



NÚCEM
NÁRODNÝ ÚSTAV CERTIFIKOVANÝCH
MERANÍ VZDELÁVANIA



Správa z analýzy kognitívneho testu Matematická gramotnosť pre 8. ročník základných škôl

ISCED 2

Spracovali:

PhDr. Lucia Gálová, PhD.

Ing. Pavol Kaclik

RNDr. Mária Kolková, PhD.

Ing. Roman Pavelka, PhD.

Mgr. Lukáš Piš

Názov projektu: **Zvyšovanie kvality vzdelávania v základných a stredných školách s využitím elektronického testovania**

Bratislava 2014

OBSAH

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK.....	3
ZOZNAM TABULIEK A GRAFOV	4
1 ÚVOD	5
2 METÓDY	6
2.1 Opis skúmaného súboru	6
2.2 Test z matematickej gramotnosti pre 8. ročník základných škôl	8
2.3 Spôsob administrovania a vyhodnotenie testu.....	10
2.4 Použité metódy štatistickej analýzy	10
3 VÝSLEDKY	10
3.1 Výsledky podľa kraja	12
3.2 Výsledky podľa pohlavia	13
3.3 Výsledky podľa zriaďovateľa	14
3.4 Výsledky podľa veľkosti školy	14
3.5 Výsledky podľa veľkosti sídla.....	15
4 DISKUSIA.....	16
LITERATÚRA	17

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

ZKV – národný projekt *Zvyšovanie kvality vzdelávania na základných a stredných školách s využitím elektronického testovania*, ITMS kód projektu: 26110130546 a 26140130030

E-test –elektronický systém pre tvorbu testových úloh a testov s bankou úloh pre školy a bankou úloh pre NÚCEM a pre testovanie žiakov slovenských škôl

BA – Bratislavský kraj

TT – Trnavský kraj

TN – Trenčiansky kraj

NR – Nitriansky kraj

ZA – Žilinský kraj

BB – Banskobystrický kraj

PO – Prešovský kraj

KE – Košický kraj

ZOZNAM TABULIEK A GRAFOV

Tabuľka 1 Výber škôl do skúmaného súboru	6
Tabuľka 2 Rozdelenie výberu podľa pohlavia	8
Tabuľka 3 Zastúpenie položiek v obsahových oblastiach	9
Tabuľka 4 Reliabilita testu	9
Tabuľka 5 Základné charakteristiky testu	11
Tabuľka 6 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja	12
Tabuľka 7 Priemerná úspešnosť v teste podľa pohlavia	13
Tabuľka 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy	14
Tabuľka 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla	15
Graf 1 Rozdelenie základných škôl podľa počtu žiakov	7
Graf 2 Rozdelenie počtu škôl podľa krajov	7
Graf 3 Rozdelenie počtu žiakov podľa krajov	7
Graf 4 Rozdelenie základných škôl vo výbere podľa počtu ôsmakov	8
Graf 5 Rozdelenie úspešnosti žiakov v teste	11
Graf 6 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja	12
Graf 7 Priemerná úspešnosť v teste podľa pohlavia	13
Graf 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy	14
Graf 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla	15

1 ÚVOD

Testovanie z matematickej gramotnosti pre 8. ročník základných škôl sa konalo v termíne od 9. 6. do 20. 6. 2014 na vybraných 81 školách. Slúžilo ako vstupné kognitívne testovanie žiakov. Spolu s výstupným testovaním (plánovaným o rok) a výsledkami ďalších nonkognitívnych meraní predstavuje základ pre výpočet pridanej hodnoty vo vzdelávaní za 9. ročník základných škôl. Cieľom testovania bolo tiež overiť vhodnosť úloh testu pre elektronickú databázu NÚCEM pripravovanú v rámci projektu ZKV.¹ Testovanie prebiehalo len elektronickou formou, umožnilo teda sledovať proces postupného zavádzania elektronického testovania v projekte ZKV.

Správa obsahuje základné informácie o príprave, priebehu a vyhodnotení testovania. V úvode sa venujeme základnému vymedzeniu účelu a cieľa testovania. V metódach opisujeme štatistický súbor, samotný nástroj – test z matematickej gramotnosti, spôsob administrovania a hodnotenia testu a použité štatistické metódy pri spracovaní výsledkov. Kapitola o výsledkoch sa okrem celkového vyhodnotenia zameriava aj na zistenia rozdielov v úspešnosti žiakov podľa kraja, pohlavia, zriaďovateľa, veľkosti školy a veľkosti sídla. V diskusii sumarizujeme hlavné zistenia vyplývajúce z predchádzajúcich kapitol.

