahle komparatívne štúdie v oblasti vzdelávania od roku 1960. Národným koordinačným centrom výskumu bol Národný ústav certifikovaných meraní vzdelávania – NÚCEM. Prvé tri cykly realizované v rokoch 1995, 1999 a 2003 sa v Slovenskej republike uskutočnili na vzorke žiakov 8. ročníka, resp. zodpovedajúceho ročníka viacročného gymnázia, posledné tri cykly 2007, 2011 a 2015 na vzorke žiakov 4. ročníka ZŠ.

Medzinárodná štúdia TIMSS pomáha jednotlivým zapojeným krajinám na základe vysoko kvalitných dát robiť kvalifikované rozhodnutia o tom, ako zlepšiť vyučovanie a učenie sa žiakov v matematike a prírodovedných predmetoch. Medzi ciele štúdie patrí:

- poskytnúť podrobné, medzinárodne porovnateľné výsledky o metódach, postupoch a postojoch učiteľov a žiakov,
- poskytnúť okrem hodnotenia aktuálnej úrovne vedomostí a schopností žiakov aj trend ich vývoja v čase,
- informácie o výsledkoch prepojiť s faktormi domáceho a školského prostredia žiakov,
- pomáhať krajinám pri zlepšovaní vzdelávacích stratégií vyučovania matematiky a prírodovedných predmetov, aby prípadné reformy boli postavené na validných a spoľahlivých výskumných zisteniach.

Celkovo bolo v štúdiu **TIMSS 2015** – 4. ročník zapojených **49 krajín**¹ (z toho 31 krajín EÚ/OECD) a 7 samostatných geografických regiónov² celého sveta. V participujúcich krajinách sa tak na meraní zúčastnilo viac ako 375 000 žiakov a ich rodičov, 16 000 učiteľov a približne 10 000 riaditeľov škôl. Výber vzorky sa uskutočňuje na základe dvojstupňového stratifikovaného výberu, kde sa v prvom kroku vyberajú školy a v druhom kroku sa vyberajú celé triedy v rámci týchto škôl. Na **Slovensku** bolo na základe stratifikovaného výberu do štúdie zapojených **198 škôl** (172 škôl s vyučovacím jazykom slovenským a 22 škôl s vyučovacím jazykom maďarským), **5 773 žiakov** (2 804 dievčat a 2 969 chlapcov) s priemerným vekom v čase testovania 10,4 roku. Na výskume sa tiež zúčastnili rodičia testovaných žiakov, ale aj **198 riaditeľov** a **327 učiteľov** týchto žiakov. **Hlavné meranie** bolo v Slovenskej republike administrované **18. – 29. mája 2015**.

V testovaní bolo použitých **14 typov testovacích zošitov**, z ktorých každý obsahuje 4 bloky testových úloh (2 bloky z matematiky a dva bloky z prírodných vied). Celkovo bolo v matematike zaradených 169 testových položiek so sumárnym počtom bodov 178^{3, 4} a v prírodných vedách 168 položiek, ktorým zodpovedá 180 bodov⁵. Súčasťou štúdie sú aj **dotazníky pre školy, učiteľov, rodičov a žiakov**, ktoré umožňujú dať do súvislosti bodové skóre žiakov s faktormi ich domáceho a školského prostredia a poskytnúť tak komplexnejší pohľad na dosiahnuté výsledky.

¹ 31 krajín **EÚ/OECD**: Anglicko (súčasť Spojeného kráľovstva), Austrália, Belgicko (Flámsko), Bulharsko, Cyprus, Česká republika, Čile, Dánsko, Fínsko, Francúzsko, Holandsko, Chorvátsko, Írsko, Japonsko, Kanada, Kórejská republika, Litva, Maďarsko, Nemecko, Nórsko, Nový Zéland, Poľsko, Portugalsko, Severné Írsko (súčasť Spojeného kráľovstva), Slovenská republika, Slovinsko, Spojené štáty americké, Španielsko, Švédsko, Taliansko, Turecko

ostatné krajiny: Bahrajn (TIMSS, TIMSS Numeracy), Gruzínsko, Hongkong, Indonézia (TIMSS, TIMSS Numeracy), Irán (TIMSS, TIMSS Numeracy), Jordánsko (iba TIMSS Numeracy), Juhoafrická republika (iba TIMSS Numeracy), Katar, Kazachstan, Kuvajt (TIMSS, TIMSS Numeracy), Maroko (TIMSS, TIMSS Numeracy), Omán, Rusko, Saudská Arábia, Singapur, Spojené arabské emiráty, Srbsko, Taiwan

² Abu Zabí (SAE), Buenos Aires (Argentína) (TIMSS, TIMSS Numeracy), Dubaj (SAE), Florida (USA), Nórsko, Ontário (Kanada), Quebec (Kanada)

³ Úlohy môžu byť hodnotené 1 alebo 2 bodmi.

⁴ 100 % obsahu – 4 krajiny; viac ako 75 % obsahu (134 a viac bodov) – 34 krajín; menej ako 75 % obsahu (menej ako 134 bodov) – 8 krajín (do tejto skupiny patrila aj SR)

⁵ 100 % obsahu – 2 krajiny; viac ako 75 % obsahu (135 a viac bodov) – 21 krajín; menej ako 75 % obsahu (menej ako 135 bodov) – 23 krajín (do tejto skupiny patrila aj SR)

Medzinárodné porovnanie výsledkov krajín

Priemerný výsledok krajín sa v štúdiu TIMSS 2015 – matematika pohybuje v rozpätí 353 bodov (Kuvajt) až 618 bodov (Singapur) a v oblasti prírodných vied v rozpätí 337 bodov (Kuvajt) až 590 bodov (Singapur).

V **Tabuľke 1**⁶ je uvedené priemerné dosiahnuté skóre a štandardná chyba všetkých krajín zapojených do štúdie TIMSS 2015 v matematike a prírodných vedách.

Žiaci **Slovenskej republiky (498 bodov)** dosiahli v **matematike** výsledok **porovnateľný s priemerom škály**⁷ TIMSS (500 bodov). Avšak s porovnaním s dosiahnutým priemerným výsledkom krajín **EÚ** (527 bodov) resp. krajín **OECD** (528 bodov) dosiahli naši žiaci **štatisticky významne nižší** výsledok. Porovnateľný výkon ako slovenskí žiaci dosiahli iba žiaci v Chorvátsku (502 bodov). Z krajín EÚ/OECD dosiahli signifikantne nižší výkon ako žiaci SR žiaci Nového Zélandu (491 bodov), Francúzska (488 bodov), Turecka (483 bodov) a Čile (459 bodov).

V oblasti **prírodných vied** dosiahli žiaci **Slovenskej republiky** skóre **520 bodov**, čo je výsledok **významne vyšší** ako **priemer škály TIMSS** a **porovnateľný s priemerným výsledkom krajín EÚ (525 bodov)**, ale **významne nižší ako priemer krajín OECD (527 bodov)**. Výkon porovnateľný s výkonom našich žiakov dosiahli aj žiaci v Dánsku (527 bodov), Kanade (525 bodov), Srbsku (525 bodov), Austrálii (524 bodov), Severnom Írsku (520 bodov), Španielsku (518 bodov), Holandsku (517 bodov) a Taliansku (516 bodov). Z krajín EÚ/OECD dosiahli signifikantne nižší výkon ako žiaci SR žiaci Belgicka (Flámsko) (512 bodov), Portugalska (508 bodov), Nového Zélandu (506 bodov), Francúzska (487 bodov), Turecka (483 bodov), Cypru (481 bodov) a Čile (478 bodov).

⁶ Tiež v Prílohe 1 Výsledky krajín TIMSS 2015 matematika a prírodné vedy.

⁷ Vysvetlenie pojmu **Priemer škály TIMSS**: Dosiahnuté výsledky krajín v štúdiu TIMSS sú uvedené na škále 0 až 1000 bodov, s **priemerom škály stanoveným v roku 1995 na 500 bodov** a so štandardnou odchýlkou 100 bodov. Tento rozsah je založený na výsledkoch prvého cyklu štúdií a výsledky všetkých ďalších cyklov sú prepočítavané na rovnakú škálu. **Priemerná hodnota škály je presne daná.** Do škály sú zahrnuté položky z predchádzajúcich cyklov štúdií a zároveň aj nové položky. To umožňuje krajinám porovnať ich výkon v priebehu času, rozdiel v ich výkone oproti priemeru škály pre TIMSS a zároveň porovnanie s ktoroukoľvek krajinou zapojenou do štúdie.

