



**Správa z analýzy kognitívneho testu
Matematika pre 2. ročník 4-ročných a sextu 8-ročných
gymnazií
ISCED 3A**

Spracovali:

PhDr. Lucia Gálová, PhD.

Ing. Pavol Kaclík

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 Matematiky pre 2. ročník 4-ročných a sextu 8-ročných gymnázií	9
2.2.1 Výsledky prieskumu školských vzdelávacích programov	10
2.3 Spôsob administrovania a vyhodnotenie testu.....	11
2.4 Použité metódy štatistickej analýzy	11
3 VÝSLEDKY	12
3.1 Výsledky podľa kraja	13
3.2 Výsledky podľa pohlavia	14
3.3 Výsledky podľa zriaďovateľa	14
3.4 Výsledky podľa veľkosti školy	15
3.5 Výsledky podľa veľkosti sídla	16
4 DISKUSIA.....	18
LITERATÚRA	19
PRÍLOHA 1	20

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 oboch variantov testu	10
Tabuľka 5 Základné charakteristiky testu	12
Tabuľka 6 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja	13
Tabuľka 7 Priemerná úspešnosť v teste podľa pohlavia	14
Tabuľka 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa zriaďovateľa	15
Tabuľka 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy	15
Tabuľka 10 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla	16
Graf 1 Rozdelenie 4-ročných gymnázií na Slovenku podľa počtu žiakov	7
Graf 2 Rozdelenie 8-ročných gymnázií na Slovenku podľa počtu žiakov	7
Graf 3 Rozdelenie počtu škôl podľa krajov	7
Graf 4 Rozdelenie počtu žiakov podľa krajov	7
Graf 5 Rozdelenie gymnázií vo výbere podľa počtu druhákov	8
Graf 6 Rozdelenie gymnázií vo výbere podľa počtu sextánov	8
Graf 7 Rozdelenie úspešnosti žiakov v teste	12
Graf 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja	13
Graf 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa pohlavia	14
Graf 10 Priemerná úspešnosť v teste podľa zriaďovateľa	15
Graf 11 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy	16
Graf 12 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla	17

1 ÚVOD

Testovanie z matematiky pre 2. ročník gymnázií a sextu osemročných gymnázií sa konalo v termíne od 5. 5. do 6. 6. 2014 vo vybraných 78 školách. Cieľom testu bolo zistiť kvalitu poznatkov a kompetencií žiakov v predmete matematika na konci 2. ročníka strednej školy. Test slúžil pre 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 3. ročník štvorročných gymnázií a septimu osemročných gymnázií. Cieľom testovania bolo tiež overiť vhodnosť úloh testu pre elektronickú databázu NÚCEM pripravovanú v rámci projektu ZKV¹. 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 popisujeme štatistický súbor, samotný nástroj – test z matematiky, 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 gymnázií; 4-ročných aj 8-ročných 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 > 2 500 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 78 stredných škôl.

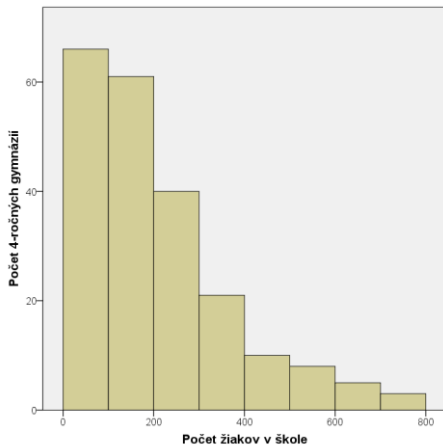
Tabuľka 1 Výber škôl do skúmaného súboru

skupiny	počet gymnázií
základný súbor	244
oslovených	209
zmluvných	194
certifikačných	112
skúmaný súbor	78

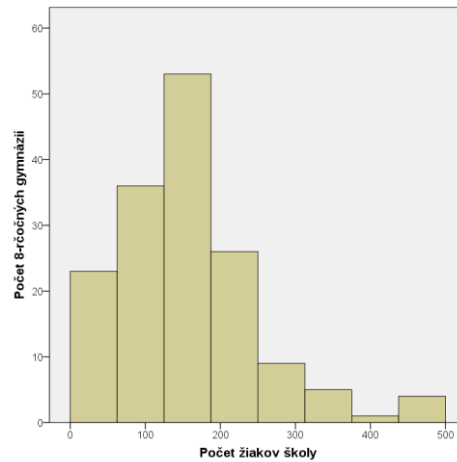
Podľa Štatistickej ročenky školstva bolo v školskom roku 2012/2013 na Slovensku 244 gymnázií (Ústav informácií a prognóz školstva, 2013). Z tohto počtu bolo 151 štátnych, 55 cirkevných a 38 súkromných škôl².

Rozdelenie gymnázií SR podľa počtu žiakov je nerovnomerné. Priemerný počet žiakov 4-ročného a 8-ročného štúdia sa výrazne líši (202 a 157).

Kým rozdelenie 4-ročných gymnázií (Graf 1) je exponenciálne (najväčší je počet malých gymnázií), rozdelenie 8-ročných gymnázií (Graf 2) je jednovrcholové a ľavostranne asymetrické.