¹ Zvyšovanie kvality vzdelávania na základných a stredných školách s využitím elektronického testovania, ITMS kód projektu: 26110130546 a 26140130030

2 METÓDY

2.1 Opis skúmaného súboru

Výber škôl zo základného súboru všetkých základných škôl bol determinovaný určitými obmedzujúcimi podmienkami (výber zo škôl zapojených do projektu, dostatok počítačov s potrebnými technickými parametrami, dostatočné internetové pripojenie, záujem zo strany škôl a rodičov, časové, organizačné a priestorové podmienky a pod.), a preto boli zohľadnené rôzne kritériá. Najdôležitejšie kritériá pre výber školy do skúmaného súboru boli:

- spoľahlivé pripojenie na internet,
- rýchlosť sťahovania > 2500 kbps,
- počet žiakov > 400 (ZŠ) | > 200 (SŠ),
- schopnosť školy zvládnuť zaťaženie spojené s testovaním.

Postup pri výbere škôl do skúmaného súboru je možné zhrnúť do nasledujúcich bodov:

1. prieskum vybavenosti škôl najmä z hľadiska IKT,
2. zmapovanie reálnych možností škôl,
3. oslovenie vhodných škôl pre spoluprácu,
4. zmluvné školy – oslovené školy, ktoré akceptovali účasť na projekte a zároveň spĺňajú vyššie uvedené kritériá,
5. certifikačné školy – výber zo zmluvných škôl,
6. náhodný výber spomedzi certifikačných škôl.

Veľkosť skúmaného súboru bola určená a priori „power“ analýzou. Pri zvolenej hladine významnosti $\alpha = 0,05$ a sile testu $1 - \beta = 0,8$ bola určená veľkosť skúmaného súboru s počtom škôl z intervalu 88 až 108. Do výskumu sa podarilo zapojiť 81 základných škôl.

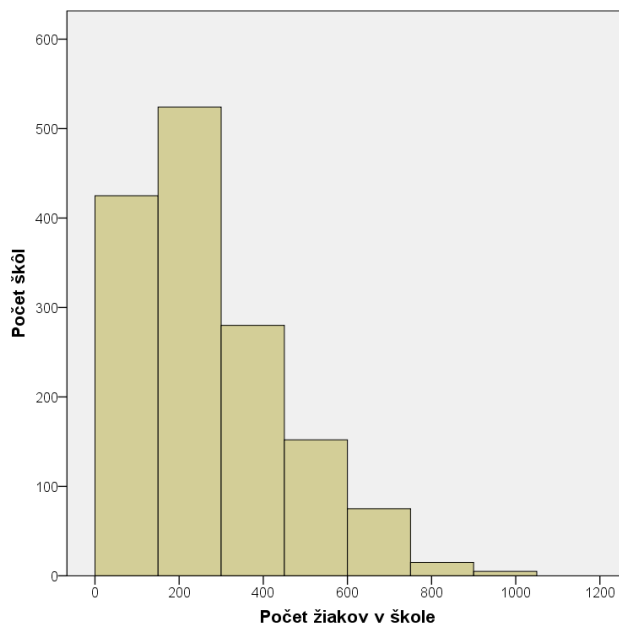
Tabuľka 1 Výber škôl do skúmaného súboru

skupiny	počet základných škôl
základný súbor	1484
oslovených	1241
zmluvných	1079
certifikačných	209
skúmaný súbor	81

Podľa Štatistickej ročenky školstva bolo v školskom roku 2012/2013 na Slovensku 1 484 základných škôl (Ústav informácií a prognóz školstva, 2013) Z tohto počtu bolo 1 352 štátnych, 101 cirkevných a 31 súkromných škôl.

Menej ako 140 žiakov má 25 % základných škôl a 50 % základných škôl má menej ako 217 žiakov. Rozdelenie základných škôl SR podľa počtu žiakov (Graf 1) je sprava zošikmené.

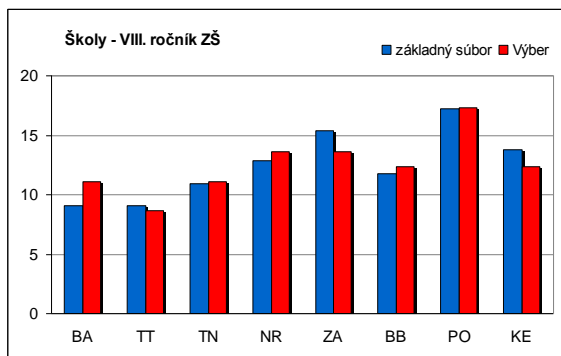
*Správa z analýzy kognitívneho testu
Matematická gramotnosť pre 8. ročník základných škôl*