Tabuľka 1 Výsledky krajín TIMSS 2015 matematika a prírodné vedy

Krajina	Priemerná úspešnosť MATEMATIKA	EÚ	OECD
2 Singapur	618 (3,8) ▲		
† Hongkong	615 (2,9) ▲		
Kórejská republika	608 (2,2) ▲		▲
Taiwan	597 (1,9) ▲		
Japonsko	593 (2,0) ▲		▲
‡ Severné Írsko	570 (2,9) ▲	▲	▲
Rusko	564 (3,4) ▲		
Nórsko	549 (2,5) ▲		▲
Írsko	547 (2,1) ▲	▲	▲
Anglicko	546 (2,8) ▲	▲	▲
† Belgicko (Flámsko)	546 (2,1) ▲	▲	▲
Kazachstan	544 (4,5) ▲		
2 Portugalsko	541 (2,2) ▲	▲	▲
2 † Spojené štáty americké	539 (2,3) ▲		▲
2 † Dánsko	539 (2,7) ▲	▲	▲
2 Litva	535 (2,5) ▲	▲	
Fínsko	535 (2,0) ▲	▲	▲
Poľsko	535 (2,1) ▲	▲	▲
† Holandsko	530 (1,7) ▲	○	○
Maďarsko	529 (3,2) ▲	○	○
Priemer krajín OECD	528 (0,5)		
Česká republika	528 (2,2) ▲	○	○
Priemer krajín EÚ	527 (0,6)		
Bulharsko	524 (5,3) ▲	○	
Cyprus	523 (2,7) ▲	○	
Nemecko	522 (2,0) ▲	▼	▼
Slovinsko	520 (1,9) ▲	▼	▼
2 Švédsko	519 (2,8) ▲	▼	▼
3 Srbsko	518 (3,5) ▲		
Austrália	517 (3,1) ▲		▼
1 2 † Kanada	511 (2,3) ▲		▼
2 Taliansko	507 (2,6) ▲	▼	▼
2 Španielsko	505 (2,5) ▲	▼	▼
Chorvátsko	502 (1,8)	▼	
Priemer škály TIMSS	500		
Slovenská republika	498 (2,5)	▼	▼
Nový Zéland	491 (2,3) ▼		▼
Francúzsko	488 (2,9) ▼	▼	▼
Turecko	483 (3,1) ▼		▼
1 Gruzínsko	463 (3,6) ▼		
Čile	459 (2,4) ▼		▼
Spojené arabské emiráty	452 (2,4) ▼		
2 Bahrajn	451 (1,6) ▼		
Katar	439 (3,4) ▼		
Írán	431 (3,2) ▼		
Omán	425 (2,5) ▼		
Indonézia	397 (3,7) ▼		
Jordánsko	388 (3,1) ▼		
ψ Saudská Arábia	383 (4,1) ▼		
Maroko	377 (3,4) ▼		
Juhoafrická republika	376 (3,5) ▼		
ψ Kuvajť	353 (4,6) ▼		

Krajina	Priemerná úspešnosť PRÍRODNÉ VEDY	EÚ	OECD
2 Singapur	590 (3,7) ▲		
Kórejská republika	589 (2,0) ▲		▲
Japonsko	569 (1,8) ▲		▲
Rusko	567 (3,2) ▲		
† Hongkong	557 (2,9) ▲		
Taiwan	555 (1,8) ▲		
Fínsko	554 (2,3) ▲	▲	▲
Kazachstan	550 (4,4) ▲		
Poľsko	547 (2,4) ▲	▲	▲
2 † Spojené štáty americké	546 (2,2) ▲		▲
Slovinsko	543 (2,4) ▲	▲	▲
Maďarsko	542 (3,3) ▲	▲	▲
2 Švédsko	540 (3,6) ▲	▲	▲
Nórsko	538 (2,6) ▲		▲
Anglicko	536 (2,4) ▲	▲	▲
Bulharsko	536 (5,9) ▲	○	
Česká republika	534 (2,4) ▲	▲	▲
Chorvátsko	533 (2,1) ▲	▲	
Írsko	529 (2,4) ▲	○	○
Nemecko	528 (2,4) ▲	○	○
2 Litva	528 (2,5) ▲	○	
Priemer krajín OECD	527 (0,5)		
2 † Dánsko	527 (2,1) ▲	○	○
Priemer krajín EÚ	525 (0,6)		
1 2 † Kanada	525 (2,6) ▲		○
3 Srbsko	525 (3,7) ▲		
Austrália	524 (2,9) ▲		○
Slovenská republika	520 (2,6) ▲	○	▼
‡ Severné Írsko	520 (2,2) ▲	▼	▼
2 Španielsko	518 (2,6) ▲	▼	▼
† Holandsko	517 (2,7) ▲	▼	▼
2 Taliansko	516 (2,6) ▲	▼	▼
† Belgicko (Flámsko)	512 (2,3) ▲	▼	▼
2 Portugalsko	508 (2,2) ▲	▼	▼
Nový Zéland	506 (2,7) ▲		▼
Priemer škály TIMSS	500		
Francúzsko	487 (2,7) ▼	▼	▼
Turecko	483 (3,3) ▼		▼
Cyprus	481 (2,6) ▼	▼	
Čile	478 (2,7) ▼		▼
2 Bahrajn	459 (2,6) ▼		
1 Gruzínsko	451 (3,7) ▼		
Spojené arabské emiráty	451 (2,8) ▼		
Katar	436 (4,1) ▼		
Omán	431 (3,1) ▼		
Írán	421 (4,0) ▼		
Indonézia	397 (4,8) ▼		
Saudská Arábia	390 (4,9) ▼		
ψ Maroko	352 (4,7) ▼		
ψ Kuvajť	337 (6,2) ▼		

Krajiny, ktoré dosiahli **štatisticky porovnateľný výsledok ako Slovenská republika**, sú v tabuľkách zvýraznené **tučným písmom (boldom)**.

▲ Priemerné skóre krajiny je významne vyššie ako priemer škály TIMSS, krajín EÚ alebo OECD.

○ Priemerné skóre krajiny je porovnateľné s priemerom škály TIMSS, krajín EÚ alebo OECD

▼ Priemerné skóre krajiny je významne nižšie ako priemer škály TIMSS, krajín EÚ alebo OECD.

ψ Pochybnosti o spoľahlivosti priemerného výkonu žiakov, pretože percento žiakov s príliš nízkym skóre presiahlo 15 %, ale nepresiahlo 25 %.

() Štandardné chyby (S.E) sa zobrazujú v zátvorkách. Niektoré výsledky sa môžu zdať skreslené v dôsledku zaokrúhľovania.

Pre vysvetlenie poznámok 1, 2 a 3 pozrite Prílohu (Appendix) C.1 Medzinárodnej správy TIMSS 2015. Ohľadom pokrytia cieľovej populácie pozrite poznámky † a ‡ v Prílohe

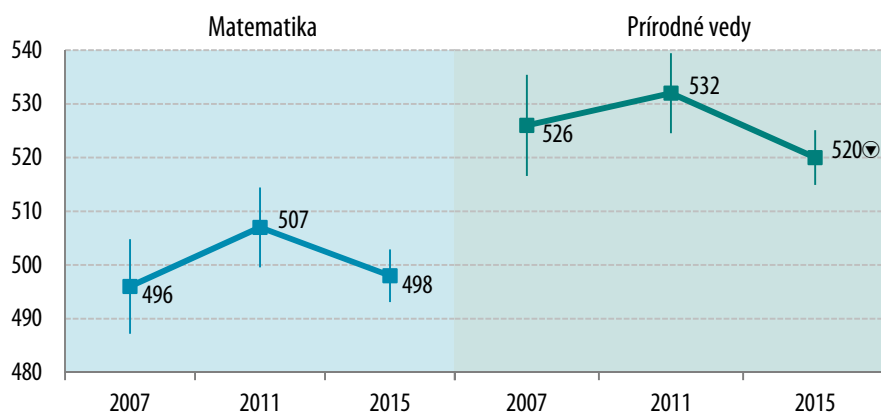
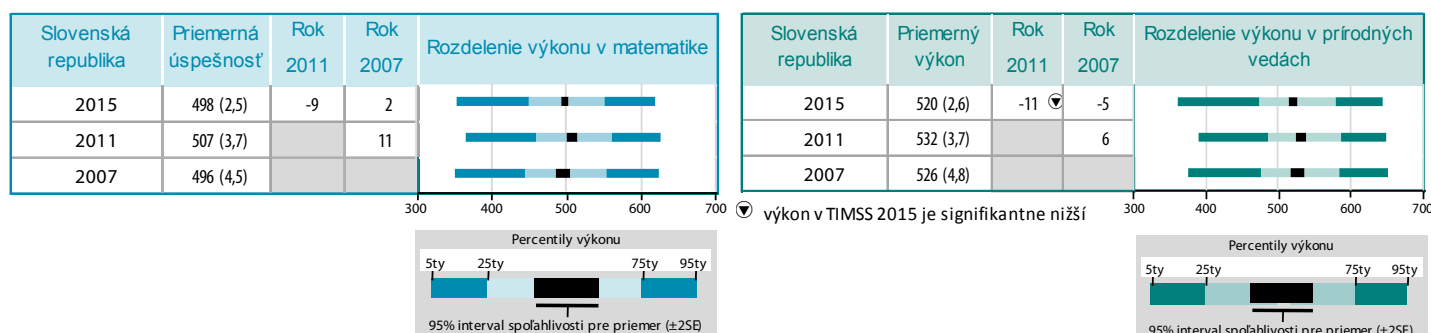
(Appendix) C.7 Medzinárodnej správy TIMSS 2015. Publikácie sú dostupné na: <http://timss.bc.edu/>.