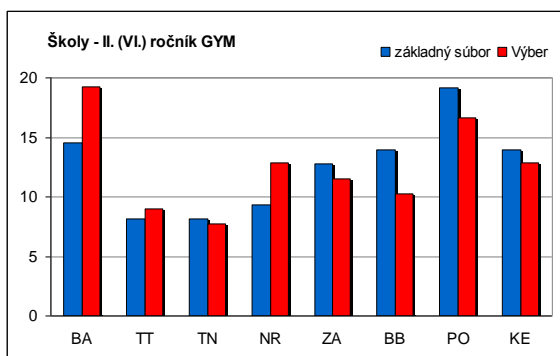
Graf 1 Rozdelenie 4-ročných gymnázií na Slovensku podľa počtu žiakov



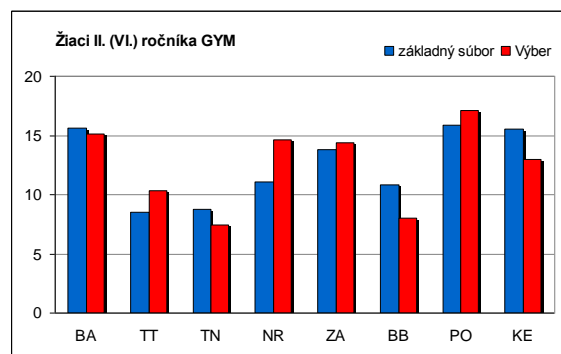
Graf 2 Rozdelenie 8-ročných gymnázií na Slovensku podľa počtu žiakov

Podľa metodiky opísanej vyššie boli do skúmaného súboru vybrané 4 osemročné gymnáziá, 22 štvorročných gymnázií a 52 gymnázií so štvorročným aj osemročným štúdiom. Spolu je to 78 gymnázií, z ktorých je 9 cirkevných a ostatné sú štátne.

V Grafe 3 je rozdelenie počtu gymnázií základného súboru a výberu podľa krajov. Najväčšie rozdiely možno vidieť v krajoch BA, NR, BB a PO. Reprezentatívnosť výberu základných škôl sa potvrdila štatisticky pomocou tzv. testu dobrej zhody.



Graf 3 Rozdelenie počtu škôl podľa krajov (v percentách)



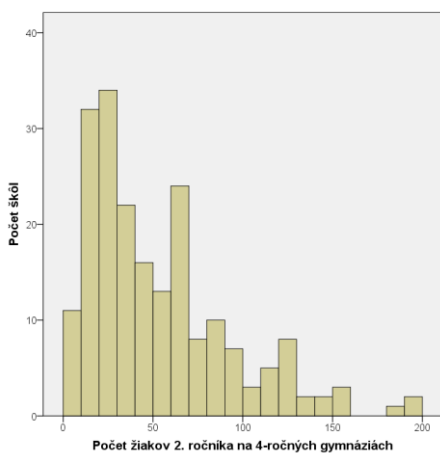
Graf 4 Rozdelenie počtu žiakov podľa krajov (v percentách)

² Samotný výber skúmaného súboru začal v auguste v roku 2013; po aktualizácii štatistickej ročenky školstva v októbri 2013 boli nové informácie zapracované do procesu výberu škôl

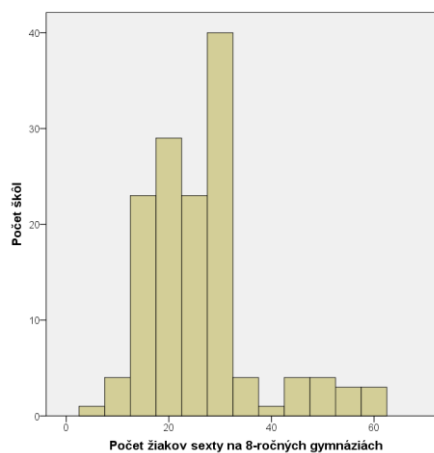
V Grafe 4 je rozdelenie počtu žiakov gymnázií základného súboru a výberu podľa krajov. Najväčšie rozdiely vidieť v krajoch TT, NR, BB a KE. Výber nie je reprezentatívny vzhľadom na rozdelenie počtu žiakov, čo bolo potvrdené aj štatisticky tzv. testom dobrej zhody.

Výsledok bolo možné očakávať, pretože:

1. podľa zvolenej metodiky boli pri výbere uprednostňované väčšie školy (Graf 5, Graf 6), zatiaľ čo v základnom súbore je malých štvorročných gymnázií najväčší počet (Graf 1),
2. rozdelenie štvorročných a osemročných gymnázií podľa počtu žiakov je odlišné,
3. vo výbere sú pomešani žiaci všetkých troch typov škôl.



Graf 5 Rozdelenie gymnázií vo výbere podľa počtu druhákov



Graf 6 Rozdelenie gymnázií vo výbere podľa počtu sextánov

Rozdelenie podľa pohlavia gymnazistov, ktorí písali test z matematiky, 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 druhom ročníku zúčastnilo o 49 % viac dievčat ako chlapcov. V sexte ich je viac len o 7 %.

