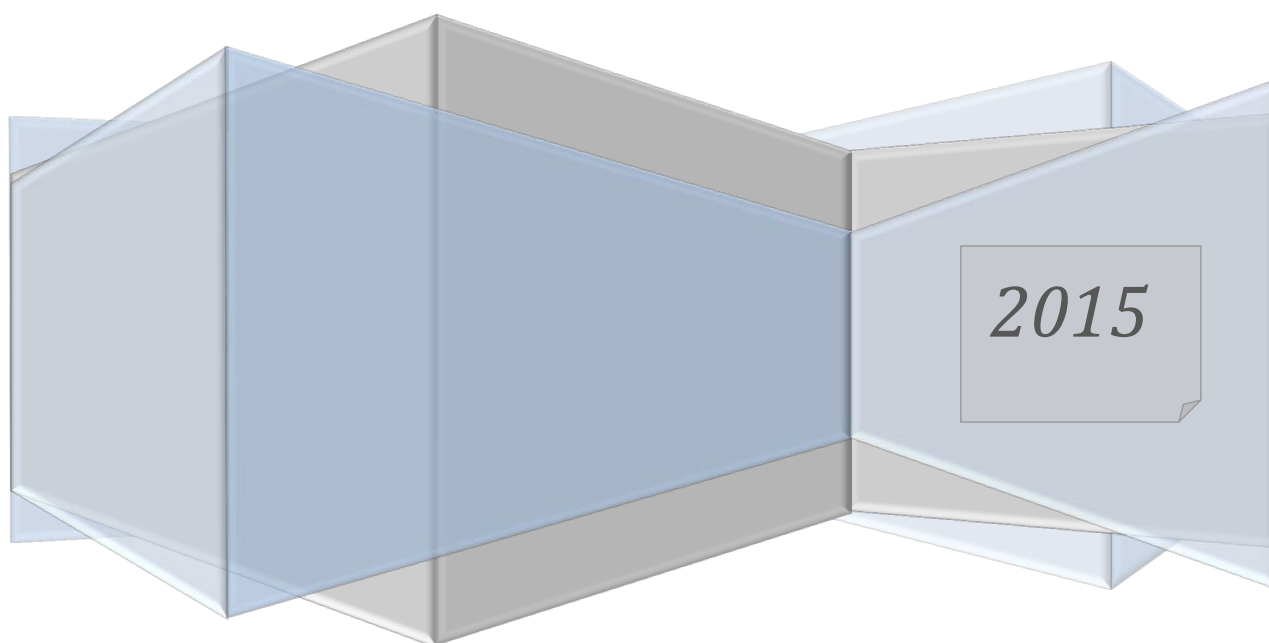


HODNOTÍCÍ ZPRÁVA MATEMATIKA+ 2015

Pokusné ověřování obsahu, formy, organizace a hodnocení výběrové zkoušky
ze středoškolské matematiky v roce 2015

Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání



HODNOTÍCÍ ZPRÁVA O VÝSLEDČÍCH POKUSNÉHO OVĚŘOVÁNÍ OBSAHU, FORMY, ORGANIZACE A HODNOCENÍ VÝBĚROVÉ ZKOUŠKY ZE STŘEDOŠKOLSKÉ MATEMATIKY v roce 2015

Úvod

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále jen „ministerstvo“) vyhlásilo v souladu s § 171 odst. 1 zákona č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon), ve znění pozdějších předpisů, pokusné ověřování vědomostí a dovedností středoškolské matematiky (dále jen „pokusné ověřování“) podle katalogu požadavků pro výběrovou nepovinnou zkoušku z matematiky (dále jen „MATEMATIKA+“). Pokusné ověřování výběrové zkoušky ze středoškolské matematiky, kterou lze konat jako nepovinnou zkoušku profilové části maturitní zkoušky (dále jen „Matematika+“) bylo vyhlášeno MŠMT pod č. j. MSMT-42192/2013-1 dne 12. 12. 2013 a upraveno dodatky vydanými pod č. j. MSMT-7441/2015-1 ze dne 31. 3. 2015 a pod č. j. MSMT-28299/2015-1 ze dne 2. 9. 2015. Bylo vyhlášeno na období let 2014 až 2016. Kompletní informace jsou uvedeny a průběžně aktualizovány na stránkách www.novamaturita.cz.

Realizací pokusného ověřování bylo ministerstvem pověřeno Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (dále jen „Centrum“).

Tato hodnotící zpráva byla zpracována v souladu s úkolem stanoveným Centru odstavcem (2) článku 6 textu vyhlášení pokusného ověřování s cílem vyhodnotit přípravu, realizaci a výsledky druhého ročníku pokusného ověřování realizovaného v roce 2015.

Záměr

Pokusné ověřování bylo připravováno a vyhlášeno se záměrem připravit kvalitní výběrovou zkoušku ze středoškolského učiva matematiky, která bude schopna ověřit takové dovednosti a vědomosti žáků, jež jsou důležitým předpokladem pro úspěšné zvládnutí studia na vysokých školách technického, ekonomického, matematického a přírodovědného zaměření a následně také pro kvalitní výkon vybraných profesí, a také ověřit v praxi možnost žádoucí spolupráce ministerstva a vysokých škol při využití hodnocení výsledků absolventů středního vzdělávání jako jednoho z možných kritérií přijetí k vysokoškolskému studiu.

Očekává se, že motivační potenciál ověřené funkční výběrové zkoušky povede ke zvýšení celkové úrovně matematické gramotnosti žáků středních škol.

Cíle

Pro pokusné ověřování byly stanoveny následující základní cíle platné pro všechny tři fáze:

- podpořit matematické, technické a přírodovědné vzdělávání v souladu s dokumenty *Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2020* a *Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na léta 2011 až 2015*;
- motivovat žáky a jejich učitele ke zvýšenému úsilí dosahovat takových vědomostí a dovedností v oblasti matematického vzdělávání, které jsou na úrovni očekávaných výstupů a učiva podle rámcových vzdělávacích programů (RVP) oborů středního vzdělání a z nich vycházejících školních vzdělávacích programů (ŠVP), jež mají alespoň desetihodinovou týdenní dotaci výuky matematiky po dobu vzdělávání, a které mohou dalším rozpracováním ve ŠVP závazné nároky těchto RVP dokonce přesahovat;

- c) podpořit kvalitu výuky v oblasti matematického vzdělávání a nabídnout nadaným žákům a žákům se zájmem o matematiku zkoušku na úrovni jejich schopností; zastavit trend klesající připravenosti uchazečů o vysokoškolské studium matematických a technických oborů;
- d) zpracovat a zveřejnit katalog požadavků pro nepovinnou zkoušku profilové části MATEMATIKA+ a vyhodnotit jeho uplatnitelnost, vytvořit didaktický test vycházející z tohoto katalogu požadavků;
- e) ověřit, zda lze využít zkoušku konanou na závěr posledního ročníku středního vzdělávání jako jedno z kritérií přijímacího řízení ke studiu na VŠ; prověřit východiska a parametry výběrové zkoušky z matematiky, která by tvořila odpovídající rozhraní středoškolského a terciárního sektoru vzdělávání;
- f) získat podklady pro rozhodování o tom, zda a případně jak je potřebné legislativně a obsahově upravit současný model maturitní zkoušky.