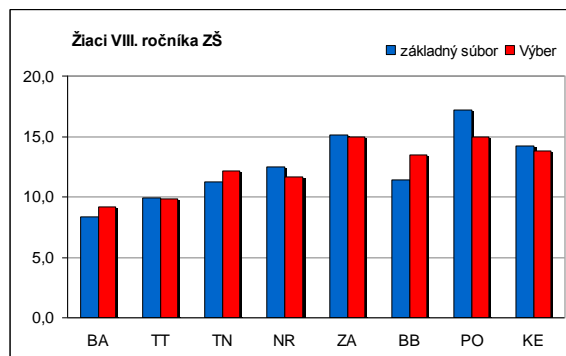
Graf 1 Rozdelenie základných škôl podľa počtu žiakov

Podľa metodiky opísanej vyššie bolo do vzorky vybratých 80 štátnych škôl a jedna cirkevná základná škola.

V Grafe 2 je rozdelenie počtu základných škôl základného súboru a výberu podľa krajov. Najväčšie rozdiely možno vidieť v krajoch BA, ZA a KE. Reprézntatívnosť výberu základných škôl sa potvrdila štatisticky pomocou tzv. testu dobrej zhody.

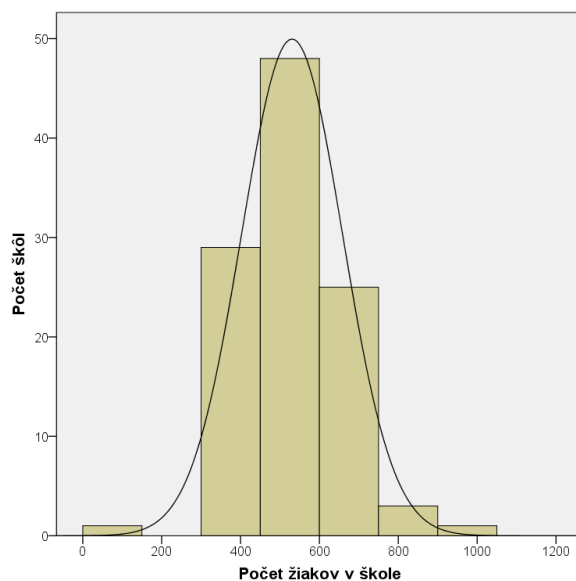


**Graf 2 Rozdelenie počtu škôl podľa krajov
(v percentách)**



**Graf 3 Rozdelenie počtu žiakov podľa krajov
(v percentách)**

V Grafe 3 je rozdelenie počtu žiakov základných škôl základného súboru a výberu podľa krajov. Najväčšie rozdiely vidieť v krajoch BB a PO. Podľa zvolenej metodiky boli pri výbere uprednostňované väčšie školy (Graf 4), zatiaľ čo v základnom súbore je základných škôl s menej ako 200 žiakmi najväčší počet (Graf 1). Výber nie je reprézntatívny vzhľadom na rozdelenie počtu žiakov, čo bolo potvrdené aj štatisticky tzv. testom dobrej zhody.



Graf 4 Rozdelenie základných škôl vo výbere podľa počtu ôsmakov

Rozdelenie žiakov výberu podľa pohlavia je v Tabuľke 2. Keďže pri výbere neboli uprednostňovaní ani chlapci, ani dievčatá, možno predpokladať, že výber je z hľadiska pohlavia žiakov reprezentatívny. Na testovaní sa v ôsmom ročníku zúčastnilo o 2 % menej dievčat ako chlapcov.

Tabuľka 2 Rozdelenie výberu podľa pohlavia

Variant testu	Pohlavie		Spolu
	chlapci	dievčatá	
A	1050	1020	2070
B	921	909	1830
Spolu	1971	1929	3900

Test z matematickej gramotnosti mal variant A a B. Variant A písalo o 13 % žiakov viac ako variant B.

2.2 Test z matematickej gramotnosti pre 8. ročník základných škôl

Cieľom testu bolo zistiť kvalitu poznatkov a kompetencií žiakov v oblasti matematickej gramotnosti na konci 8. ročníka základnej školy. Testové položky boli v súlade so Štátnym vzdelávacím programom pre nižšie sekundárne vzdelávanie v predmete matematika.

Test obsahoval spolu 30 úloh, 10 úloh bolo s výberom odpovede, 20 úloh s krátkou odpoveďou. Samotné úlohy v teste boli tvorené a overené v pilotnom testovaní. Jednotlivé položky boli zamerané na poznatky a kompetencie žiaka v oblastiach: I. Čísla, premenná a početné výkony s číslami; II. Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy; III. Geometria a meranie,

IV. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika; V. Logika, dôvodenie, dôkazy. Počty položiek v jednotlivých oblastiach sa nachádzajú v Tabuľke 3.