Poznámka: Sedem krajín a 1 región sa zúčastnili na testovaní TIMSS Numeracy: Bahrajn, Indonézia, Írán, Jordánsko, Kuvajť, Maroko, Juhoafrická republika a Buenos Aires. Okrem Jordánska a Juhoafrickej republiky sa tiež zúčastnili v testovaní TIMSS vo 4. ročníku a ich priemerné skóre je vypočítané na základe oboch testovaní.

Trendy vo výkone žiakov SR

Výsledky žiakov SR môžeme tiež porovnávať v priebehu 12 rokov, počas ktorých sa uskutočnili 3 cykly štúdie TIMSS, tzv. **trend výkonu (Tabuľka 2, Graf 1)**. Pri sledovaní zmien výkonu v **matematike** môžeme vidieť mierny bodový nárast skóre (11 bodov) v cykle v roku 2011 v porovnaní s cyklom v roku 2007. V roku 2015, naopak, zisťujeme mierny pokles skóre (9 bodov) v porovnaní s rokom 2011. Všetky tieto zmeny sú však **signifikantne nevýznamné** a môžeme teda skonštatovať, že **v matematike počas všetkých troch cyklov sa výsledky našich žiakov významne nemenia a sú navzájom porovnateľné**. Pri **porovnaní** s priemerným výsledkom krajín **EÚ/OECD** dosiahli **slovenskí žiaci počas všetkých troch cyklov testovania štúdie TIMSS signifikantne nižší výsledok**. Významne vyššie výsledky dosiahol v tomto cykle v porovnaní s predchádzajúcim cyklom 10 krajín EÚ/OECD, významne nižšie výsledky zaznamenali 3 krajiny EÚ/OECD.

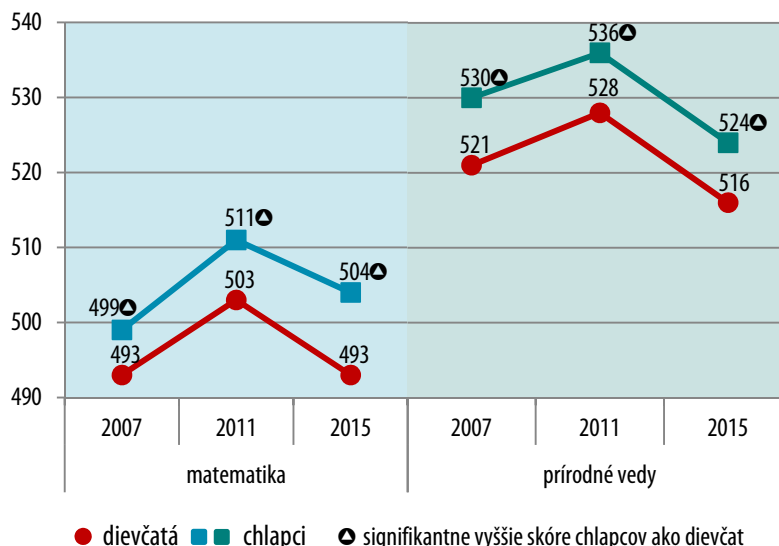
Tabuľka 2 Trend výkonu žiakov v matematike a prírodných vedách TIMSS 2007, 2011, 2015



Graf 1 Trendy výkonu slovenských žiakov v matematike a prírodných vedách TIMSS 2007, 2011, 2016

V **prírodných vedách** je situácia mierne odlišná. Pri porovnaní výsledkov v TIMSS 2007 a 2011 pozorujeme signifikantne nevýznamný nárast skóre v cykle v roku 2011 (6 bodov). V roku **2015** však môžeme skonštatovať, že **žiaci SR dosiahli významne nižší výsledok** v porovnaní s predchádzajúcim cyklom **TIMSS 2011** o **11 bodov**. Tento výsledok je, aj keď nevýznamne, mierne nižší (5 bodov) aj v porovnaní s cyklom v roku 2007. Keď porovnáme dosiahnuté priemerné skóre **slovenských žiakov** s priemerným skóre krajín **EÚ/OECD** počas troch posledných cyklov, vidíme, že výsledky SR boli v predchádzajúcich dvoch cykloch v rokoch **2007 a 2011 významne vyššie ako je úroveň priemeru krajín EÚ/OECD**. V posledne realizovanom cykle v roku **2015** sú však výsledky našich žiakov **na úrovni priemeru krajín EÚ** a sú **významne nižšie ako je priemer krajín OECD**. Signifikantne významný nárast dosiahnutého skóre v porovnaní s predchádzajúcim cyklom zaznamenalo 9 krajín EÚ/OECD, naopak, signifikantne nižšie skóre okrem Slovenska zaznamenali ďalšie 4 krajiny EÚ/OECD.

Pri porovnaní výkonu dievčat a chlapcov (Graf 2) v matematike aj prírodných vedách, tak ako vo väčšine krajín EÚ/OECD, dosiahli **chlapci SR štatisticky významne lepší výsledok v porovnaní s dievčatami** v každom doteraz realizovanom cykle. Negatívnym zistením je, že sa rozdiel vo výkone slovenských dievčat a chlapcov v matematike počas jednotlivých cyklov zvyšuje v prospech chlapcov. Kým v roku 2007 predstavoval 6 bodov, v roku 2011 8 bodov a v roku 2015 je to 11 bodov. V prírodných vedách je tento rozdiel vo výkone v prospech chlapcov v priebehu jednotlivých cyklov približne rovnaký a predstavuje 9 bodov (2007), resp. 8 bodov (2011 a 2015).



Graf 2 Rozdiel vo výkone chlapcov a dievčat v matematike a prírodných vedách v TIMSS 2007, 2011, 2016 v SR

Medzinárodné úrovne výkonu

Výsledky štúdie TIMSS je možné sledovať aj z hľadiska štyroch vedomostných úrovní, do ktorých môžeme výkon žiakov na základe dosiahnutého skóre zaradiť. Výskum TIMSS poskytuje pre každú úroveň opis poznatkov a schopností⁸, ktoré žiaci na danej úrovni dosahujú, a tak je možné informáciu o dosiahnutom bodovom skóre žiakov zasadiť do kontextu reálnych vedomostí a zručností. Zastúpenie žiakov v jednotlivých referenčných úrovniach sa premieta do celkového dosiahnutého skóre krajiny a poskytuje tak možnosť naznačiť slabiny vzdelávacieho systému, ktoré sa prejavujú hlavne v percentuálnom zastúpení žiakov v rizikovej skupine⁹.

V **matematike (Tabuľka 3)** v štúdii TIMSS 2015 môžeme konštatovať mierny nárast počtu žiakov Slovenskej republiky v **rizikovej skupine** v porovnaní s predchádzajúcim cyklom. Tento **nárast však nie je štatisticky významný**. Aj keď môžeme skonštatovať, že v rizikovej skupine sa nachádza porovnateľné množstvo žiakov ako v predchádzajúcom cykle, je alarmujúce, že viac ako **tretina** testovaných žiakov 4. ročníka SR (35 % žiakov) patrí do **rizikovej skupiny žiakov**. Približne 23 % žiakov dosahuje len nízku vedomostnú úroveň, ktorá reprezentuje základné matematické vedomosti a zručnosti a 12 % žiakov SR ani nízku vedomostnú úroveň a nemá tak ani základné matematické vedomosti a zručnosti. V matematike v priemere krajín EÚ predstavuje rizikóvu skupinu 24 % žiakov rovnako ako v priemere krajín OECD.