Druhý ročník pokusného ověřování byl realizován podle článku 4 vyhlášení pokusného ověřování jako první ročník jeho hlavní fáze. Zkouška MATEMATIKA+ byla pro tuto fázi ustanoveními článku 4 zařazena do standardního režimu nepovinných zkoušek profilové části maturitní zkoušky. Cílem této fáze, která byla naplánována jako dvouletá pro léta 2015 a 2016 je ověřit proveditelnost centrálně zadávané a centrálně vyhodnocované zkoušky MATEMATIKA+ v režimu profilové části maturitní zkoušky. Příprava, přihlašování žáků a realizace zkoušky byla zcela podřízena režimu profilové části maturitní zkoušky, jak ji upravuje školský zákon, vyhláška č. 177/2009 Sb., o bližších podrobnostech ukončování vzdělávání ve středních školách maturitní zkouškou (maturitní vyhláška), ve znění pozdějších předpisů, a metodické materiály vydávané Centrem podle § 37 maturitní vyhlášky.

Východiska

Společná část maturitní zkoušky v jedné úrovni obtížnosti je dnes standardizovaná certifikační zkouška, která by měla být dostupná absolventům různých typů středních škol, na nichž se v současné době vzdělává zhruba 75 % žáků příslušných populačních ročníků. Tato zkouška vymezuje pouze minimální úroveň, které musí maturant z daného předmětu dosáhnout, nemůže proto jako kritérium uspokojit požadavky těch vysokých škol, které předpokládají u svých uchazečů osvojení znalostí, vědomostí a dovedností na úrovni gymnaziálních oborů s přírodovědným či matematickým zaměřením nebo na úrovni středních technických škol s tradičním zaměřením na výchovu a vzdělávání budoucích zájemců o inženýrské obory.

Naděje vkládané do vyšší úrovně maturitní zkoušky se nepodařilo naplnit. Její zařazení do jednotné certifikační zkoušky napříč všemi obory vzdělání se ukázalo jako nekonzistentní. Tím, že vyšší úroveň nezůstala zachována ani v nepovinné části, však došlo i k eliminaci její motivační funkce a posílení tendence k nivelizaci požadavků ve školství. Mnohé školy, jak ukazují exaktní výsledky maturitní zkoušky, se tomuto trendu ochotně přizpůsobují, další školy zase nedokážou odolávat společensky podporovaným tlakům na snižování náročnosti výuky. Na zmíněnou situaci pak doplácí kvalitní vysoké školy, které musí věnovat odstranění vědomostního deficitu studentů nepřiměřené úsilí a finanční prostředky.

Klíčovou roli pro úspěch realizace zkoušky MATEMATIKA+ sehrají vysoké školy. Pokud se žáci studijních oborů s maturitou nedomájejí ze strany vysokých škol jasně deklarovaného přijetí MATEMATIKY+ jako možné součásti kritérií pro přijímací řízení nebo kritéria pro motivační stipendia, nebudou motivováni se k této zkoušce připravovat a učitelé je budou s velkými obtížemi získávat pro volitelné matematické semináře, v nichž si žáci mohou upevnit znalosti a doplnit učivo, které není do běžné výuky zařazováno (kuželosečky, analytická geometrie v prostoru, stereometrie, obtížnější kapitoly z kombinatoriky a pravděpodobnosti, obecné posloupnosti včetně limit, geometrické řady, parametrické rovnice, komplexní čísla apod.).

Legislativní vymezení

Rozhodnými právními dokumenty pro hlavní fázi pokusného ověřování byly:

1. Text vyhlášení pokusného ověřování č. j. MSMT-42192/2013-1 ze dne 12. 12. 2013, jehož úplné znění je přílohou č. 1 této hodnotící zprávy, zejména pak článek 3 tohoto textu.
2. Dodatek k vyhlášení pokusného ověřování č. j. MSMT-7441/2015-1 ze dne 31. 3. 2015.

Obsahová část

Základní vymezení zkoušky

Rozsah požadavků na vědomosti a dovednosti žáků v nepovinné zkoušce Matematika+ je vymezen Katalogem požadavků. Vychází z rámcových a školních vzdělávacích programů pro gymnázia a rovněž z rámcových a školních vzdělávacích programů oborů středního vzdělávání ukončených maturitní zkouškou, které respektují požadavky vysokých škol matematického, přírodovědného a technického zaměření na úroveň vědomostí a dovedností uchazečů o studium.

Katalog byl připravován v souladu s platnými pedagogickými dokumenty. Katalogem vymezené požadavky výběrové nepovinné zkoušky Matematika+ mohou svým obsahem přesáhnout minimální požadavky vymezené v rámcových vzdělávacích programech oborů středního vzdělávání ukončených maturitní zkouškou. Tímto vymezením však v žádném směru neomezují právo žáků oborů středního vzdělávání s maturitní zkouškou přihlásit se ke zkoušce.

Jako podpůrné prameny byly využity publikované standardy a didaktické materiály:

FUCHS, E., BINTEROVÁ, H. a kol. **Standardy a testové úlohy z matematiky pro střední odborná učiliště**. Praha: Prometheus, 2003, ISBN 80–7196–294–5.

FUCHS, E., KUBÁT, J. a kol. **Standardy a testové úlohy z matematiky pro čtyřletá gymnázia**. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80–7196–095–0.

FUCHS, E., PROCHÁZKA, F. a kol. **Standardy a testové úlohy z matematiky pro střední odborné školy**. Praha: Prometheus, 1998. ISBN 80–7196–097–7.

Nedílnou součástí katalogu požadavků je příloha s ukázkami testových úloh.

Katalog požadavků ke zkoušce Matematika+ obsahuje 9 tematických okruhů podobně jako Katalog pro společnou část maturitní zkoušky z matematiky, avšak rozsah učiva je mnohem hlubší. Pro ilustraci je uveden přesah požadavků ke zkoušce Matematika+ v jednotlivých tematických okruzích.

Číselné obory

- mocniny s racionálním exponentem;
- celá kapitola komplexních čísel;
- zobrazení komplexních čísel v Gaussově rovině;
- komplexní čísla v algebraickém i goniometrickém tvaru;
- absolutní hodnota a argument komplexního čísla a jejich geometrický význam;
- čísla komplexně sdružená;
- sčítání, odčítání, násobení a dělení komplexních čísel v algebraickém tvaru, převrácené číslo;
- násobení, dělení, umocňování a odmocňování komplexních čísel v goniometrickém tvaru užitím Moivreovy věty;
- rovnost komplexních čísel, řešení rovnic;
- binomické rovnice.

Algebraické výrazy

- odmocniny a složitější úpravy výrazů;
- mocniny s racionálním exponentem.

Rovnice a nerovnice a jejich soustavy

- racionální rovnice, rovnice s absolutní hodnotou, rovnice s parametrem, soustavy tří lineárních rovnic, soustavy rovnic lineární a kvadratické.

Funkce

- grafy funkcí (lineární, kvadratické, lineární lomené, exponenciální, logaritmické a goniometrické) $y = f(x)$, $y = a \cdot f(bx + c) + d$; $y = |f(x)|$, $y = f(|x|)$;
- určit funkci inverzní k dané funkci, sestavit její graf, užít poznatky o složené funkci;
- výrazy s elementárními funkcemi;
- exponenciální, logaritmické a goniometrické rovnice a elementární nerovnice;
- mocninné funkce.