Test bol konštruovaný ako NR test (norm-referenced test; test relatívneho výkonu). Takto tvorený test je porovnávací a rozlišuje jednotlivých žiakov podľa požiadaviek a jeho výsledkom je usporiadanie žiakov. Očakávaná priemerná úspešnosť bola 50 – 60 %. Po vyhodnotení testu boli žiaci zoradení podľa úspešnosti.

Tabuľka 3 Zastúpenie položiek v obsahových oblastiach

	Obsahové oblasti	Položky č.	Počet položiek	%
I.	Čísla, premenná a početové výkony s číslami	1, 2, 8, 11, 14, 16, 30	7	23
II.	Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	3, 10, 17, 20, 29	5	17
III.	Geometria a meranie	6, 7, 12, 13, 18, 19, 21, 22, 28	9	30
IV.	Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika	4, 23, 24, 25, 26, 27	6	20
V.	Logika, dôvodenie, dôkazy	5, 9, 15	3	10

Daný test mal dva varianty, variant A a variant B. Oba varianty obsahovali totožné položky, ale v zmenenom poradí. Obťažnosť položiek bola vyjadrená pomocou podielu správnych odpovedí z celkového počtu testovaných žiakov. Celkovo boli v teste identifikované 5 veľmi obťažné položky, 9 obťažných, 11 stredne obťažných a 5 ľahkých položiek. Veľmi ľahká položka sa nevyskytla (Kudáčeková, 2014).

Reliabilita (spoľahlivosť) testu bola zisťovaná prostredníctvom Cronbachovho koeficientu alfa, ktorého hodnota pre oba varianty je uvedená v tabuľke 4 (Kudáčeková, 2014).

Celkovo sa pri didaktických testoch odporúča reliabilita v hodnote 0,80. Reliabilita testu je závislá nielen od počtu testových otázok, ale aj od kvality testových úloh. Výsledky poukazujú na vnútornú konzistenciu testu.

Tabuľka 4 Reliabilita testu

Variant	Cronbachov koeficient Alfa	Počet položiek
A	0,875	30
B	0,875	30

Zdroj: Kudáčeková, 2014

2.3 Spôsob administrovania a vyhodnotenie testu

Administrácia testu sa realizovala elektronicky. V každej škole bol riaditeľom vymenovaný koordinátor. Komunikácia medzi koordinátorom a NÚCEM-om sa uskutočnila prostredníctvom schránky Moodle. Toto prostredie slúžilo aj na skúšobné testovanie.

Škola si mohla vybrať konkrétny termín testovania v období od 9. 6. do 20. 6. 2014. Žiaci sa prihlasovali do testovacieho systému pomocou vopred vygenerovaných prístupových údajov.

Administráciu počas testu zabezpečoval na škole koordinátorom poverený administrátor – učiteľ z tej istej školy. Pre všetkých administrátorov bol určený rovnaký materiál *Pokyny pre školského administrátora*, ktorý im bol sprostredkovaný cez koordinátora. Pokyny obsahovali informácie o príprave administrácie testu a postupe pri administrácii testu, aby tak boli zabezpečené štandardné podmienky administrácie na všetkých školách. V prípade testu z matematickej gramotnosti nemohli žiaci používať iné pomôcky ako kalkulačku s numerickým displejom. Elektronická forma administrácie zabezpečila, že nebolo presiahnuté časové obmedzenie 90 minút na vypracovanie testu. Prostredie však žiakom umožňovalo ukončiť prácu skôr. Po skončení práce na teste boli žiaci vyzvaní vyplniť *Dotazník o teste*.

Bezprostredne po skončení práce sa žiakovi zobrazil počet získaných bodov v úlohách s výberom odpovede, ktoré bolo možné vyhodnotiť automaticky. Odpovede žiakov v úlohách s krátkou odpoveďou posudzovali tvorcovia úloh. Každá správna odpoveď – v prípade úloh s výberom odpovede a tiež úloh s krátkou odpoveďou – bola ohodnotená celočíselne jedným bodom. Maximálny počet bol 30 bodov, úspešnosť žiaka v teste bola určená ako podiel získaného a maximálneho počtu bodov.

2.4 Použité metódy štatistickej analýzy

Získané dáta boli spracované v štatistickom programe SPSS 19 pre Windows.

Pri štatistickom spracovaní boli okrem základných výpočtov (početností, percentá, aritmetický priemer, štandardná odchýlka) použité testy porovnávania výberov, a to ANOVA a neparametrické testy Kruskal-Wallisov test a Mann-Whitneyho test.

Overovanie predpokladov homogenity rozptylov (variancií) bolo skúmané prostredníctvom Levenovho testu a overovanie predpokladov normálneho rozdelenia prostredníctvom Kolmogorov-Smirnovho testu a Shapiro-Wilkovho testu.

Vecná významnosť bola zisťovaná pomocou koeficientu Eta-squared.