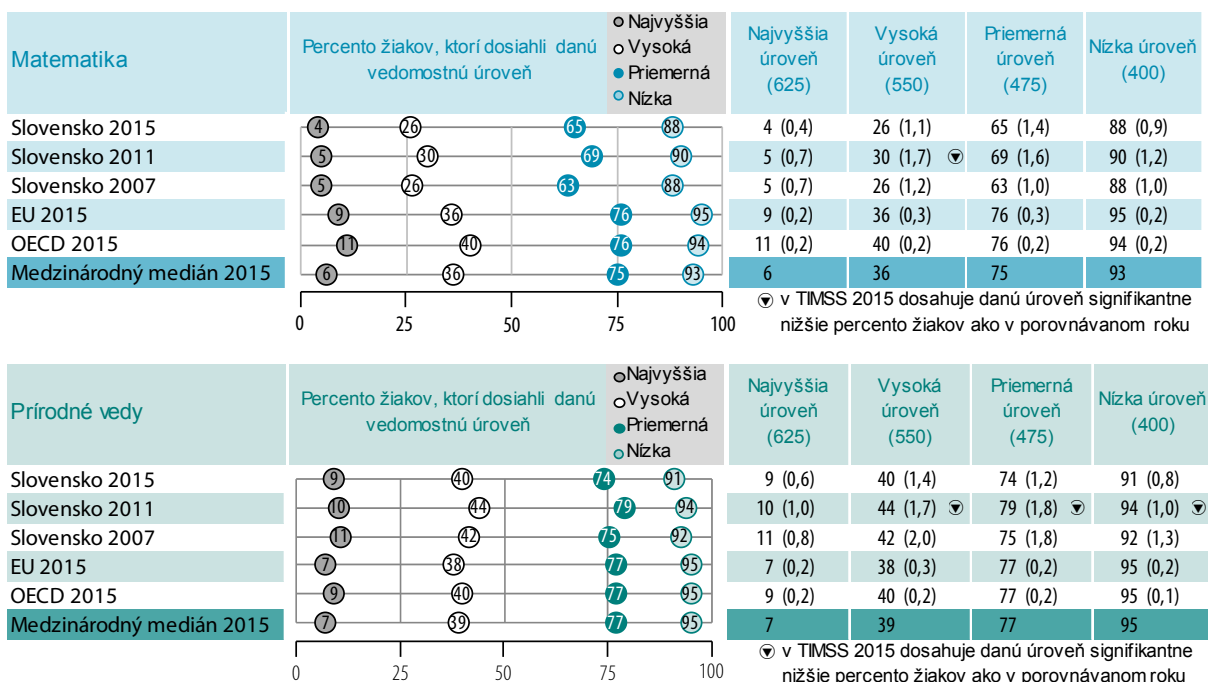
V **prírodných vedách (Tabuľka 3)** je v porovnaní s matematikou percentuálny podiel slovenských žiakov v rizikovej skupine nižší. **Rizikóvu skupinu** v tejto oblasti tvorí približne **štvrtina** našich žiakov (26 % žiakov), 17 % žiakov dosahuje len nízku úroveň výkonu a 9 % nedosahuje ani nízku úroveň. Na rozdiel od matematiky však v prírodných vedách môžeme konštatovať **signifikantný nárast percentuálneho zastúpenia** slovenských žiakov v **rizikovej skupine**. V prírodných vedách v priemere krajín EÚ predstavuje túto skupinu 23 % žiakov rovnako ako v priemere krajín OECD. Keďže žiaci

⁸ Príloha 2 Medzinárodné úrovne výkonu – matematika, prírodné vedy.

⁹ Za rizikóvu skupinu sa v štúdii TIMSS považujú žiaci, ktorí nedosiahli priemernú úroveň výkonu t. j. žiaci s nízkou úrovňou výkonu a žiaci nedosahujúci ani nízku úroveň výkonu.

patriaci do rizikovej skupiny majú len základné vedomosti a zručnosti, alebo ani tie, v oblasti matematiky a prírodných vied to môže byť prekážkou v ich úspešnom ďalšom vzdelávaní.

Tabuľka 3 Percentuálny podiel žiakov SR v jednotlivých vedomostných úrovniach v matematike a prírodných vedách v TIMSS 2007, 2011, 2015, EÚ 2015, OECD 2015 (údaje v tabuľke aj grafe sú kumulatívne)



Obsahové a kognitívne oblasti

Štúdia TIMSS posudzuje dosiahnuté výsledky krajín aj na základe oblastí zadaných v teoretických východiskách štúdie, v tzv. **Rámci štúdie TIMSS**. Jednou z nich je **obsahová** oblasť a druhou **kognitívna** oblasť¹⁰. Každá testová položka posudzovaná v štúdiu je spojená s jednou obsahovou oblasťou a s jedným kognitívnym procesom, ktorý žiak musel použiť, aby mohol úlohu úspešne vyriešiť.

V porovnaní s celkovými dosiahnutými výsledkami SR v matematike (498 bodov) a prírodovedných predmetoch (520 bodov) dosiahli slovenskí žiaci významne lepšie výsledky v **obsahových oblastiach** čísla, resp. neživá príroda, porovnateľné v oblastiach zobrazovanie údajov a živá príroda a signifikantne nižšie výsledky v oblastiach geometrické útvary a meranie, resp. náuka o Zemi.

V oblasti **poznávacích procesov** dosiahli naši žiaci v porovnaní s celkovým dosiahnutým skóre štatisticky významne vyššie výsledky v matematike v poznávacom procese uvažovanie a v prírodných vedách v oblasti poznatky, porovnateľné skóre v matematike v kognitívnej doméne aplikácia a signifikantne nižšie skóre v matematike v procese poznatky a prírodných vedách v procesoch aplikácia a uvažovanie.

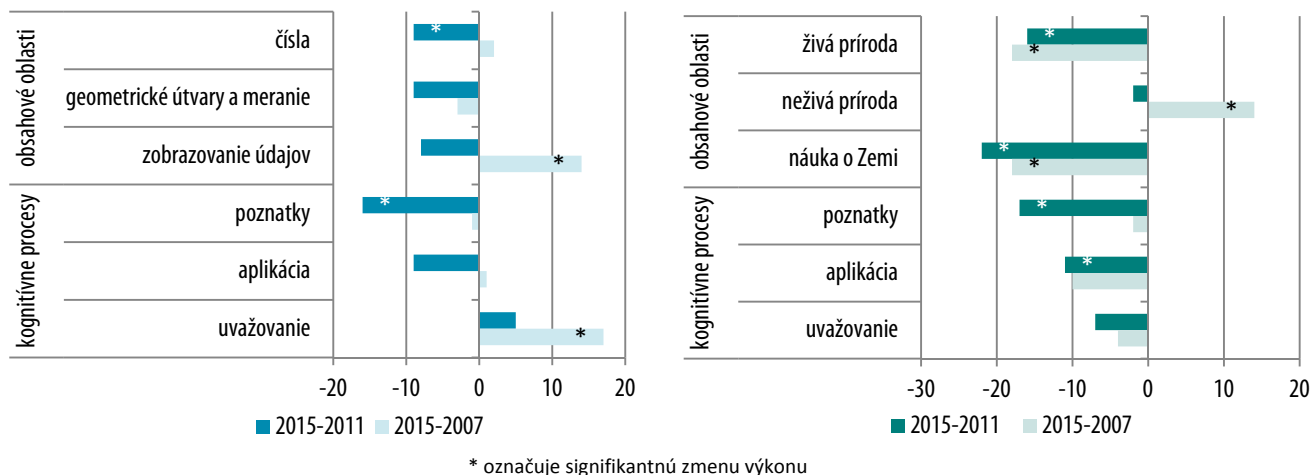
V **Grafe 3** sú zobrazené **zmeny dosiahnutého skóre** v obsahových a kognitívnych oblastiach TIMSS 2015 v matematike a prírodných vedách v porovnaní s predchádzajúcimi cyklami v rokoch 2007 a 2011.

¹⁰ **obsahové oblasti** – matematika (čísla, geometrické útvary a meranie, zobrazovanie údajov)
– prírodné vedy (živá príroda, neživá príroda, náuka o Zemi)

kognitívne (poznávacie) oblasti/procesy – poznatky, aplikácia, uvažovanie

V porovnaní s predchádzajúcim cyklom **TIMSS 2011** sledujeme štatisticky **významný pokles skóre** v jednotlivých obsahových a kognitívnych doménach (**matematika – čísla a poznatky; prírodné vedy – živá príroda, náuka o Zemi, poznatky a aplikácia**).