Posloupnosti, řady, finanční matematika

- určit posloupnost rekurentně; vlastnosti posloupností;
- limita posloupnosti a nekonečná geometrická řada.

Planimetrie

- konstrukční úlohy (trojúhelníky, mnohoúhelníky, kružnice), shodná zobrazení, stejnolehlost;
- Eukleidovy věty, obvodové a středové úhly v kružnici.

Stereometrie

- metrické a polohové vztahy, komolá tělesa (ve společné části je obsažen pouze objem a povrch jednoduchých těles).

Analytická geometrie

- operace s vektory (vektorový součin);
- kuželoščky;
- analytika v prostoru.

Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika

- binomická věta a Pascalův trojúhelník;
- nezávislost jevů, pravděpodobnost sjednocení a průniku dvou jevů;
- charakteristiky variability (rozptyl, směrodatná odchylka).

Do Katalogu požadavků ke zkoušce Matematika+ nebyla zařazena „Výroková logika“, ačkoliv je součástí výstupů RVP pro gymnázia. Není totiž obsažena v žádném z rámcových vzdělávacích programů pro odborné školy zakončené maturitní zkouškou. Chybí i infinitezimální počet, který vysoké školy v současné době nezařazují mezi vstupní požadavky, ačkoliv je na mnohých středních školách tradičně probírán.

Zastoupení jednotlivých tematických okruhů je uvedeno v následující tabulce.

Tematické okruhy	Zastoupení v testu (v %)
1. Číselné množiny	4–10
2. Algebraické výrazy	4–14
3. Rovnice a nerovnice	10–20
4. Funkce	10–20
5. Posloupnosti a řady, finanční matematika	4–14
6. Planimetrie	10–18
7. Stereometrie	4–14
8. Analytická geometrie	8–18
9. Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika	4–14

Uvedená procenta se netýkají počtu úloh, ale představují podíl bodů, které lze získat v úlohách k daným tematickým okruhům.

Testy – jejich složení a obtížnost

Didaktické testy jsou sestaveny z 12 otevřených a 11 uzavřených úloh. V testu lze získat maximálně 50 bodů, polovina z nich je za otevřené a polovina za uzavřené úlohy. Náhodné skóre testu je necelých 10 %, minimální hranice úspěšnosti je stanovena na 33 %.

Otevřené úlohy mj. testují tzv. produktivní dovednosti. V úzce otevřených úlohách se zpravidla ověřuje úroveň osvojení základních znalostí a dovedností a schopnost rutinně aplikovat vědomosti ve standardních situacích. V široce otevřených úlohách se klade důraz na přesnost a preciznost řešení. Mj. lze ověřovat učivo planimetrie v konstrukčních úlohách. V obtížnějších úlohách může žák uplatnit různé strategie řešení a prezentovat tak osvojení učiva na vyšší úrovni.

Z uzavřených úloh se užívají svazky dichotomických úloh, v nichž lze spolehlivě rozeznat, zdali žák vědomosti a dovednosti používá s porozuměním. Kvalita přiřazovacích úloh tkví v možnosti odstupňovat obtížnost obdobných úkolů. Úlohy s výběrem odpovědi s 5 alternativami zpravidla ověřují osvojení učiva ve standardní úrovni.

Didaktické testy z Matematiky+ se od testů z matematiky ve společné části maturit liší, mj. požadovanou úrovní osvojení učiva. V didaktických testech pro zkoušku Matematika+ je obsaženo větší množství komplexních úloh, které se v testech z matematiky ve společné části maturitní zkoušky prakticky nevyskytují. Úlohy odpovídající obtížností standardním požadavkům matematiky na gymnáziích tvoří asi 55–60 % didaktického testu. Zhruba 30 % úloh je jednodušších, avšak i tyto úlohy zpravidla překračují rozsah učiva požadovaného ve společné části maturitní zkoušky.

Zbývajících 10–15 % úloh předpokládá vyšší úroveň osvojení učiva, tedy schopnost žáka aplikovat znalosti a dovednosti v nestandardních situacích. Ani v této náročnější zkoušce se v současné době neobjevují důkazové úlohy vzhledem k jejich nízké úspěšnosti.

Žák ve zkoušce uspěje, dosáhne-li alespoň 33 % maximálního možného skóre. Výsledek alespoň dobrý je od 50 % výše, alespoň chvalitebný od 68 % výše a k výbornému výsledku je třeba získat nejméně 86 % maximálního možného skóre.

Žák způsobilý pro studium na VŠ, jejíž studijní program předpokládá další rozvoj vědomostí v matematice, by měl ve zkoušce Matematika+ dosáhnout alespoň výsledku dobrý.

O zkoušce Matematika+ nelze uvažovat jako o plošné zkoušce pro gymnázia a technické školy. Pro úspěšné absolvování didaktického testu v Matematice+ se předpokládá týdenní hodinová dotace matematiky za poslední čtyři roky studia na střední škole v rozmezí od 15 do 20 hodin (včetně volitelných seminářů). Minimální hodinová dotace pro gymnázia je podle RVP 12 hodin, což lze považovat za rozumnou mez pro zkoušku z matematiky ve společné části maturit. Nelze předpokládat, že humanitně zaměřený žák si bude vybírat mezi volitelnými semináři právě matematiku. I když projekt připouští zapojení škol s dotací matematiky minimálně 10 hodinami, předpokládá se, že SŠ posílí výuku matematiky prostřednictvím disponibilních hodin věnovaných volitelným seminářům.

Organizace

MATEMATIKA+ byla zařazena do režimu maturitní zkoušky 2015 jako nepovinná zkouška profilové části. Celá organizace přípravy zkušební dokumentace, přihlašování žáků a realizace byla podřízena pravidlům platným pro maturitní zkoušku. Odlišně od režimu profilové části maturitní zkoušky byla provedena vlastní realizace zkoušky. Zkouška se konala formou didaktického testu zařazeného na konec jednotného zkušebního schématu pro písemné zkoušky společné části maturitní zkoušky. Pro její realizaci byl využit celý komplex technologického, logistického a ICT zabezpečení maturitní zkoušky.

Harmonogram přípravy a realizace

Pro přípravu a realizaci pilotního projektu byl stanoven následující harmonogram:

Matematika+ 2015 - jaro 2015		
<i>Úkol</i>	<i>Zahájeno</i>	<i>Ukončeno</i>
Informování středních škol o organizaci MA+ 2015	15. 8. 2014	29. 8. 2014
Informování vysokých škol o MA+ a žádost o zpětnou vazbu	23. 9. 2014	3. 10. 2014
Rozhodnutí ředitele školy o nabídce MA+ v rámci nepovinné profilové zkoušky	1. 9. 2014	31. 10. 2014
Zveřejnění seznamu fakult vysokých škol reflektujících výsledek MA+	1. 11. 2014	15. 11. 2014
Příprava zkušební dokumentace MA+	3. 11. 2014	17. 12. 2014
Přihlašování žáků k MA+ v rámci přihlašování k MZ	15. 11. 2014	15. 12. 2014
Stanovení a zveřejnění JZS MZ a MA+ pro jaro 2015	15. 12. 2014	15. 1. 2015
Výroba zkušební dokumentace	19. 12. 2014	12. 2. 2015
Distribuce zkušební dokumentace v rámci ZD k MZ	27. 4. 2015	30. 4. 2015
Konání MA+ v rámci JZS MZ 2015 - jaro	11. 5. 2015	11. 5. 2015
Digitalizace ZA + validace	11. 5. 2015	18. 5. 2015
Hodnocení OÚ	11. 5. 2015	18. 5. 2015
Validace výsledků	18. 5. 2015	18. 5. 2015
Zpřístupnění výsledků formou výpisu DT MA+	20. 5. 2015	20. 5. 2015