Tabuľka 2 Rozdelenie výberu podľa pohlavia

Ročník	Pohlavie		Spolu
	chlapci	dievčatá	
II	1712	2558	4270
VI	695	742	1437
Spolu	2407	3300	5707

Test z matematiky mal variant A a B. Variant A písalo o 10 % až 14 % žiakov viac ako variant B (porovnané zvlášť pre druhákov a zvlášť pre sextánov).

2.2 Test z Matematiky pre 2. ročník 4-ročných a sextu 8-ročných gymnázií

Test overoval kvalitu poznatkov a kompetencií žiakov v predmete matematika na konci 2. ročníka strednej školy. Testové položky boli v súlade so Štátnym vzdelávacím programom pre vyššie sekundárne vzdelávanie v predmete matematika.

Test obsahoval spolu 30 úloh, 10 úloh s výberom odpovede a 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 porovnávaci a rozlišuje jednotlivých žiakov podľa požiadaviek a jeho výsledkom je usporiadanie žiakov. Očakávaná priemerná úspešnosť bola 50 – 60 %.

Tabuľka 3 Zastúpenie položiek v obsahových oblastiach

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

Daný test mal dva varianty, variant A a variant B. Oba varianty obsahovali totožné položky, ale v zmenenom poradí. Pri porovnaní oboch variantov testu neboli zistené štatisticky významné rozdiely v priemerných úspešnostiach. Rozdiely neboli taktiež zistené medzi ťažnosťami jednotlivých položiek v oboch variantoch a preto môžeme oba varianty testu považovať za ekvivalentné. Ťažnosť položiek bola vyjadrená pomocou podielu správnych odpovedí z celkového počtu testovaných žiakov. Celkovo bolo v teste identifikovaných 6 veľmi ťažných položiek (tieto položky vedelo správne vyriešiť menej ako 20 % žiakov), 11 ťažných, 8 stredne ťažných, 4 ľahké a 1 veľmi ľahká položka (danú položku vyriešilo správne 80,9 % žiakov) (Kudáčeková, 2014).

Reliabilita (spoľahlivosť) testu bola zisťovaná prostredníctvom Cronbachovho koeficientu alfa, ktorého hodnoty pre oba varianty testu sú v Tabuľke 4.

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 oboch variantov testu

Variant	Cronbachov koeficient Alfa	Počet položiek
A	0,769	30
B	0,776	30

Zdroj: Kudáčseková, 2014

Štruktúra testu bola overovaná aj prostredníctvom konfirmačnej faktorovej analýzy. Z jej výsledkov vyplýva, že je možné v dátach identifikovať jeden výrazný faktor (Kutlíková, 2014).

2.2.1 Výsledky prieskumu školských vzdelávacích programov

Na základe obsahovej reformy školstva na Slovensku z roku 2008 je obsah vzdelávania v Prílohe Štátneho vzdelávacieho programu pre matematiku, ISCED 3A (Štátny pedagogický ústav, 2009) charakterizovaný pre celý 2. stupeň základných škôl. Je v kompetencii školy navrhnuť obsah vzdelávania pre jednotlivé ročníky gymnázia. Z toho dôvodu nebolo jednoduché vytvoriť test pre 2. ročník 4-ročných a sextu 8-ročných gymnázií. Na zistenie prebratého učiva z matematiky do konca 2. ročníka/sextu v gymnáziách zapojených vo výskume bola vytvorená anketa zostavená z položiek obsahových štandardov uvedených v Prílohe Štátneho vzdelávacieho programu, ISCED 3A (Štátny pedagogický ústav, 2009) logicky spadajúcich do 1. a 2. ročníka gymnázií tak, aby pokrývala obsah testov. Koordinátori v spolupráci s vedúcimi predmetových komisií mali možnosť odpovedať na anketu uverejnenú v elektronickej podobe na serveri www.google.sk v období od 4. do 11. apríla 2014.

Položky ankety obsahovali ako možnosti odpovede uviesť, či časť vzdelávacieho štandardu stihnú na škole prebrať do 1. mája 2014. Oslovených bolo 72 gymnázií, odpovedalo 59 (81,9 %, Príloha 1).

Kritické sa ukázali predovšetkým tematické celky z oblastí Geometria a meranie, Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika a Logika, dôvodenie, dôkazy. Naznačuje to, že vytvárať testy pre jednotlivé ročníky bez štátom garantovaného obsahu prebratého učiva v jednotlivých ročníkoch je zložité. Výsledky ankety slúžia autorom testov ako spätná väzba.

Zistenia z ankety o prebratí učiva boli prepojené so znením položiek vo vytvorenom teste z matematiky. V rámci oblasti Čísla, premenné a početové výkony s číslami boli všetky položky prebraté 72,9 % škôl, ktoré sa zúčastnili ankety. V oblasti Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy 59,3 % škôl uvádzalo prebraté všetky položky, v oblasti Geometria a meranie 62,7 % škôl prebratú polovicu a viac z daných položiek testu. V oblasti Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika uvádzalo 63,8 % škôl prebratých polovicu a viac položiek testu a v oblasti Logika, dôvodenie, dôkazy 78 % škôl prebratých polovicu a viac položiek testu.

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 5. 5. do 6. 6. 2014. Žiaci sa prihlasovali do testovacieho systému pomocou vopred vygenerovaných prístupových údajov.