Naopak, pri **porovnaní** s cyklom **TIMSS 2007** sme zaznamenali štatisticky **významné zvýšenie skóre** v **matematike** v oblastiach **zobrazovanie údajov** a **uvažovanie**; v **prírodných vedách** v oblasti **neživá príroda**. **Signifikantné zníženie skóre** je len v **prírodných vedách** v oblasti **náuka o Zemi**.



Graf 3 Zmeny výkonu v jednotlivých oblastiach obsahu a poznávacích procesov v TIMSS 2015 v porovnaní s predchádzajúcimi cyklami TIMSS 2007 a TIMSS 2011

SEI – socioekonomický index

Rôzne medzinárodné výskumy ukazujú na silnú spojitosť medzi výkonom žiaka a jeho rodinným zázemím. V štúdiu TIMSS sa tento vzťah opisuje prostredníctvom indexu **Zdroje domáceho prostredia**¹¹ (SEI – socioekonomický index), ktorý popisuje sociálny, ekonomický a kultúrny kapitál rodiny. Pre tento index bola vypracovaná škála, na základe ktorej vznikli tri kategórie indexu – *veľa zdrojov, priemerne zdrojov, málo zdrojov*¹².

Vo všetkých krajinách bol zistený veľký rozdiel vo výkone žiakov v jednotlivých kategóriách indexu. **15 % slovenských žiakov** (22 % žiakov EÚ, resp. 26 % žiakov OECD) pochádza z rodín zaradených do kategórie **veľa zdrojov**. Priemerný výsledok slovenských žiakov v uvedenej kategórii bol v **matematike 555 bodov** a **prírodných vedách 582 bodov** (EÚ 572, resp. 571 bodov, OECD 575, resp. 573 bodov). Do kategórie **priemerne zdrojov** patrí **77 % našich žiakov** (74 % žiakov EÚ, resp. 70 % žiakov OECD) a ich priemerné dosiahnuté skóre v **matematike bolo 498 bodov** a **prírodných vedách 521 bodov** (EÚ 522, resp. 521 bodov, OECD 523, resp. 522 bodov). V **poslednej kategórii** sa nachádza **8 % slovenských žiakov** (4 % žiakov EÚ aj OECD) a ich priemerný výkon bol v **matematike 404 bodov** a v **prírodných vedách 411 bodov** (EÚ 456, resp. 448 bodov, OECD 455, resp. 449 bodov) (**Tabuľka 4**).

¹¹ Index *Zdroje domáceho prostredia* je vypočítaný na základe odpovedí na otázky: počet kníh v domácnosti, dostupnosť materiálnych zdrojov – internetové pripojenie a vlastná izba (získané z Dotazníka pre žiaka), vzdelanie rodičov, zamestnanie rodičov, počet detských kníh v domácnosti (získané z Dotazníka pre rodičov).

¹² Rodina zaradená do kategórie *veľa zdrojov* má priemerne viac ako 100 kníh a viac ako 25 detských kníh, pripojenie na internet, žiak má vlastnú izbu a aspoň jeden z rodičov má ukončené vysokoškolské vzdelanie II. stupňa a aspoň jeden z rodičov má odborné zamestnanie (hodnota škály minimálne 11,9 bodu). Rodina z kategórie *málo zdrojov* v priemere má doma najviac 25 kníh a najviac 10 detských kníh, nemajú internetové pripojenie a žiak nemá vlastnú izbu, ani jeden z rodičov nemá vyššie vzdelanie než je ukončené stredoškolské vzdelanie a ani jeden z rodičov nemá odborné alebo administratívne zamestnanie (hodnota škály maximálne 7,4 bodu). Všetci ostatní žiaci patria do kategórie *priemerne zdrojov*.

Žiaci SR patriaci do kategórie **málo zdrojov v rámci nej** dosahujú, či už **v matematike** alebo **prírodných vedách, najnižší výkon spomedzi všetkých krajín EÚ/OECD.**

Tabuľka 4 Zdroje domáceho prostredia a výkon žiakov SR v porovnaní s medzinárodným priemerom a priemerom krajín EÚ a OECD¹³ v TIMSS 2011 a TIMSS 2015

	Veľa zdrojov				Priemerne zdrojov				Málo zdrojov			
	2011		2015		2011		2015		2011		2015	
	percento žiakov	priemerná úspešnosť	percento žiakov	priemerná úspešnosť	percento žiakov	priemerná úspešnosť	percento žiakov	priemerná úspešnosť	percento žiakov	priemerná úspešnosť	percento žiakov	priemerná úspešnosť
Matematika												
Slovenská republika	13	565	15	555	81	507	77	498	6	439	8	404
Medzinárodný priemer	17	555	17	569	74	497	74	501	9	436	9	427
Priemer krajín EÚ	19	563	22	572	76	512	74	522	5	447	4	456
Priemer krajín OECD	24	558	26	575	73	511	70	523	3	448	4	455
Prírodné vedy												
Slovenská republika	13	590	15	582	81	532	77	521	6	458	8	411
Medzinárodný priemer	17	559	17	567	74	495	74	503	9	428	8	426
Priemer krajín EÚ	19	572	22	571	76	518	74	521	5	444	4	448
Priemer krajín OECD	24	569	26	573	73	520	70	522	3	448	4	449