3 VÝSLEDKY

Prezentované výsledky je možné zovšeobecniť len na množinu certifikačných škôl, vzhľadom na to, že len v tomto prípade je možné výber škôl označiť ako náhodný.

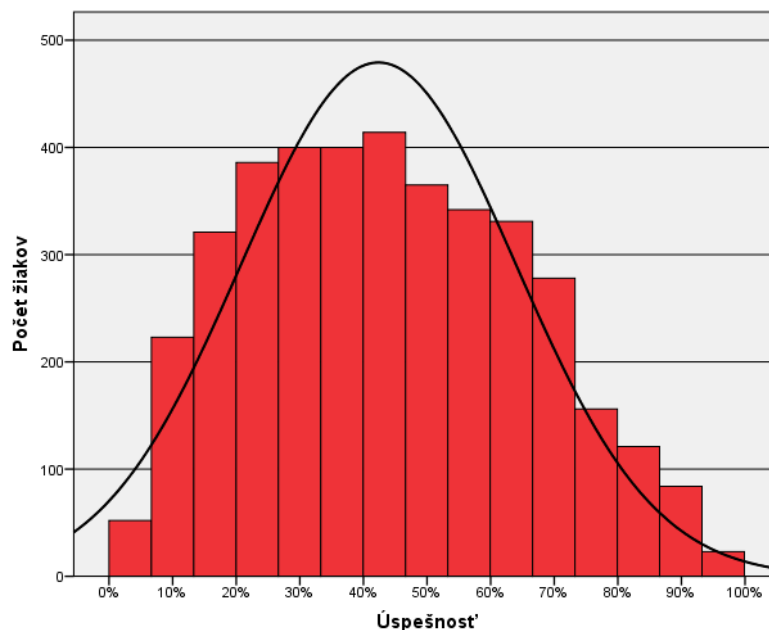
Priemerná úspešnosť, ktorú žiaci v teste dosiahli, bola 42,4 % (so štandardnou chybou priemeru 0,3 %). Podrobné charakteristiky celkovej úspešnosti v teste a úspešností

v jednotlivých oblastiach sa nachádzajú v Tabuľke č. 5. Spôsob hodnotenia testu a výpočet úspešnosti sa nachádza v kapitole 2.3 *Spôsob administrovania a vyhodnotenie testu*.

Tabuľka 5 Základné charakteristiky testu

	MG 8	I. Čísla, premenná a početové výkony s číslami	II. Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	III. Geometria a meranie	IV. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika	V. Logika, dôvodenie, dôkazy
Počet testovaných žiakov	3900	3900	3900	3900	3900	3900
Minimálna úspešnosť	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximálna úspešnosť	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Priemerná úspešnosť	42,4	41,8	44,1	37,6	46,8	46,0
Štandardná chyba priemernej úspešnosti	0,3	0,4	0,5	0,3	0,5	0,5
Štandardná odchýlka úspešnosti	20	30	30	20	30	30

Rozdelenie celkovej úspešnosti v teste sa nachádza v Grafe 5. Úspešnosti sú sprava zošikmené, menej žiakov dosahovalo najvyššie úspešnosti.



Graf 5 Rozdelenie úspešnosti žiakov v teste

Pravé zošikmenie je prítomné aj v jednotlivých oblastiach, okrem oblasti IV. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika. Najvyššiu úspešnosť žiaci získali v oblastiach IV. Kombinatorika, pravdepodobnosť a štatistika a V. Logika, dôvodenie, dôkazy. Na úspešnosť v oblasti V. však mohol mať vplyv aj nízky počet položiek (len 3).