Administráciu počas testu zabezpečoval v škole koordinátorom poverený administrátor – učiteľ z tej istej školy. Pre všetkých administrátorov bol určený rovnaký materiál *Pokyny pre školského administrátora*, ktorý im bol sprostredkovaný koordinátorom. 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 matematiky mohli žiaci používať aj pomocné papiere, kalkulačku s numerickým displejom a bol im poskytnutý *Prehľad matematických vzorcov*, štandardný pre všetkých žiakov. Elektronická forma administrácie zabezpečila, že nebolo presiahnuté časové obmedzenie 120 minút na vypracovanie testu. Prostredie však žiakom umožňovalo ukončiť prácu skôr. Po skončení práce 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 (variácií) 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

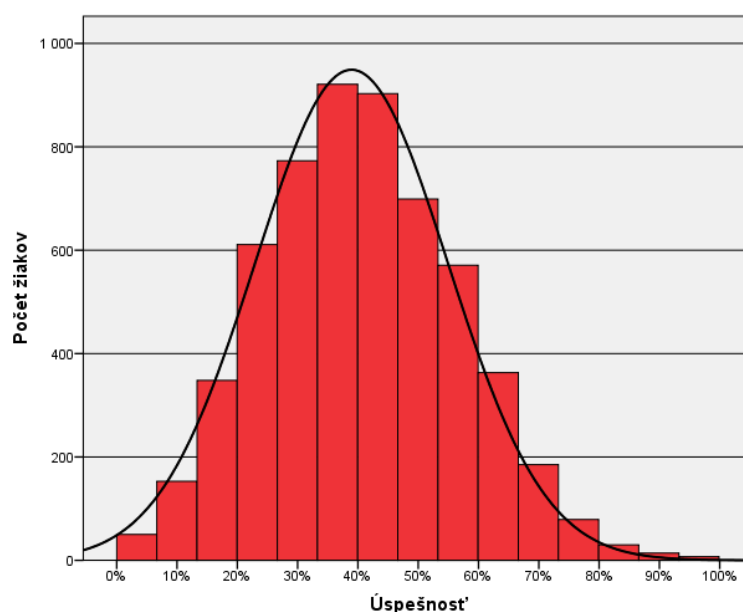
Prezentované výsledky je možné zovšeobecniť len na množinu certifikačných škôl, vzhľadom na to, že len v tomto prípade je možné výber škôl označiť ako náhodný.

Priemerná úspešnosť, ktorú žiaci v teste dosiahli, bola 38,9 % (so štandardnou chybou priemeru 0,2 %). 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 podkapitole 2.3 *Spôsob administrovania a vyhodnotenie testu*.

Tabuľka 5 Základné charakteristiky testu

	MAT 2	I. Čísla, premenná a počtové výkony s číslami	II. Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy	III. Geometria a meranie	IV. Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika	V. Logika, dôvodenie, dôkazy
Počet testovaných žiakov	5707	5707	5706	5707	5707	5707
Minimálna úspešnosť	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximálna úspešnosť	96,7	100,0	88,9	100,0	100,0	100,0
Priemerná úspešnosť	38,9	47,7	41,6	35,1	33,1	39,1
Štandardná chyba priemernej úspešnosti	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
Štandardná odchýlka úspešnosti	15	30	19	20	18	20

Rozdelenie celkovej úspešnosti v teste sa nachádza v Grafe 7. Úspešnosti sú pomerne symetricky rozdelené okolo priemeru, dosiahnutie najvyšších úspešností bolo zriedkavé.



Graf 7 Rozdelenie úspešnosti žiakov v teste

Žiaci najlepšie obstáli v oblasti I. Čísla, premenná a počtové výkony s číslami, ale táto bola tvorená len tromi položkami. Zo zvyšných oblastí dosiahli žiaci najvyššiu úspešnosť v oblasti

II. Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy. Najnižšia úspešnosť bola dosiahnutá v oblastiach III. Geometria a meranie a IV. Logika, dôvodenie, dôkazy.