Matematika+ 2015 - podzim 2015		
<i>Úkol</i>	<i>Zahájeno</i>	<i>Ukončeno</i>
Příprava zkušební dokumentace	1. 5. 2015	1. 8. 2015
Přihlašování žáků k MA+ v rámci přihlašování k MZ	15. 6. 2015	30. 6. 2015
Stanovení a zveřejnění JZS MZ a MA+ pro podzim 2015	1. 8. 2015	15. 8. 2015

Matematika+ 2015 - podzim 2015		
Výroba zkušební dokumentace	6. 8. 2015	24. 8. 2015
Distribuce zkušební dokumentace v rámci ZD k MZ	27. 8. 2015	28. 8. 2015
Konání MA+ v rámci JZS MZ 2015 - podzim	4. 9. 2015	4. 9. 2015
Digitalizace ZA + validace	4. 9. 2015	4. 9. 2015
Hodnocení OÚ	4. 9. 2015	9. 9. 2015
Validace výsledků	9. 9. 2015	9. 9. 2015
Zpřístupnění výsledků formou výpisu DT MA+	10. 9. 2015	10. 9. 2015

Význam zkratk použitých v tabulce harmonogramu:

JZS – jednotné zkušební schéma; MA+ - MATEMATIKA+; MZ – Maturitní zkouška; OÚ – otevřené úlohy; ZA – záznamový arch; ZD – zkušební dokumentace.

Informační podpora

Informační podpora pokusného ověřování zkoušky MATEMATIKA+ byla zahájena v srpnu 2014, tak aby všechny zainteresované skupiny měly včas podstatné informace a podklady pro rozhodnutí o využití či konání této výběrové zkoušky. Informační podporu lze rozdělit na tři části podle cílové skupiny, na kterou mířila.

První cílovou skupinou v rámci informování o pokusném ověřování MATEMATIKA+ 2015 byly střední školy, jejichž žáci byli potenciálními uchazeči o vykonání zkoušky. Hlavním informačním kanálem pro školy byl zvolen hromadně rozesílaný e-mail, který stejnému účelu slouží i při organizaci maturitní zkoušky. Spolu s IS CERTIS tvoří hromadně rozesílané e-maily hlavní páteř komunikace se školami a díky neustálé aktualizaci databáze kontaktů jde o velmi spolehlivý komunikační systém.

První hromadný e-mail byl středním školám zaslán 29. srpna 2014 a šlo o sdělení základních informací o zkoušce Matematika+ a o informaci, že pokud chtějí ředitelé škol zkoušku zařadit do portfolia nepovinných zkoušek profilové části maturitní zkoušky 2015, musí tak učinit nejpozději 7 měsíců před konáním první zkoušky profilové části maturitní zkoušky.

Před začátkem přihlašování k maturitní zkoušce v jarním zkušebním období 2015 byl školám zaslán další hromadný e-mail, který obsahoval aktuální informace k přihlašování žáků ke zkoušce MATEMATIKA+ a také informaci o zveřejnění metodického pokynu, kde byl proces přihlášení žáků k MATEMATICE+ v rámci IS CERTIS ze strany škol detailně popsán.

Před samotným konáním zkoušky MATEMATIKA+ v rámci jednotného zkušebního schématu maturitní zkoušky 2015 byly školám poskytnuty metodické pokyny pro zadavatele zkoušky MATEMATIKA+ do učebny. Po vykonání a vyhodnocení zkoušky byly školám k 20. květnu 2015 výsledky jejich žáků v této nepovinné profilové zkoušce zprostředkovány prostřednictvím informačního systému CERTIS.

Pro konání zkoušky MATEMATIKA+ v podzimním zkušebním období maturitní zkoušky 2015 byl školám v červnu 2015 poskytnut opět metodický materiál k přihlašování žáků a následně v srpnu metodický pokyn pro organizaci zkoušky v učebně. O výsledcích za podzimní zkušební období byly školy informovány k 10. září 2015.

Druhou cílovou skupinou byly fakulty vysokých škol, kterým byl začátkem října 2014 odeslán informační e-mail se základními informacemi ke zkoušce MATEMATIKA+, orientačním harmonogramem maturitní zkoušky v jarním zkušebním období 2015 a požadavkem na podání zpětné vazby ve smyslu možného využití výsledku zkoušky MATEMATIKA+ v rámci přijímacího řízení či stipendijního programu. Pro případné dotazy mohly vysoké školy využít e-mailovou adresu info@cermat.cz, případně telefonický kontakt na referát vnějších vztahů Centra. Referát vnějších vztahů na dotazy reagoval ve spolupráci se sekci evaluačních nástrojů a ředitelem Centra.

Třetí cílovou skupinou jsou samotní žáci, kteří se ke zkoušce MATEMATIKA+ měli možnost přihlásit, pokud jí ředitel školy zařadil do portfolia nepovinných profilových zkoušek maturitní zkoušky. Tato cílová skupina byla informována zejména prostřednictvím webových adres www.novamaturita.cz, www.cermat.cz a později také vpz.cermat.cz. Na adrese www.novamaturita.cz byly v září 2014 umístěny do připravené záložky MATEMATIKA+ základní informace o této výběrové zkoušce, včetně textu vyhlášení pokusného ověřování a testů z prvního ročníku pokusného ověřování. Do této záložky postupně přibývaly informace i o jednotlivých fakultách vysokých škol, které Centru sdělily pozitivní zpětnou vazbu ve smyslu využití výsledků zkoušky MATEMATIKA+. Vyvěšení seznamu na www.novamaturita.cz bylo doprovázeno aktualitou na hlavní straně portálu.

Informace ke zkoušce MATEMATIKA+ a k jejímu přihlášení v rámci maturitní zkoušky 2015 byly obsaženy také v Maturitních zpravodajích (č. 27 a č. 28), které Centrum na podzim roku 2014 vydalo. Pravidelně bylo o výběrové zkoušce MATEMATIKA+ rovněž informováno prostřednictvím oficiálního facebookového profilu Udělám maturitu.

Místo a čas konání zkoušky MATEMATIKA+ byly uvedeny v pozvánce k písemným zkouškám společné části maturitní zkoušky, kterou žákům může zaslat ředitel školy prostřednictvím IS CERTIS. Organizace písemných zkoušek společné části maturitní zkoušky a rovněž nepovinné profilové zkoušky MATEMATIKA+ byla maturantům dále před samotným konáním zkoušky přiblížena prostřednictvím jarních Maturitních zpravodajů (č. 29 – 31) a také byla obsažena v Průvodci maturitní zkouškou žáka, kterého Centrum pravidelně vydává před začátkem konání jarního zkušební období maturitní zkoušky.