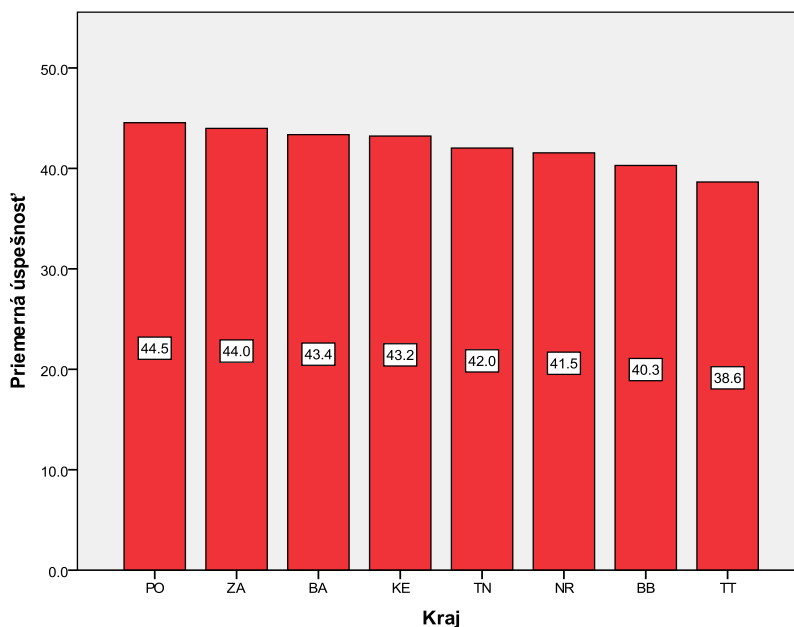
3.1 Výsledky podľa kraja

Najlepšiu úspešnosť v teste z matematickej gramotnosti pre 8. ročník dosiahli žiaci Prešovského a Žilinského kraja so 44,5 a 44,0 %. Najhoršie dopadli žiaci Trnavského kraja s 38,6 % (Tabuľka 6). Analýza rozptylu aj neparametrické testy potvrdili štatisticky významný vplyv kraja na úspešnosť žiakov na hladine významnosti 0,05, avšak vecná významnosť s hodnotou 0,007 naznačuje iba malý efekt kraja na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 6 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja

Kraj	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
Bratislavský	43,361	359	21,1252
Trnavský	38,649	385	19,7311
Trenčiansky	42,025	474	21,3360
Nitriansky	41,550	456	20,6343
Žilinský	43,985	583	20,5051
Banskobystrický	40,293	524	21,8002
Prešovský	44,548	582	23,7121
Košický	43,222	537	22,5073
Spolu	42,361	3900	21,6216

Graficky je možné dané výsledky zobrazit nasledovne:



Graf 6 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja

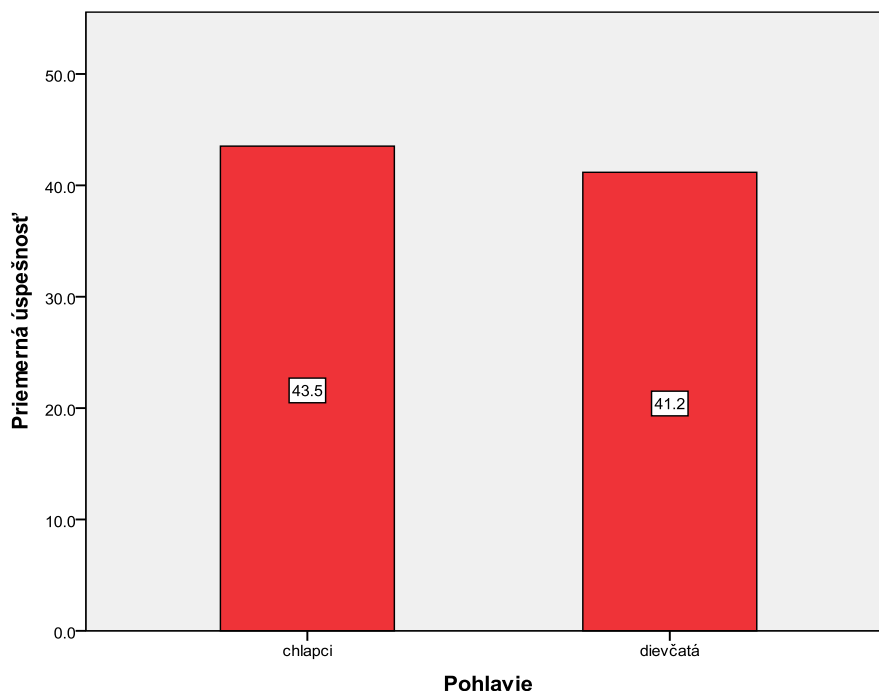
3.2 Výsledky podľa pohlavia

V teste z matematickej gramotnosti mali lepšie výsledky chlapci s priemernou úspešnosťou 43,5 %. Dievčatá dosiahli priemernú úspešnosť 41,2 % (Tabuľka 7). Štatistické testy potvrdili štatisticky významný vplyv pohlavia na úspešnosť žiakov v teste na hladine významnosti 0,05. Vecná významnosť s hodnotou 0,003 však poukazuje na malý efekt pohlavia na úspešnosť žiakov. Tento výsledok potvrdzuje aj vecná významnosť, ktorá hodnotou 0,003 svedčí iba o malom efekte vplyvu rozdielu pohlavia na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 7 Priemerná úspešnosť v teste podľa pohlavia

Pohlavie	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
chlapci	43,523	1971	22,3164
dievčatá	41,173	1929	20,8266
Spolu	42,361	3900	21,6216

Graficky je možné dané výsledky zobrazit nasledovne:



Graf 7 Priemerná úspešnosť v teste podľa pohlavia

3.3 Výsledky podľa zriaďovateľa

Vplyv zriaďovateľa na úspešnosť žiakov v teste nebol overovaný, pretože vo vzorke je zapojená len jedna cirkevná škola, ostatné školy sú štátne.