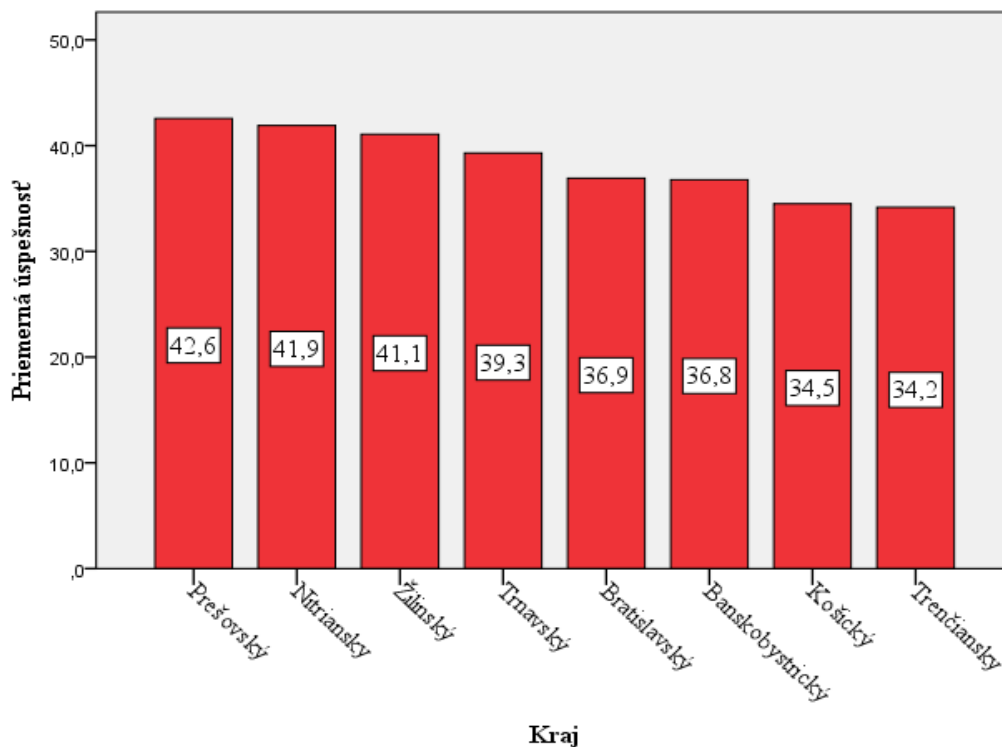
3.1 Výsledky podľa kraja

Najlepšie výsledky v úspešnosti v teste z matematiky dosiahli žiaci Prešovského a Nitrianskeho kraja, ktorí dosiahli 42,6 % a 41,9 % (Tabuľka 6). Najhoršie dopadli žiaci v Košickom a Trenčianskom kraji s priemerami 34,5 % a 34,2 %. Analýzou rozptylu a neparametrickými testami bola zistená štatistická významnosť vplyvu kraja na úspešnosť žiakov na hladine významnosti 0,05. Vecná významnosť však svojou hodnotou 0,036 predstavovala malý efekt kraja na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 6 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja

Kraj	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
Bratislavský	36,929	863	16,6173
Trnavský	39,311	590	15,4299
Trenčiansky	34,163	422	15,9281
Nitriansky	41,906	836	15,4570
Žilinský	41,080	824	15,1472
Banskobystrický	36,769	456	14,6156
Prešovský	42,574	974	14,5133
Košický	34,501	742	17,4919
Spolu	38,934	5707	15,9752

Graficky je možné dané výsledky zobrazit nasledovne:



Graf 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa kraja

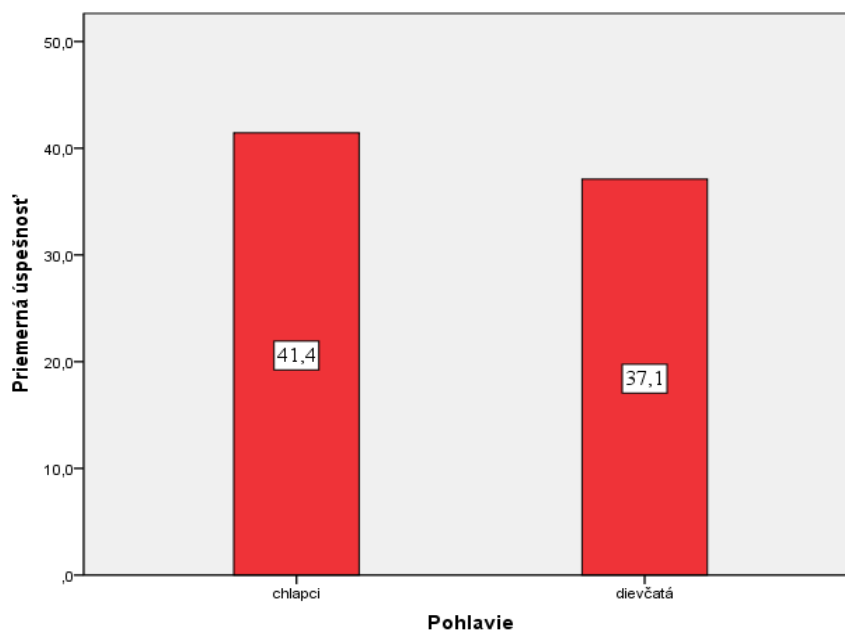
3.2 Výsledky podľa pohlavia

Najlepšie výsledky v úspešnosti v teste z matematiky podľa pohlavia dosiahli chlapci, ktorí dosiahli 41,4 %. Dievčatá dosiahli priemernú úspešnosť 37,1 % (Tabuľka 7). Analýzou rozptylu a neparametrickými testami bola zistená štatistická významnosť vplyvu pohlavia na úspešnosť žiakov na hladine významnosti 0,05. Tento výsledok potvrdzuje aj vecná významnosť, ktorá hodnotou 0,017 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	41,446	2407	16,9539
dievčatá	37,102	3300	14,9607
Spolu	38,934	5707	15,9752

Graficky je možné dané výsledky zobrazit nasledovne:



Graf 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa pohlavia

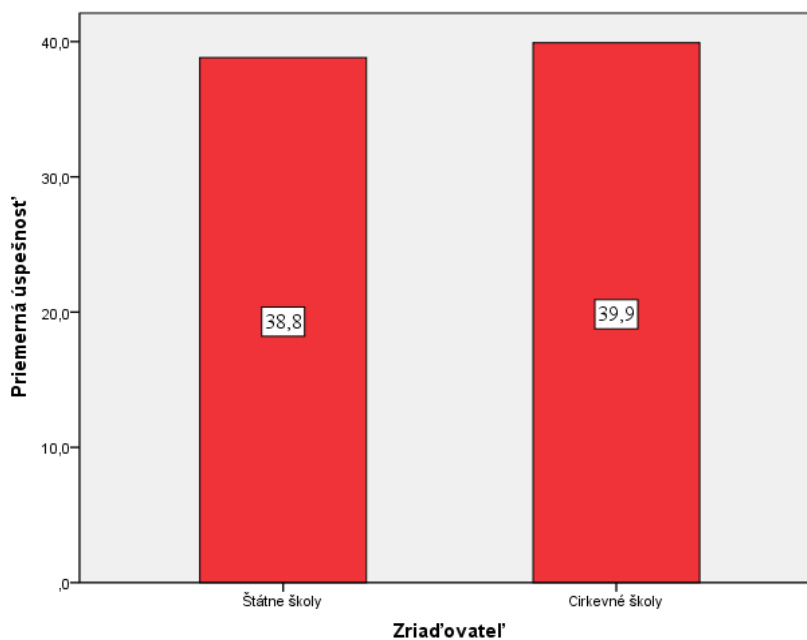
3.3 Výsledky podľa zriaďovateľa

Najlepšie výsledky v úspešnosti v teste z matematiky z hľadiska zriaďovateľa dosiahli žiaci cirkevných škôl, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 39,9 %. Žiaci štátnych škôl dosiahli priemernú úspešnosť 38,8 % (Tabuľka 8). Analýzou rozptylu ani neparametrickými testami nebola zistená štatistická významnosť vplyvu typu zriaďovateľa na úspešnosť žiakov na hladine významnosti 0,05. Podobný výsledok potvrdila aj vecná významnosť, ktorá hodnotou 0,0004 predstavovala zanedbateľný efekt zriaďovateľa na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 8 Priemerná úspešnosť v teste podľa zriaďovateľa

Zriaďovateľ	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
Štátne školy	38,818	5100	16,1017
Cirkevné školy	39,912	607	14,8465
Spolu	38,934	5707	15,9752

Graficky je možné dané výsledky zobrazit' nasledovne:



Graf 10 Priemerná úspešnosť v teste podľa zriaďovateľa

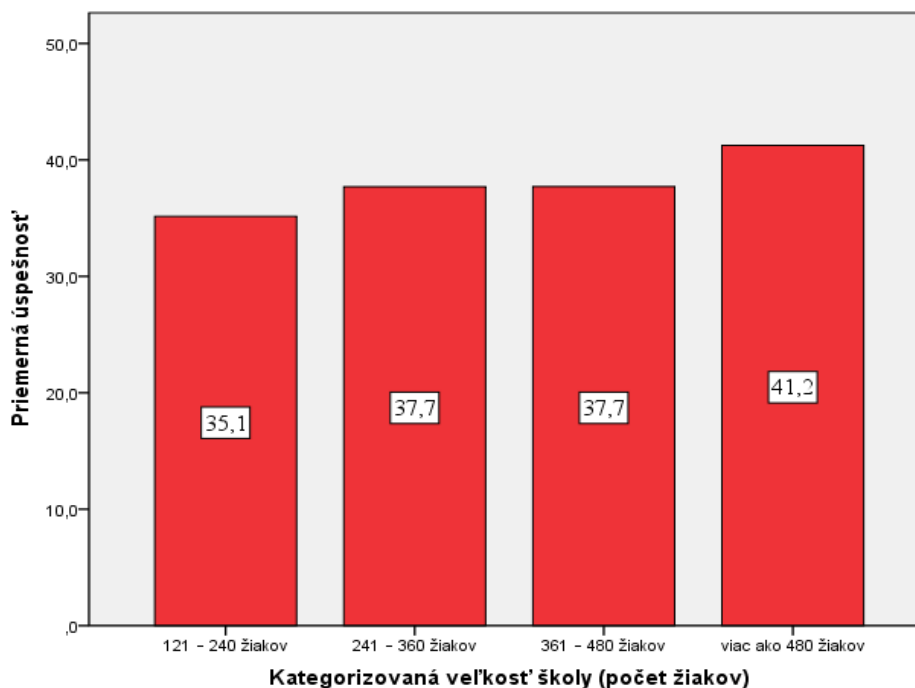
3.4 Výsledky podľa veľkosti školy

Najlepšie výsledky v úspešnosti v teste z matematiky z hľadiska veľkosti školy dosiahli žiaci škôl s veľkosťou viac ako 480 žiakov, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 41,2 %. Najmenšiu úspešnosť dosiahli žiaci škôl so 121 – 240 žiakmi, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 35,1 % (Tabuľka 9). Analýzou rozptylu aj neparametrickými testami bola zistená štatistická významnosť veľkosti škôl na úspešnosť žiakov na hladine významnosti 0,05. Vecná významnosť svojou hodnotou 0,015 predstavovala iba malý efekt veľkosti škôl na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 9 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy

Kategorizovaná veľkosť školy (počet žiakov)	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
121 – 240 žiakov	35,145	357	16,4163
241 – 360 žiakov	37,700	1026	14,7181
361 – 480 žiakov	37,701	2078	15,1087
viac ako 480 žiakov	41,241	2246	16,9148
Spolu	38,934	5707	15,9752

Graficky je možné dané výsledky zobrazit' nasledovne:



Graf 11 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti školy

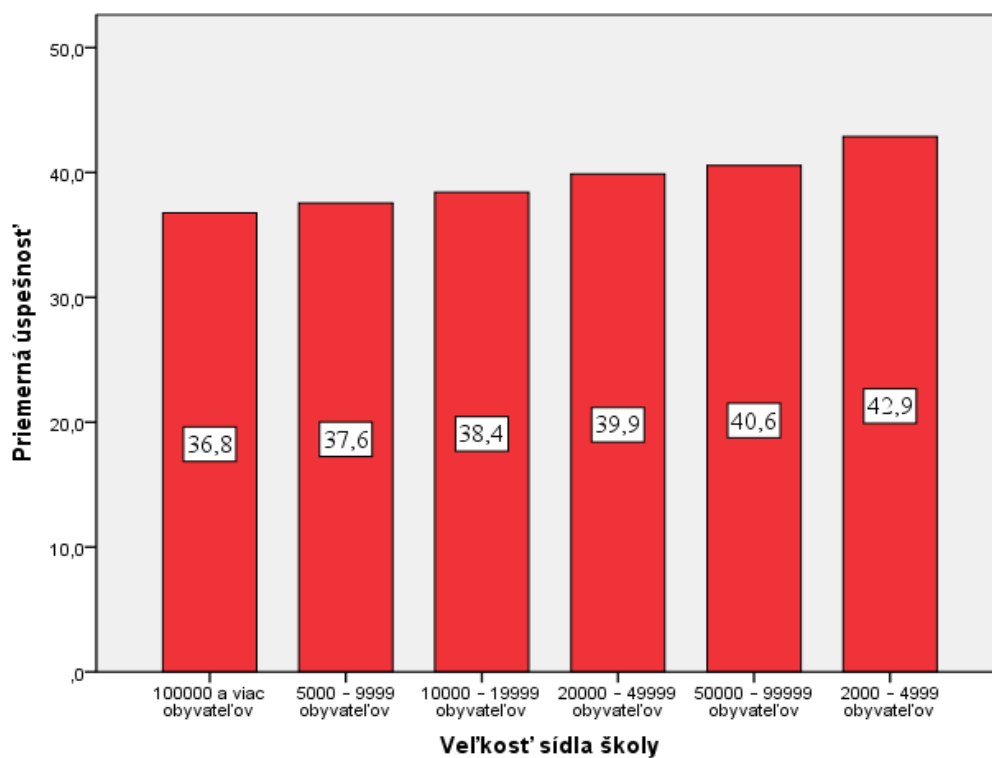
3.5 Výsledky podľa veľkosti sídla

Najlepšie výsledky v úspešnosti v teste z matematiky z hľadiska veľkosti sídla školy dosiahli žiaci škôl bývajúci v sídle s veľkosťou 2 000 až 4 999 obyvateľov, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 42,9 %. Najmenšiu úspešnosť dosiahli žiaci škôl bývajúci v sídle s veľkosťou 100 000 a viac obyvateľov, ktorí dosiahli priemernú úspešnosť 36,8 % (Tabuľka 10). Analýzou rozptylu ani neparametrickými testami nebola zistená štatistická významnosť veľkosti škôl na úspešnosť žiakov na hladine významnosti 0,05. Podobný výsledok potvrdila aj vecná významnosť, ktorá hodnotou 0,008 predstavovala iba malý efekt veľkosti sídla škôl na úspešnosť žiakov.

Tabuľka 10 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla

Veľkosť sídla školy	Priemerná úspešnosť	Počet testovaných žiakov	Štandardná odchýlka
2000 – 4999 obyvateľov	42,879	88	14,4033
5000 – 9999 obyvateľov	37,555	664	15,2152
10000 – 19999 obyvateľov	38,417	1061	15,3350
20000 – 49999 obyvateľov	39,876	1888	15,8883
50000 – 99999 obyvateľov	40,564	970	15,6978
100000 a viac obyvateľov	36,770	1036	17,2578
Spolu	38,934	5707	15,9752

Graficky je možné dané výsledky zobrazit' nasledovne:



Graf 12 Priemerná úspešnosť v teste podľa veľkosti sídla

4 DISKUSIA

Cieľom testovania z matematiky pre 2. ročník gymnázií a sextu osemročných gymnázií bolo zistiť kvalitu poznatkov a kompetencií žiakov v danom predmete na konci druhého ročníka strednej 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 78 škôl, ktorých žiaci v 2. ročníku gymnázií prípadne v sexte osemročných gymnázií vyplňali 30 položkový test z matematiky, ktorý bol v súlade so Štátnym vzdelávacím programom pre vyššie sekundárne vzdelávanie (ISCED 2) v predmete matematika.