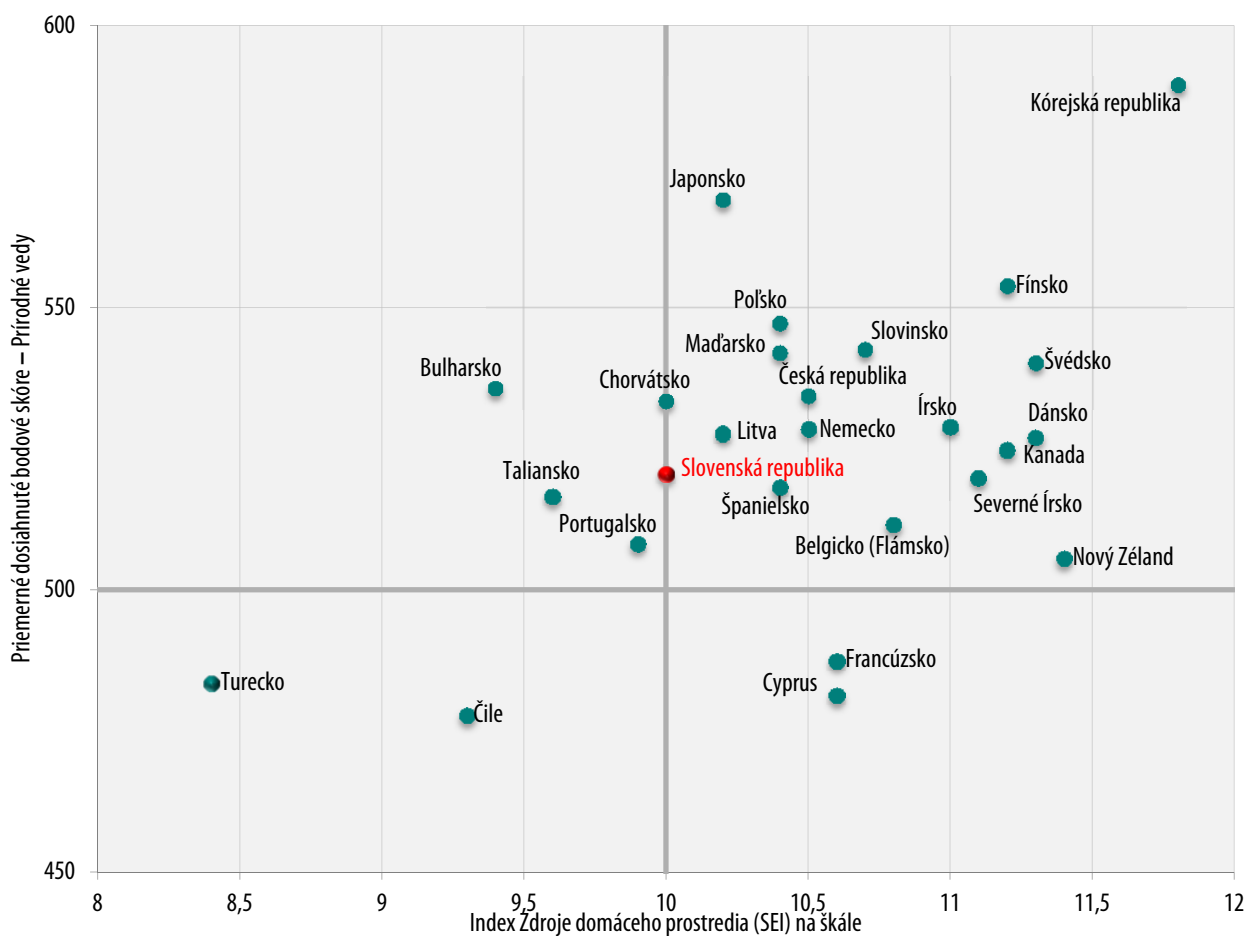
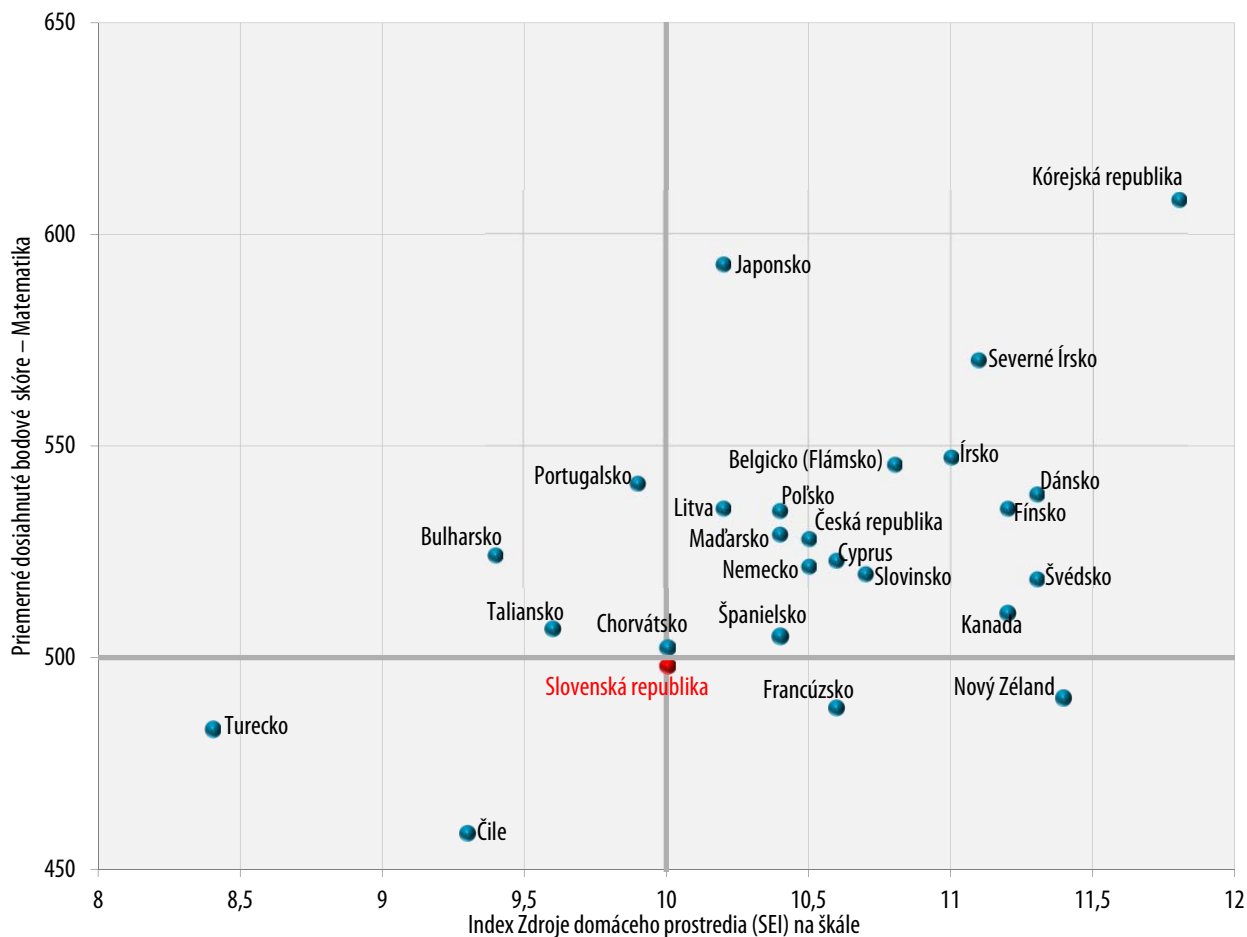
Pokles celkového priemerného skóre žiakov SR sa prejavil aj v poklese ich priemerného skóre v porovnaní s TIMSS 2011 vo všetkých troch kategóriách indexu SEI, či už v matematike (-10 bodov, -9 bodov, -35 bodov), alebo prírodných vedách (-8 bodov, -11 bodov, -47 bodov). Rozdiel vo výkone medzi žiakmi z rodín s veľa zdrojmi a žiakmi z rodín s málo zdrojmi sa v matematike zväčšil zo 126 bodov v TIMSS 2011 na rozdiel 151 bodov a v prírodných vedách zo 132 bodov na 171 bodov. **Tento nárast je pravdepodobne zapríčinený významným znížením výkonu žiakov, ktorí patria do kategórie málo zdrojov. Pre túto skupinu žiakov sme zaznamenali až o 35 bodov nižší výkon v matematike a 47 bodov v prírodných vedách v porovnaní s predchádzajúcim cyklom. Môžeme skonštatovať, že vplyv domáceho zázemia žiaka na jeho výkon má v SR rastúci charakter.**

V krajinách EÚ/OECD sme v cykloch 2011 a 2015 nezaznamenali výrazné zníženie výkonu v jednotlivých kategóriách SEI. Priemerné skóre sa v krajinách EÚ/OECD v niektorých kategóriách mierne zvýšilo (EÚ/OECD matematika +9/+17 bodov, +10/+12 bodov, +9/+7 bodov; prírodné vedy -1/+4 body, +3/+2 body, +4/+1 bod). V priemere krajín EÚ/OECD sme nezaznamenali výraznejšiu zmenu pri porovnaní výkonu skupiny žiakov patriacich do kategórií veľa zdrojov a málo zdrojov. V priemere krajín EÚ bol v matematike medzi týmito kategóriami zistený rovnaký rozdiel 116 bodov (TIMSS 2011, TIMSS 2015) a v prírodných vedách bolo zaznamenané mierne zníženie rozdielu zo 128 bodov v TIMSS 2011 na 123 bodov v TIMSS 2015. V priemere krajín OECD bol v matematike medzi týmito kategóriami zistený mierny nárast rozdielu, či už v matematike zo 110 bodov v TIMSS 2011 na 120 bodov v TIMSS 2015, alebo v prírodných vedách zo 121 bodov v TIMSS 2011 na 124 bodov v TIMSS 2015.

Graf 4 znázorňuje priemerné dosiahnuté skóre v matematike a prírodných vedách a hodnotu indexu SEI na škále v jednotlivých participujúcich krajinách OECD/EÚ¹⁴. Vidíme, že nižšiu hodnotu indexu SEI v porovnaní so Slovenskom dosiahlo 5 krajín EÚ/OECD (Turecko, Čile, Bulharsko, Taliansko, Portugalsko). Pri porovnaní priemerného bodového skóre však štatisticky vyšší výkon ako žiaci SR v matematike dosiahli žiaci Talianska, Bulharska a Portugalska; v prírodných vedách žiaci Bulharska. Chorvátsko má hodnotu indexu SEI rovnakú ako SR. V matematike chorvátski žiaci dosiahli porovnateľný výsledok ako žiaci SR, avšak v prírodných vedách je ich výkon už významne vyšší.

¹³ Do priemernej úspešnosti a percent žiakov nie sú v cykle TIMSS 2011 v rámci krajín OECD, resp. EÚ zarátané údaje z krajín, ktoré neadministrovali Dotazník pre žiaka (Belgicko – Flámsko, Čile, Dánsko, Anglicko, Japonsko, Kórea, Holandsko, Nový Zéland, Turecko a USA).