Po vyhodnocení didaktických testů zkoušky MATEMATIKA+ byly žákům zprostředkovány tzv. výpisy výsledků didaktických testů zkoušky MATEMATIKA+, jejichž prostřednictvím se maturanti dozvěděli nejen výsledek ve zkoušce, ale také body v rámci jednotlivých úloh. Tento výsledkový dokument žákům zprostředkovaly střední školy a maturanti si ho měli možnost rovněž poslat prostřednictvím výsledkového portálu žáka na adrese vpz.cermat.cz.

Informace k podzimnímu zkušebnímu období byly pro MATEMATIKU+ uvedeny v Maturitním zpravodaji č. 32. O termínu konání zkoušky se žáci dozvěděli opět díky pozvánce zaslané ředitelem školy. Po vykonání a vyhodnocení MATEMATIKY+ na podzim 2015 byly výsledky pro konající žáky, kteří konali zkoušku, zpřístupněny po 10. září 2015.

Cílové skupiny rovněž využívali informační podporu zajišťovanou HelpDeskem Centra na telefonním čísle 224 507 507 nebo e-mailové adrese info@novamaturita.cz.

Režim přihlašování

Oproti pokusnému ověřování, které proběhlo na jaře 2014, probíhalo přihlašování k MATEMATICE+ 2015 již společně s přihlašováním k maturitní zkoušce. Vzhledem k odlišnému principu přihlašování bylo nutné přizpůsobit informační systém CERTIS tak, aby pro ředitele školy bylo zahrnutí zkoušky do portfolia nepovinných zkoušek profilové části maturitní zkoušky z hlediska informačního systému co nejjednodušší.

Před přihlašováním žáků se v projektu MZ2015 každé škole objevilo „vyskakovací“ okno, u kterého ředitel školy jednoduše uvedl, zda zkoušku MATEMATIKA+ do portfolia zahrnul či nikoliv. Pokud zvolil možnost ANO, pak se zkouška automaticky ke škole přiřadila. Dále bylo řediteli školy umožněno přiřadit výběrovou zkoušku MATEMATIKA+ jen pro vybrané oborům nebo pro všechny nabízené maturitní obory.

Samotné přihlašování maturantů již proběhlo dle standardního procesu přihlašování k maturitní zkoušce. Žáci předali v období mezi 15. listopadem a 1. prosincem 2014 řediteli školy vyplněné a podepsané formuláře přihlášek a ředitel školy následně do 15. prosince 2014 zadával data z přihlášek do informačního systému CERTIS podle metodického pokynu k přihlašování

vypracovaného Centrem. Po přihlašování obdržel každý maturant tzv. výpis z přihlášky k maturitní zkoušce z důvodu kontroly správnosti údajů zapsaných v informačním systému.

Metodická podpora

Metodická podpora pro organizaci pokusného ověřování MATEMATIKA+ spočívala ve zpřístupnění metodických pokynů pro jednotlivé funkce participující na organizaci zkoušky ve škole. Forma i struktura metodických pokynů nebyla nijak odlišná od formy, která se využívá pro maturitní zkoušku, a na kterou jsou pedagogičtí pracovníci škol zvyklí. Metodické pokyny k přihlašování žáků byly určeny pro ředitele škol, metodické pokyny pro zadavatele do učebny pak sloužily jako návod k organizaci příslušné zkoušky v učebně pro certifikovaného zadavatele zkoušky. Metodické pokyny byly školám zpřístupněny s časovým předstihem, tak aby se příslušní pracovníci mohli s jejich obsahem dostatečně podrobně seznámit.

Logistika a technologie

Logistický model zkoušky MATEMATIKA+

Systém logistického zabezpečení byl členěn na následující segmenty:

- ✓ příprava zkušební dokumentace
- ✓ přihlášení žáků ke zkoušce
- ✓ výroba zkušební dokumentace, její uskladnění a distribuce do zkušebních míst
- ✓ realizace zkoušek
- ✓ pořízení, zpracování, vyhodnocení a prezentace výsledků a jejich archivace
- ✓ zajištění personální infrastruktury
- ✓ řízení, monitorování a informační zajištění logistických procesů a řízení bezpečnostních rizik

Zkušební dokumentace

Centrum připravilo zkušební dokumentaci pro zkoušku MATEMATIKA+ pro každého přihlášeného žáka (uchazeče) na základě údajů z přihlášek k maturitní zkoušce. Zkušební dokumentace obsahovala:

Testový sešit

Testový sešit je dokument obsahující zadání zkoušky. Příprava a výroba testových sešitů byla zajištěna v bezpečnostním režimu Tiskového, produkčního a kompletačního centra (TPKC).

Záznamový arch

Pro zkoušku byl připraven a vyroben záznamový arch, který je opatřen mimo jiné názvem zkoušky, kódem zkoušky, místem pro identifikační kód žáka, místem pro jméno a příjmení žáka a pro RED IZO školy. ID kód žáka, jeho jméno, příjmení a RED IZO kmenové školy jsou údaje, které jsou na záznamový arch automaticky generovány z přihlašovací aplikace. Záznamový arch slouží k zápisu řešení úloh zkoušky a je přizpůsoben záznamu různých typů úloh, tedy od prostého vyznačení vybrané alternativy přes záznam postupu řešení. Záznamový arch umožňuje i řešení široce otevřených úloh včetně geometrických úloh s předkreslenými obrázky.

Ostatní zkušební dokumentace

Ostatní zkušební dokumentaci tvoří zejména:

- ✓ prezenční listiny
- ✓ protokoly o průběhu konání zkoušek v učebně
- ✓ pokyny pro zadavatele do učebny
- ✓ výčetky zkušebních materiálů

- ✓ doprovodné materiály (obálky, plomby)

Segment výroby zkušební dokumentace a její distribuce do zkušebních míst

Zkušební dokumentace byla centrálně vyráběna jako součást zkušební dokumentace maturitní zkoušky a distribuována do jednotlivých zkušebních míst společně se zkušební dokumentací písemných zkoušek společné části maturitní zkoušky.

Z pohledu nároků na kvalitu tisku byla zvláštní pozornost věnována té části zkušební dokumentace, která je určena k digitalizaci a následnému automatickému vytěžení dat. Tyto zvýšené nároky na kvalitu tisku se týkají:

- záznamového archu;
- prezenční listiny žáků v učebně;
- protokolu o průběhu zkoušky v učebně.

Výše uvedené dokumenty určené k digitálnímu vytěžení byly vždy vyrobeny adresně, tj. s identifikátory konkrétní školy, učebny, žáka a typu dokumentu.

Veškerá dokumentace byla tištěna digitálně černobíle na papír s gramáží 80 g/m².

Identifikace místa konání zkoušek

Identifikace místa konání zkoušek a zároveň místa distribuce dokumentace je jednoznačně určena zkušebním místem a zkušební učebnou.

Zkušební místo

Zkušebním místem se rozumí škola, resp. její odloučené pracoviště, kde jsou administrovány písemné zkoušky. Zkušební místo je hlavní jednotkou pro balení a distribuci. Zkouška MATEMATIKA+ se konala v 264 zkušebních místech.

Zkušební učebna

Zkušební učebnou je entita žáků s jednoznačnou vazbou na zkušební místo, kde probíhá právě jedna zkouška nebo dílčí zkouška. Zkušební učebna je nejmenší jednotkou pro kompletaci a balení zkušební dokumentace. Zkušební učebna může zahrnovat maximálně 17 žáků, v případě žáků s přiznaným uzpůsobení podmínek 14 žáků.