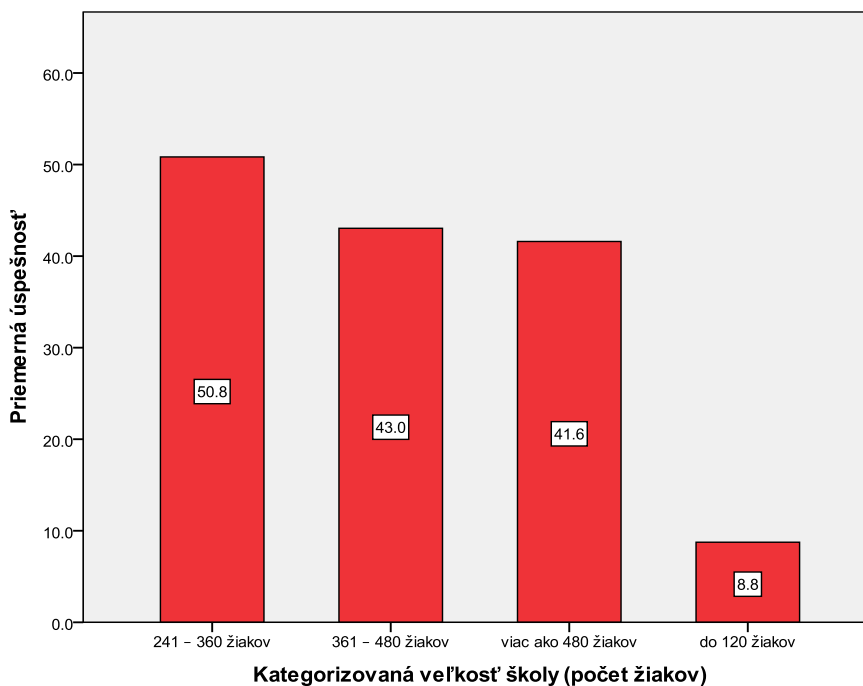
3.4 Výsledky podľa veľkosti školy

Najlepšie výsledky v úspešnosti v teste z matematickej gramotnosti podľa veľkosti školy dosiahli žiaci škôl s počtom 241 – 360, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 50,8 %. Najhoršie dopadli žiaci v školách s menej ako 120 žiakmi s priemernou úspešnosťou 8,8 % (Tabuľka 8). Štatistickými testami bol na hladine významnosti 0,05 zistený štatisticky významný vplyv veľkosti školy na úspešnosť žiakov. Vecná významnosť s hodnotou 0,010 však poukazuje na malý efekt veľkosti školy na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy

Kategorizovaná veľkosť školy (počet žiakov)	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
do 120 žiakov	8,750	8	4,6930
241 – 360 žiakov	50,833	104	22,9146
361 – 480 žiakov	43,040	1578	22,0893
viac ako 480 žiakov	41,599	2210	21,0684
Spolu	42,361	3900	21,6216

Graficky je možné dané výsledky zobrazit nasledovne:



Graf 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy

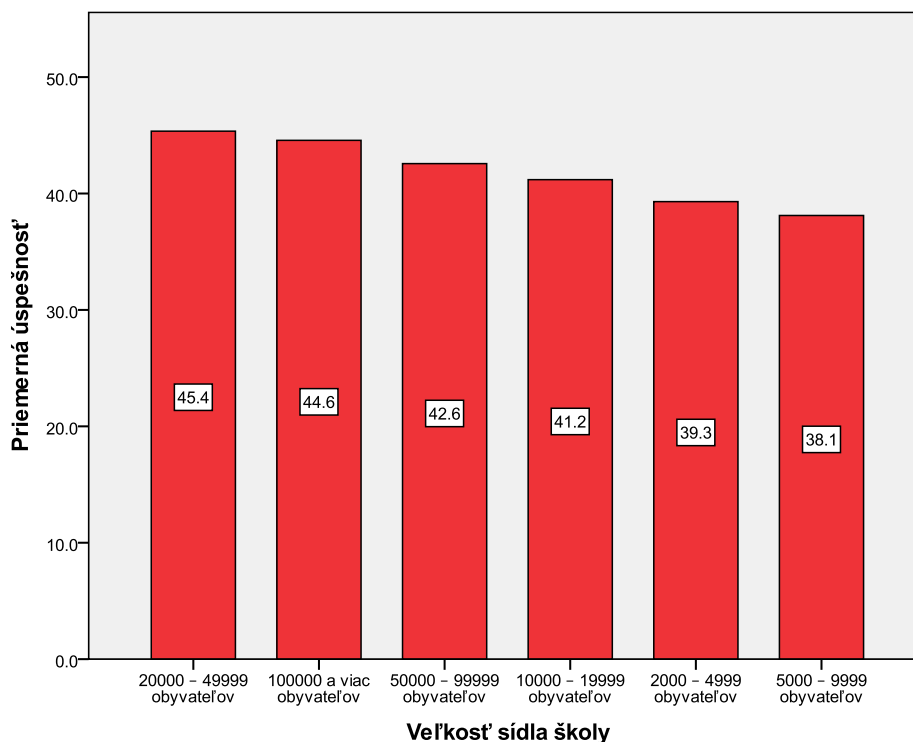
3.5 Výsledky podľa veľkosti sídla

Najlepšie výsledky v úspešnosti v teste z matematickej gramotnosti z hľadiska veľkosti sídla školy dosiahli žiaci škôl bývajúcí v sídlach s veľkosťou 20 000 až 49 999 obyvateľov, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 45,4 %. Najhoršie dopadli žiaci škôl bývajúcí v sídlach s veľkosťou 5 000 – 9 999 obyvateľov, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 38,1 % (Tabuľka 9). Analýza rozptylu aj neparametrické testy potvrdili pri hladine významnosti 0,05 štatisticky významný vplyv veľkosti sídla školy na úspešnosť žiakov, avšak vecná významnosť s hodnotou 0,017 poukazuje na malý efekt veľkosti sídla školy na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla

Veľkosť sídla školy	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
2000 – 4999 obyvateľov	39,303	526	21,5362
5000 – 9999 obyvateľov	38,113	590	20,2721
10000 – 19999 obyvateľov	41,191	652	21,3999
20000 – 49999 obyvateľov	45,357	1344	22,2727
50000 – 99999 obyvateľov	42,569	445	20,4116
100000 a viac obyvateľov	44,568	343	21,4697
Spolu	42,361	3900	21,6216

Graficky je možné dané výsledky zobrazit nasledovne:



Graf 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla

4 DISKUSIA

Cieľom testovania matematickej gramotnosti pre 8. ročník základných škôl bolo zistiť kvalitu poznatkov a kompetencií žiakov ôsmeho ročníka základnej školy. Zároveň dané testovanie slúži ako vstupné kognitívne testovanie žiakov, ktoré spolu s výstupným testovaním (plánovaným o rok) bude tvoriť základ pre výpočet pridanej hodnoty vo vzdelávaní v príslušnom ročníku. Okrem uvedeného cieľa je testovanie súčasťou projektu ZKV, v rámci ktorého NÚCEM pripravuje elektronickú databázu testových úloh.

Do uvedeného testovania kompetencií a zručností z matematiky bolo vybraných spolu 81 základných škôl, ktorých žiaci v 8. ročníku vyplňali 30-položkový test z matematickej gramotnosti, ktorý bol v súlade so Štátnym vzdelávacím programom pre nižšie sekundárne vzdelávanie (ISCED 2) v predmete matematika.

Celé testovanie sa uskutočnilo elektronicky a zúčastnilo sa ho spolu 3 900 žiakov. Priemerná úspešnosť celého testu bola 42,4 %. Vzhľadom na kraj dosiahli najlepšie výsledky v úspešnosti žiaci Prešovského a Žilinského kraja. Vzhľadom na pohlavie bola priemerná úspešnosť vyššia u chlapcov. Vzhľadom na veľkosť školy najlepšiu priemernú úspešnosť vykazovali žiaci zo škôl, ktoré majú 241 – 360 žiakov. Podľa veľkosti sídla školy najlepšiu úspešnosť dosiahli žiaci bývajúci v sídlach s veľkosťou 20 000 až 49 999 obyvateľov.

Vynaložené úsilie všetkých účastníkov zapojených do testovania v predmete matematika (koordinátori, administrátori, žiaci, riaditelia, atď.) bude naďalej zúročené v aktuálne prebiehajúcim projekte *Zvyšovanie kvality vzdelávania na základných a stredných školách s využitím elektronického testovania (ZKV)*.

LITERATÚRA

KUDÁCSEKOVÁ, M. (2014). *Správa zo štatistického spracovania testu. Matematická gramotnosť pre 8. ročník*. Bratislava: NÚCEM. Interný materiál.

Štátny pedagogický ústav (2009). *Príloha Štátneho vzdelávacieho programu: ISCED3A Matematika*. [cit. 2014-08-2]. Dostupné na internete: <http://www.statpedu.sk>

Ústav informácií a prognóz školstva (2013). *Štatistická ročenka školstva. Štatistická ročenka – gymnáziá*. [cit. 2014-08-20]. Dostupné na internete: <http://www.uips.sk>