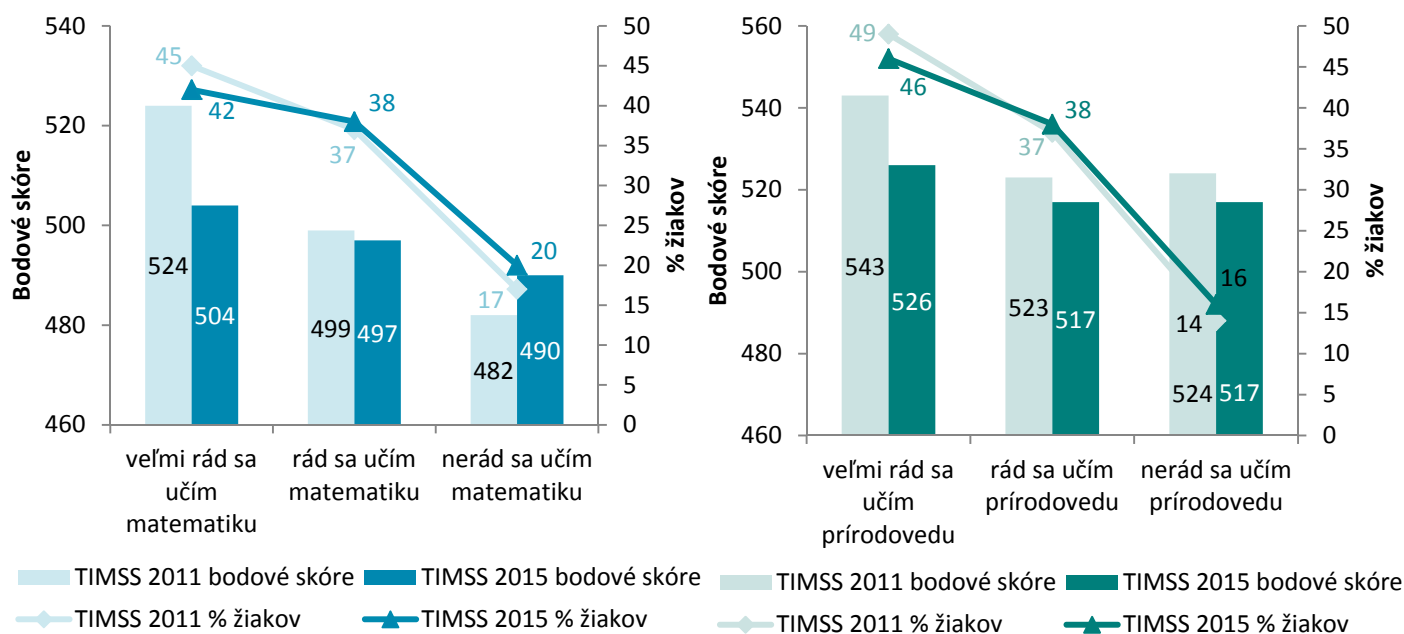
¹⁴ Austrália, Holandsko a Nórsko nie sú v grafe zahrnuté, pretože dáta sú dostupné len od menej ako 50 % žiakov. Pre Anglicko a Spojené štáty americké dáta nie sú dostupné.



Graf 4 Priemerné dosiahnuté skóre v matematike a prírodných vedách krajín OECD/EÚ a index SEI v TIMSS 2015

Postoje k matematike a prírodným vedám – žiaci, rodičia, učitelia

Prostredníctvom odpovedí žiakov v Dotazníku pre žiaka môžeme zisťovať napr. postoje žiakov k matematike a prírodným vedám. Na škále¹⁵ zameranej na to, či sa žiaci **radi učia matematiku**, resp. **prírodovedu**¹⁶ boli odpovede žiakov zaradené do jednej z troch kategórií¹⁷. Pretože otázka bola zaradená v dotazníku pre žiaka aj v predchádzajúcom cykle, môžeme sledovať, ako sa zmenil postoj žiakov. V matematike aj v prírodných vedách sme zaznamenali u našich žiakov pokles na škále, ktorý bol v prípade prírodovedy signifikantný (o 0,2 bodu). Kým v TIMSS 2011 patrilo do kategórie veľmi rád/rada sa učím matematiku/prírodovedu 45 % (524 bodov), resp. 49 % (543 bodov) žiakov; v TIMSS 2015 ich bolo 42 % (504 bodov), resp. 46 % (526 bodov). Do kategórie nerád/nerada sa učím matematiku/prírodovedu v TIMSS 2011 patrilo v matematike/prírodovede 17 % (482 bodov), resp. 14 % (524 bodov) žiakov; v TIMSS 2015 je to 20 % (490 bodov), resp. 16 % (517 bodov) žiakov.



Graf 5 Percentuálny podiel a dosiahnuté skóre v jednotlivých kategóriách otázok o vzťahu k matematike a prírodným vedám v TIMSS 2011 a TIMSS 2015

Na základe odpovedí rodičov v Dotazníku pre rodičov bola vytvorená škála vyjadrujúca, aké malo dieťa **pred nástupom do školy matematické zručnosti**¹⁸. Na základe dosiahnutého skóre na škále boli

¹⁵ Priemerná hodnota škály je nastavená na 10 bodov.

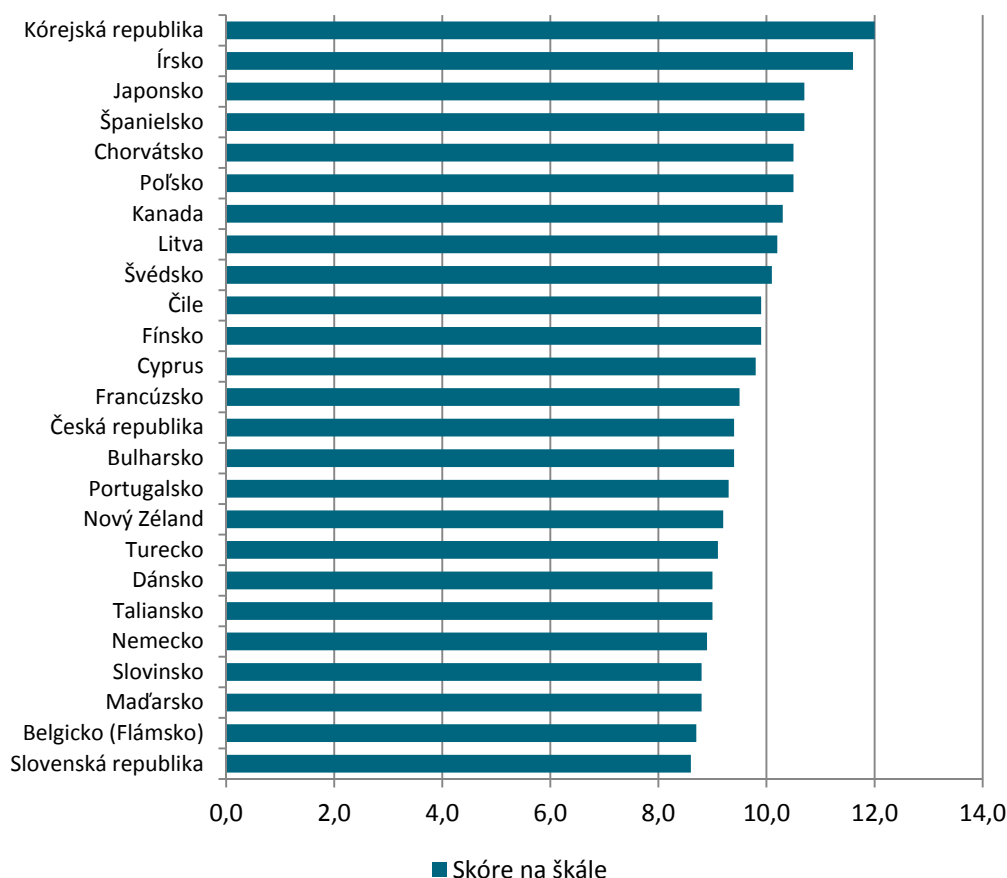
¹⁶ Škála bola vytvorená na základe miery súhlasu žiakov s výroky: Baví ma učiť sa matematiku/prírodovedu; Želám si, aby som sa nemusel/a učiť matematiku/prírodovedu*; Matematika/prírodoveda je nudná*; Na matematike/prírodovede sa naučím veľa zaujímavých vecí; Mám rád/rada matematiku/prírodovedu; Mám rád/rada akékoľvek školské úlohy, ktoré zahŕňajú čísla (Teším sa na učenie prírodovedy v škole); Rád/rada riešim matematické úlohy (Prírodoveda ma učí, ako veci vo svete fungujú); Teším sa na hodiny matematiky (Rád/rada robím prírodovedné pokusy); Matematika/prírodoveda je jeden z mojich obľúbených predmetov.

Bola použitá 4-bodová škála od úplne súhlasím po vôbec nesúhlasím; *negatívne formulované výroky boli vyhodnocované obrátene.