Předmět a rámcový objem výroby

Předmětem výroby je sada zkušební dokumentace. Objem výroby je určen počtem přihlášených žáků, a rozsahem zkušební dokumentace pro zkoušku. Pro zkoušku MATEMATIKA+ byla vyráběna zkušební dokumentace pro 1923 žáků.

Vlastní výrobní proces zahrnuje tisk zkušební dokumentace, tj. testových sešitů, záznamových archů a veškerých dalších doprovodných materiálů a jejich kompletaci a balení.

Kompletace zkušební dokumentace

Balíček pro učebnu

Balíček, který je bezpečně zabalen, obsahoval následující dokumenty:

- výčetku materiálů na učebnu;
- prezenční listinu;
- testové sešity;
- záznamové archy;
- pokyny pro zadavatele do učebny;

- protokol o průběhu zkoušky v učebně.

Balíček pro zkušební předmět

Balíček pro zkušební předmět obsahoval tolik balíčků pro zkušební učebny, kolik bylo ve zkušebním místě přihlášeno zkušebních učeben.

Zásilka pro zkušební místo

Zásilka pro zkušební místo obsahovala balíčky pro zkušební předměty písemných zkoušek společné části maturitní zkoušky a další doprovodné materiály, kterými jsou:

- výčetka materiálů na zkušební místo;
- papírové obálky;

Termínové a kapacitní požadavky na zajištění výroby

Termíny pro výrobu zkušební dokumentace jsou vymezeny dvěma skutečnostmi:

Výroba zkušební dokumentace probíhala v rámci výroby zkušební dokumentace pro písemné zkoušky maturitní zkoušky v období leden až duben 2015.

Distribuce do škol

Distribuce zadání zkoušky proběhla společně s distribucí zadání pro písemné zkoušky společné části maturitní zkoušky ve dnech 27. 4. až 30. 4. 2015.

Segment realizace zkoušky ve školách

Realizace písemných zkoušek, tedy didaktického testu zkoušky MATEMATIKA+

Proces realizace písemných zkoušek ve školách lze v zásadě rozdělit do 3 časových bloků:

- ✓ procesy předcházející konání písemných zkoušek v učebnách;
- ✓ procesy v průběhu konání písemných zkoušek v učebnách;
- ✓ procesy následující bezprostředně po konání písemných zkoušek v učebnách.

Procesy předcházející konání písemných zkoušek v učebnách

Před termínem konání písemných zkoušek ředitel zajistí místnost pro uložení zásilky se zkušební dokumentací zaslanou z Centra, zkontroluje přípravu učeben, informuje žáky o možnosti využití povolených pomůcek a jmenuje zadavatele.

Ředitel školy zajistí ve škole vyvěšení jmenných seznamů žáků, které mu byly vygenerovány pomocí IS CERTIS.

Bezprostředně před konáním zkoušky se ve zkušebním místě uskuteční společné jednání komisaře, zadavatelů a ředitele školy. Komisař v rámci jednání překontroluje platnost dokladů jednotlivých zadavatelů (tj. Jmenování ZAD) a neporušenost balení zásilky se zkušební dokumentací.

Ředitel školy zásilku protokolárně otevře, vyjme z ní dokumentaci pro příslušné zkušební učebny a předá pod dohledem komisaře každému zadavateli balíček pro jeho učebnu a 2 prázdné papírové obálky určené na odevzdání dokumentace po ukončení zkoušky.

Procesy v průběhu konání písemných zkoušek v učebnách

Zadávání písemných zkoušek ve zkušebních učebnách je proces do jisté míry závislý na tom, o jakou písemnou zkoušku se jedná. V případě zkoušky MATEMATIKA+ se jedná o:

- ✓ zadávání didaktického testu z matematiky, v jehož rámci zadavatel zkontroluje pomůcky, rozdává dokumentaci, kontroluje průběh zkoušky a vyplňuje protokol.

Procesy následující bezprostředně po konání písemných zkoušek SČ MZ v učebnách

Zpracování zkušební dokumentace po zadávání písemných zkoušek je založeno především na správném rozřídění zkušební dokumentace z jednotlivých učeben. Vždy je však prvním krokem předání veškeré dokumentace z učebny zadavatelem komisaři v této struktuře:

- obálka označená „ZA a PL“ obsahující záznamové archy, prezenční listinu a protokol o průběhu zkoušky v učebně;
- obálka označená „TS a ostatní“ obsahující testové sešity a ostatní zkušební dokumentaci vyjma záznamových archů a Protokolu o průběhu MZ v učebně;

Zkušební dokumentace z učeben je rozdělována a zpracovávána následovně:

- ✓ obálky z didaktických testů označené „ZA a PL“:
 - o komisař zajistí digitalizaci obsahu obálky současně s příslušným Protokolem o průběhu MZ v učebně, následně takto získaná data zašle elektronickou cestou k centrálnímu zpracování do Centra pomocí pracoviště DDT; poté komisař předá veškerou dokumentaci řediteli školy k archivaci;
- ✓ obálky označené „TS a ostatní“ předá komisař řediteli školy, který s nimi naloží dle vlastního uvážení (materiály nemají žádné další uplatnění).

Segment pořízení, zpracování, vyhodnocení a zveřejnění výsledků a jejich archivace

Pořízení, zpracování a vyhodnocení výsledků je založeno na několika modelech v závislosti na typu zkoušky a základním principu jejího hodnocení. V případě zkoušky MATEMATIKA+ se jedná o Model vyhodnocení výsledků didaktických testů.

Model vyhodnocení výsledků didaktických testů

Termín pro vyhodnocení didaktických testů zkoušky MATEMATIKA+

Termín pro vyhodnocení didaktických testů byl stanoven pro pilotní projekt pokusného ověřování zkoušky MATEMATIKA+ na 20. 5. 2015. Rozhodující vliv na dobu zpracování má rozsah a složitost hodnocení otevřených úloh.

Model vyhodnocení výsledků didaktických testů je založen na vytěžení digitalizovaných záznamových archů (ZA). Odpovědi žáků u zkoušky MATEMATIKA měly tyto formy:

- ✓ „křížkování“ – u uzavřených úloh;
- ✓ vlastnoruční vyplnění krátké odpovědi (slova/názvu či slovního spojení či výrazu apod.) – u úzce otevřených úloh;
- ✓ vlastnoruční zápis celého postupu řešení – u široce otevřených úloh;
- ✓ záznam (zákres) do připravených obrázků.

Všechny uzavřené úlohy jsou vyhodnocovány automatizovaně. Úzce otevřené úlohy i široce otevřené úlohy hodnotí tzv. rateři.

Systém decentralizované digitalizace, resp. digitalizace ve zkušebních místech

Model decentralizované digitalizace umožňuje:

- ✓ centrálně i lokálně archivovat a evidovat veškerou maturitní „dokumentaci“, tj. záznamové archy didaktických testů i písemných prací, hodnoticí i procesní protokoly atp.;
- ✓ vytvořit centrální úložiště veškeré „maturitní“ dokumentace a nad ním aplikaci, která umožní autorizovaným pracovníkům MŠMT a krajů přístup k veškeré dokumentaci v rámci rozhodování o odvolání (resp. žádost o přezkoumání průběhu a výsledku zkoušky) podaném žákem.