Celé testovanie sa uskutočnilo elektronicky a zúčastnilo sa ho spolu 5 707 žiakov. Priemerná úspešnosť celého testu bola 38,9 %. Vzhľadom na kraj dosiahli najlepšie výsledky v úspešnosti žiaci Prešovského a Nitrianskeho kraja. Vzhľadom na pohlavie bola priemerná úspešnosť vyššia u chlapcov. Podľa zriaďovateľa sa žiaci v testovaní z Matematiky nelíšili významne. Vzhľadom na veľkosť školy najlepšiu priemernú úspešnosť vykazovali žiaci zo škôl, ktoré majú viac ako 480 žiakov. Podľa veľkosti sídla školy sa žiaci v úspešnosti významne nelíšili.

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

LITERATÚRA

KUDÁCSEKOVÁ, M. (2014). *Správa zo štatistického spracovanie testu. Matematika pre 2. ročník. ISCED 3A*. Bratislava: NÚCEM. Interný materiál.

KUTLÍKOVÁ, H. (2014). *Správa zo štatistického vyhodnotenia testu z Matematiky pre 2. Ročník SŠ – máj 2014*. 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>

PRÍLOHA 1

Vyhodnotenie ankety o prebratom učive do 1. mája 2014

<i>Tematické celky podľa okruhov</i>	A počet	B %	C %
Čísla, premenná a početové výkony s číslami			
Praktická matematika – vyplňanie formulárov s číselnými údajmi, práca s údajmi vyjadrenými v percentách, mierky máp a plánov, kurzy a meny peňazí, elementárna finančná matematika domácnosti (rozhodovanie o výhodnosti nákupu alebo zľavy, poistenie, rôzne typy daní a ich výpočet, výpisy z účtov a faktúry)	46	78,0	22,0
Desiatková číselná sústava	57	96,6	3,4
Zápis malých a veľkých čísel pomocou mocniny čísla 10	57	96,6	3,4
Práca s jednotkami miery	58	98,3	1,7
Nepresné čísla.	45	76,3	23,7
Odhad a rádový odhad výsledku	43	72,9	27,1
Iné číselné sústavy (rímska, dvojková, hexadecimálna)	51	86,4	13,6
Princíp zápisu v pozičnej sústave, na základe toho prepis čísla z inej ako desiatkovej sústavy do desiatkovej sústavy	52	88,1	11,9
Vzťahy, funkcie, tabuľky, diagramy			
Rôzne (negrafické) metódy reprezentácie vzťahov (slovné, algebrické, tabuľkové)	53	89,8	10,2
Algebraizácia a modelovanie jednoduchých kvantitatívnych vzťahov (výrazy, vzorce, nerovnosti)	58	98,3	1,7
Funkcia – lineárna a exponenciálna závislosť, príklady iných funkcií (kvadratická, mocninová, goniometrická, logaritmická)	50	84,7	15,3
Elementárna finančná matematika – jednoduché a zložené úrokovanie	40	67,8	32,2
Riešenie rovníc a sústav (lineárne)	59	100,0	0,0
Riešenie rovníc a nerovnic (lineárne a kvadratické)	58	98,3	1,7
Graf funkcie jednej premennej	59	100,0	0,0
Základné vlastnosti funkcií (na základe grafu)	59	100,0	0,0
Geometria a meranie			
Vlastnosti základných rovinných útvarov	58	98,3	1,7
Výpočet obsahu základných rovinných útvarov a rovinných útvarov rozložiteľných na základné rovinné útvary	57	96,6	3,4
Konštrukcia základných rovinných útvarov v jednoduchých prípadoch	46	78,0	22,0
Konštrukcia ťažiska, priesečníka výšok, streda a polomeru vpísanej a opisanej kružnice trojuholníka	48	81,4	18,6
Meranie	41	69,5	30,5
Znázorňovanie do roviny, rovnobežné premietanie	32	54,2	45,8
Hranaté telesá, ich povrch a objem	40	67,8	32,2
Rezy	27	45,8	54,2
Oblé telesá, ich povrch a objem; myšlienka odvodenia pomocou Cavalieriho princípu	19	32,2	67,8
Kombinatorika, pravdepodobnosť, štatistika			
Šanca a porovnávanie šancí	19	32,2	67,8
Pravdepodobnosť a niektoré jej vlastnosti	15	25,4	74,6
Pravdepodobnosť okolo nás (napr. genetika, dedičnosť)	12	20,3	79,7

*Správa z analýzy kognitívneho testu
Matematika pre 2. ročník štvorročných a sextu osemročných gymnázií*

Organizácia súboru	9	15,3	84,7
Kombinatorika	36	61,0	39,0
Logika, dôvodenie, dôkazy			
Výroková logika	55	93,2	6,8
Odlišnosti vyjadrovania v rôznych prostrediach (veda, legislatíva, bežný život)	39	66,1	33,9
Základy usudzovania	36	61,0	39,0
Dôkaz – priamy, sporom	31	52,5	47,5

Legenda k tabuľke:

A = počet škôl, ktoré označili, že tematický celok bude do 1. mája 2014 prebratý

B = percento škôl, ktoré označili, že tematický celok bude do 1. mája 2014 prebratý
(z celkového počtu 59)

C = percento škôl, ktoré neoznačili, že tematický celok bude do 1. mája 2014 prebratý
(z celkového počtu 59)