¹⁷ veľmi rád/rada sa učím matematiku/prírodovedu (hodnota škály minimálne 10,1 bodu – matematika, 9,6 bodu – prírodné vedy); rád/rada sa učím matematiku/prírodovedu; nerád/nerada sa učím matematiku/prírodovedu (hodnota škály maximálne 8,3 bodu – matematika, 7,6 bodu – prírodné vedy)

¹⁸ Škála bola vytvorená na základe odpovedí rodičov na otázky: *Nakoľko ovládalo dieťa nasledovné činnosti, keď začalo navštevovať 1. ročník ZŠ* (Rozoznávalo väčšinu písmen abecedy; Čítalo niektoré slová; Čítalo vety; Čítalo príbehy; Písalo

zadefinované tri kategórie – veľmi dobré, pomerne dobré a slabé matematické zručnosti¹⁹. Žiaci SR sa zaradili v tomto porovnaní na **koniec škály v priemere krajín EÚ/OECD so skóre na škále na úrovni 8,6 bodu**. Do kategórie **veľmi dobré matematické zručnosti** sa zaradili len **4 % slovenských žiakov** s priemerným dosiahnutým výkonom **541 bodov**. Do tejto kategórie patrilo v 10 krajinách EÚ/OECD 20 a viac percent žiakov. Do kategórie **slabé matematické zručnosti** patrilo **55 % našich žiakov** s dosiahnutým priemerným výkonom na úrovni **489 bodov**. Iba v 6 krajinách EÚ/OECD do spomenutej kategórie patrilo 50 a viac percent žiakov. Podiel žiakov v jednotlivých kategóriách má vplyv na celkové dosiahnuté bodové skóre na škále (**Graf 5**). V priemere krajín EÚ/OECD platí, že čím má žiak pri nástupe do 1. ročníka ZŠ lepšie matematické zručnosti, tým dosahuje vyšší výkon v matematike.²⁰



Graf 5 Priemerné dosiahnuté skóre na škále matematické zručnosti pri nástupe žiaka do 1. ročníka ZŠ

Súvis s výkonom žiakov vidíme aj v súvislosti s **navštevovaním predškolského zariadenia**. Údaje boli získané z odpovedí rodičov v Dotazníku pre rodičov na otázku, či ich dieťa navštevovalo predškolské zariadenie, a ak áno, ako dlho. Ako môžeme vidieť v **Tabuľke 5**, medzi výkonom žiakov a dĺžkou navštevovania predškolského zariadenia je pozitívny vzťah. Čím dlhšie dieťa navštevovalo predškolské zariadenie, tým dosiahlo vyšší výkon. Vo všetkých kategóriách sme zaznamenali zníženie výkonu v porovnaní s predchádzajúcim cyklom. Najvýraznejšie sa pokles dosiahnutého výkonu

písmená abecedy; Písalo niektoré slová – použitá škála veľmi dobre, pomerne dobre, nie veľmi dobre, vôbec nie); *Vedelo Vaše dieťa robiť nasledovné činnosti, keď začalo navštevovať 1. ročník ZŠ* (Samostatne počítat; Rozoznávať písané čísla; Písať čísla – použitá škála vôbec nie, do 10, do 20, do 100 alebo vyššie; Robiť jednoduché sčítavanie; Robiť jednoduché odčítavanie – použitá škála áno, nie).

¹⁹ Žiaci, ktorí patria do kategórie *veľmi dobré matematické zručnosti*, mali skóre na škále minimálne na úrovni 11,5 bodu a pri nástupe do školy dosahovali v piatich posudzovaných zručnostiach najvyššiu úroveň, v zvyšných 4 aspoň druhú úroveň a zvládli jednoduché sčítanie a odčítanie. Žiaci, ktorí patrili do kategórie *slabé matematické zručnosti*, mali skóre na škále maximálne na úrovni 8,7 bodu a pri nástupe do 1. ročníka ZŠ dosahovali v piatich posudzovaných zručnostiach maximálne druhú najnižšiu úroveň, v zvyšných 4 druhú najvyššiu úroveň a neovládali jednoduché sčítavanie a odčítavanie.

²⁰ Len v Belgicku (Flámsko) nie je významný rozdiel v dosiahnutom výkone žiakov v jednotlivých kategóriách škály matematických zručností.

prejavil v kategórii žiakov, ktorí nenavštevovali predškolské zariadenie vôbec, a to v matematike o 51 bodov a prírodných vedách až o 72 bodov.

	TIMSS 2011			TIMSS 2015		
	% žiakov	bodové skóre		% žiakov	bodové skóre	
		matematika	prírodné vedy		matematika	prírodné vedy
3 roky alebo viac	65	520	545	73	512	535
2 roky ²¹	24	497	524	12	485	510
1 rok alebo menej	8	483	506	10	471	494
nenavštevoval	4	464	484	5	413	412

Národné kurikulum v TIMSS 2015

(Test-Curriculum Matching Analysis – TCMA)

Testovanie štúdie TIMSS je navrhnuté tak, aby reprezentovalo výskumný rámec štúdie a v čo najväčšej miere pokrývalo kurikulum participujúcich krajín. Nie je však možné, aby všetky položky testovania boli zahrnuté súčasne v kurikulu všetkých zúčastnených krajín. Test preto nevyhnutne obsahuje aj položky, s ktorými sa žiaci niektorých krajín bežne na vyučovaní nestretávajú a sú pre nich neznáme. Z tohto dôvodu medzinárodné centrum štúdie vytvorilo tzv. **Test-Curriculum Matching Analysis (TCMA)**²², aby vymedzilo testovaný obsah, ktorý sa v každej krajine spája s jej kurikulumom a zároveň tým skúma vplyv na dosiahnutý výkon krajiny iba s použitím testovacích položiek obsiahnutých v jej národnom kurikulu. Dáta boli analyzované tak, aby bolo možné určiť, či zaradenie úloh neobsiahnutých v kurikulu danej krajiny má nejaký vplyv na medzinárodné porovnanie výkonu jednotlivých krajín.

Vo väčšine testovaných krajín (40 krajín) v **matematike** je rozdiel medzi percentuálnym zastúpením správnych odpovedí na všetky položky testu a na testové položky obsiahnuté v ich kurikulu 0 – 3 %, v 6 krajinách 4 – 6 %. V oblasti **prírodných vied** je situácia pre väčšinu krajín podobná. Len prvé tri krajiny s najvyšším dosiahnutým skóre majú rozdiel medzi percentom správnych odpovedí na všetky testové otázky a na otázky zaradené v ich kurikulu viac ako 8 %. Vo väčšine krajín (37 krajín) predstavuje tento rozdiel 0 – 3 % a v 5 krajinách 4 – 5 %. V jednej krajine je tento rozdiel (1 %) dokonca v prospech správnosti všetkých otázok testu v porovnaní s percentom správnych odpovedí v rámci kurikula danej krajiny. Krajiny dosahujúce vysoký výkon majú aj vysoké percentuálne zastúpenie správnych odpovedí na všetky testové položky a tiež aj na rôzne variácie testových položiek zaradených v jednotlivých kurikulumoch zúčastnených krajín. Z uvedeného vyplýva, že **výber položiek testovania nemá najvýznamnejší vplyv na porovnanie výkonu medzi jednotlivými krajinami.**

V **matematike** na **otázky**, ktoré sú **zaradené v kurikulum SR**, a teda ich obsahová stránka je našim žiakom známa, žiaci SR **odpovedali správne na 52 % testových úloh** (v TIMSS 2011 to bolo 57 %

²¹ Táto kategória bola v TIMSS 2011 označená ako „Menej než 3 roky, ale viac ako 1 rok“.

²² TIMSS 2015 International Results in Mathematics, TIMSS 2015 International Results in Science; Appendix F: Test-Curriculum Matching Analysis,

a v TIMSS 2007 55 %). Percentuálne zastúpenie správnych odpovedí našich žiakov na **všetky položky testu** je na úrovni **46 %** (v TIMSS 2011 to bolo 52 % a v TIMSS 2007 na úrovni 50 %).

Percentuálne zastúpenie **správnych odpovedí** na **otázky zaradené v kurikulu SR** v oblasti **prírodných vied** zodpovedá **54 %** (v TIMSS 2011 61 % a v TIMSS 2007 60 %). V prípade **všetkých testových otázok naši žiaci** odpovedali správne na **52 % úloh** (v TIMSS 2011 to bolo 55 % a v TIMSS 2007 57 %).

Domnievame sa, že mierny pokles celkového dosiahnutého skóre SR v matematike a štatisticky významný pokles v prírodných vedách môže byť odrazom zníženia percentuálneho zastúpenia správnych odpovedí na testové otázky, či už z pohľadu všetkých úloh testu (pokles 6 % – matematika, 3 % – prírodné vedy), ale hlavne z pohľadu testových úloh, ktoré sú obsiahnuté v kurikule SR (pokles 5 % – matematika, 7 % – prírodné vedy).