Systém decentralizované digitalizace se skládá z následujících komponent:

- ✓ lokální digitalizační pracoviště a komunikačních terminály ve školách (DDT) umístěné na všech maturitních lokalitách (sídlech škol a jejich „maturitních“ odloučených pracovištích); funkce DDT zajišťuje digitalizační sestava (PC, dokumentový skener a tiskárna) vybavená příslušným SW, který (1) provádí autonomně automatizovaně veškeré potřebné kontroly digitalizovaných dokumentů (úplnost, čitelnost) a (2) v součinnosti se systémem centrálního řízení datové komunikace (CMDK) mezi školami a centrem řídí a optimalizuje proces odesílání dat do centra;
- ✓ centrální interní pracoviště Centra pro vytěžování dat, tj. tzv. datová vytěžovací farma (DVF); jedná se o pracoviště, které v reálném čase zpracovává digitalizované dokumenty, vytěžuje z nich příslušná data, provádí kontrolu datové integrity a řeší neshodné situace a je integrálně propojeno s IS CERTIS. Dále obsahuje systém správy centrálního datového a centrálního dokumentového úložiště (CDAS/CDOS) a IS řídicího a dohledového centra (RDC);
- ✓ systém centrálního řízení datové komunikace mezi školami a centrem (CMDK); jeho úkolem je optimalizovat v komunikačních špičkách zatížení datových linek cestou rozložení datové komunikace mezi DDT a centrem.¹

Systém je integrálně propojen na další klíčové komponenty komplexního informačního systému, a to na IS CERTIS a řídicí a dohledové centrum (RDC) a na BTÚ v rámci přípravy šablon zkušební dokumentace (záznamových archů) a procesní dokumentace (procesních protokolů), které jsou systémem zpracovávány pro potřebu monitorování logistických procesů a řízení bezpečnostních a spolehlivostních rizik.

Parametry DDT:

- ✓ HW a SW konfigurace umožňuje zpracování (tj. digitalizaci) všech typů používaných záznamových archů a procesních protokolů v reálném čase o rychlosti řádově 20–30 oboustranných dokumentů formátu A4 za minutu;
- ✓ autonomně, tj. bez komunikace s centrem, optimalizuje nastavení digitalizačních parametrů, provádí kontrolu úplnosti zpracovávané dokumentace a její reálné vytěžitelnosti DVF;
- ✓ obsluha zařízení je velmi jednoduchá a všechny procesy jsou plně automatizovány; systém umožňuje průběžnou vizuální kontrolu zpracovávaných dokumentů a při zjištění neshodných situací informuje uživatele komfortním způsobem o původu chybového stavu a nabízí způsoby jeho opravení;
- ✓ DDT umožňuje produkovat protokoly, tj. auditovatelné doklady o ukončení příslušných procesů.

¹ Bez zajištění této funkcionality by bylo nutné k zajištění datové komunikace provozovat neefektivně silné datové připojení, jehož přenosová kapacita by v období slabého datového toku zůstávala nevyužita.

Systém nevyžaduje nadstandardní zajištění konektivity. Datový objem odpovídající jedné průměrně obsažené digitalizované ČB straně formátu A4 nepřekračuje hodnotu 50 kB.

Systém DDT/DVF/CMDK byl využit k pokrytí následujících procesů:

- ✓ digitalizace, elektronický přenos, datové vytěžení záznamových archů didaktických testů za účelem jejich automatizovaného a manuálního vyhodnocení a uložení v centrální databázi výsledků a za účelem centrální digitální archivace digitální podoby ZA DT.

Výstupní dokumenty (certifikáty)

Výstupními dokumenty pro žáky jsou:

- ✓ Výpis výsledku didaktického testu zkoušky MATEMATIKA+

Proces vydávání Výpisu výsledku didaktického testu zkoušky MATEMATIKA+

Předání výpisu výsledku didaktického testu zkoušky Matematika+ proběhlo elektronickou formou. Žáci, kteří konali zkoušku MATEMATIKA+, se registrovali na portálu VPŽ (vysvětlení a postup jsou uvedeny v kapitole Režim přihlašování) a zde zadali souhlas se zasláním výsledkového dokumentu. V závislosti na zadání souhlasu byl v IS CERTIS vygenerován výpis výsledku didaktického testu zkoušky MATEMATIKA+ a byl zaslán na e-mailovou adresu, kterou žák uvedl při registraci. Výpis žák obdržel v příloze e-mailu v komprimované složce, která byla chráněna heslem, které odpovídalo autentizačnímu kódu VPŽ (zmíněno v kapitole Režim přihlašování).

Archivace zkušební dokumentace

Archivace zkušební dokumentace zkoušky MATEMATIKA+ podléhá pravidlům pro archivaci dokumentace zkoušek profilové části maturitní zkoušky.

Průběh realizace vlastní zkoušky MATEMATIKA+

Didaktický test zkoušky MATEMATIKA+ byl zařazen jako poslední zkouška jednotného zkušební schématu písemných zkoušek společné části maturitní zkoušky na 12:00 hod 11. 5. 2015.

Hodnocení žákovských zápisů řešení didaktických testů

Záznamové archy didaktických testů s žákovským zápisem řešení byly hodnoceny ve shodném systému, se stejným programovým i technickým vybavením jako při hodnocení didaktických testů (DT) společné části maturitní zkoušky.

Ohodnoceno bylo 1780 záznamových archů DT, z nichž každý obsahoval 23 úloh, z toho bylo 11 úloh uzavřených a 12 úloh otevřených (žák odpověď zapsal, nikoli jen zaškrtnul jednu z možností). Z těchto 12 otevřených úloh pak bylo 6 široce otevřených, v jejichž zadání byl požadavek zapsat i postup řešení, který byl také předmětem hodnocení. Čtyři otevřené úlohy obsahovaly podúlohy, které byly hodnoceny samostatně.

Uzavřené úlohy byly hodnoceny strojově, informační systém rozlišil označení (zaškrtnutí) správné a nesprávné odpovědi.

Otevřené úlohy hodnotili vyškolení učitelé matematiky ve funkci posuzovatele otevřených úloh (pro posuzovatele otevřených úloh se dále použije termín rater). Pro hodnocení otevřených úloh byly využity stejné principy i postupy jako při maturitní zkoušce.

Vlastní hodnocení úloh probíhalo on-line v systému IS CERTIS. Každou otevřenou úlohu (výřez ze záznamového archu obsahující odpověď žáka) hodnotili na sobě nezávisle dva rateři. V případě jejich neshody úlohu přehodnotil tzv. superrater (vedoucí, koordinující činnost raterů a dohlížející na správnost hodnocení). Objektivita hodnocení byla zachována – rater neviděl ani jméno, ani identifikační kód žáka, pouze výřez s úlohou.

Více než 32 tis. úloh, včetně podúloh, hodnotilo 27 raterů, kteří tak ohodnotili přes 64 tis. úloh (každou úlohu hodnotí dva rateři). Koordinaci hodnocení a kontrolní činnost zajišťovalo 5 superraterů.

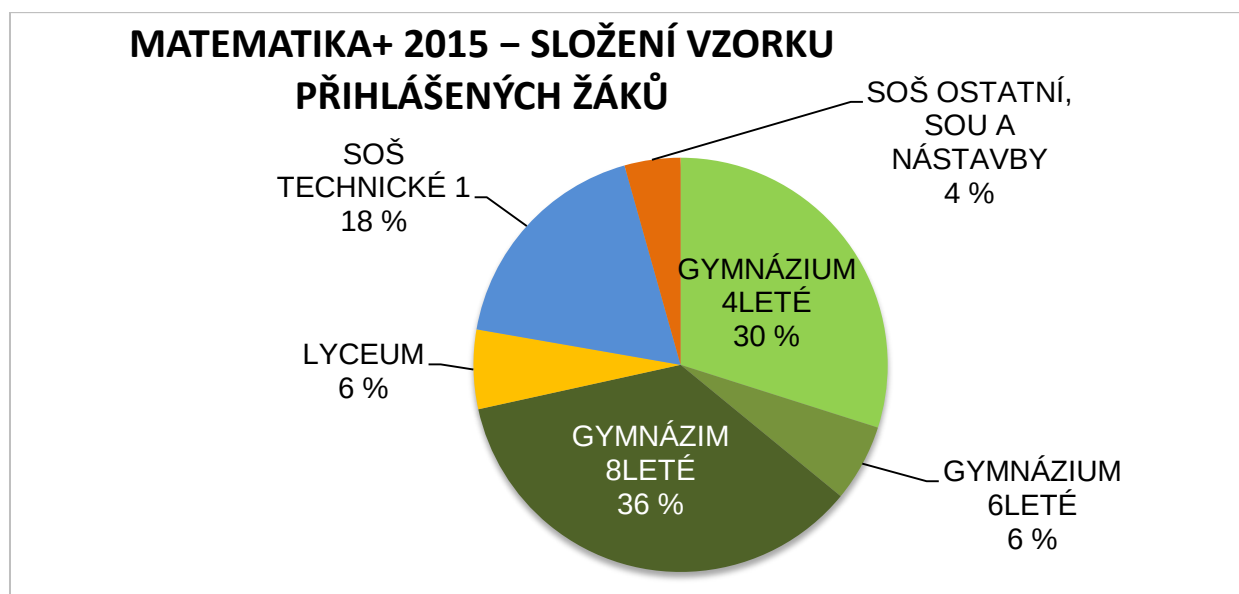
Analytická data

Přihlášky a výsledky

Zájem středních škol a žáků o zkoušku byl do značné míry ovlivněn postojem vysokých škol. Deklarace zařazení výsledků zkoušky do kritérií pro přijímací řízení či do režimu motivačních stipendií zřetelně motivovala žáky k zodpovědnější přípravě. Následující tabulka a graf obsahují informace o účasti a výsledcích podle vybraných skupin oborů vzdělání.

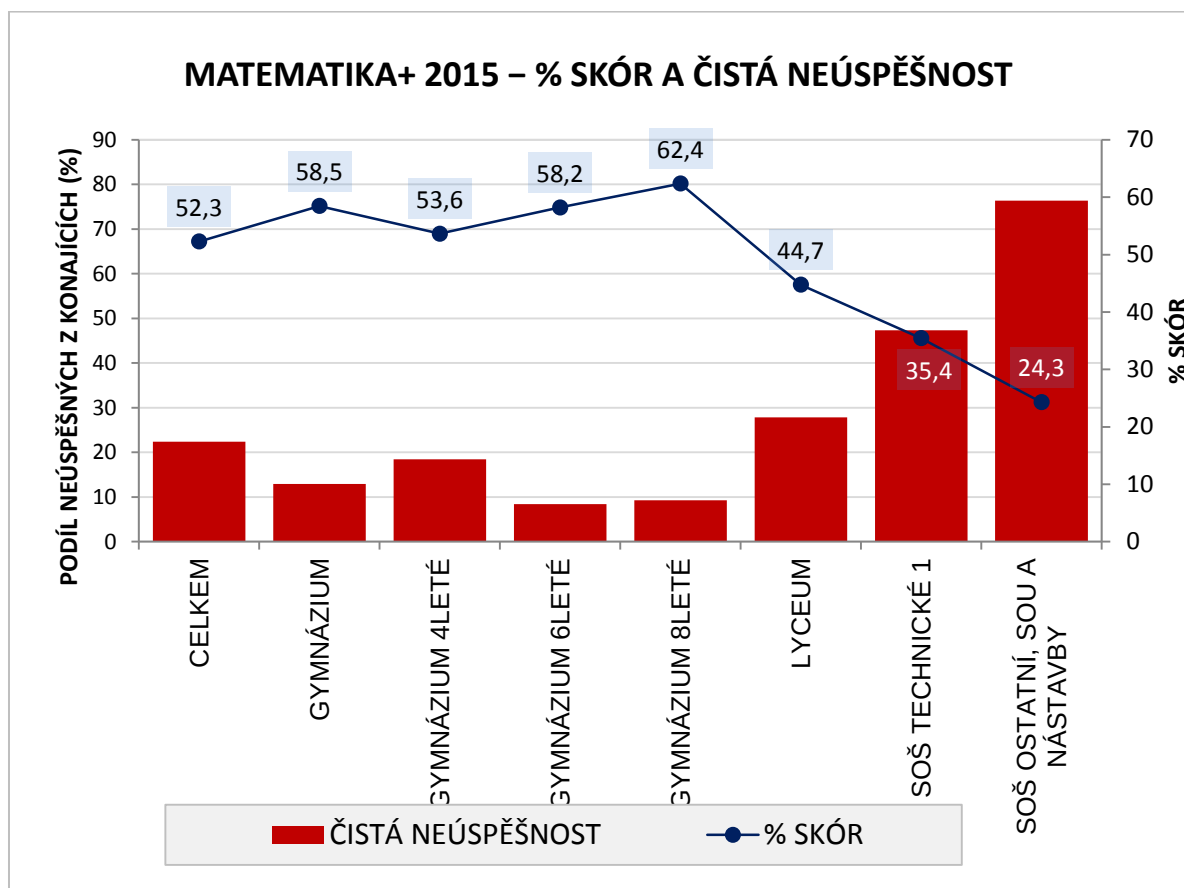
	PŘIHLÁŠENÍ	KONALI	NEKONALI	USPĚLI	NEUSPĚLI	ČISTÁ NEÚSPĚŠNOST (%)	% SKÓR
CELKEM	1923	1814	109	1402	412	22,7	52,3
GYMNÁZIA CELKEM	1376	1309	67	1137	172	13,1	58,5
GYMNÁZIUM 4LETÉ	575	539	36	438	101	18,7	53,6
GYMNÁZIUM 6LETÉ	116	108	8	98	10	9,3	58,2
GYMNÁZIUM 8LETÉ	685	662	23	601	61	9,2	62,4
LYCEUM	119	117	2	84	33	27,8	44,7
SOŠ TECHNICKÉ 1	344	313	31	164	149	47,6	35,4
SOŠ OSTATNÍ, SOU	84	75	9	17	58	77,3	24,3

Pozn.: Pro časté chybné použití pojmu „průměrné úspěšnosti v %“, která bývá chybně interpretována jako doplněk „% neúspěšnosti“ do 100 %, je použit ekvivalentní pojem „% SKÓR“.



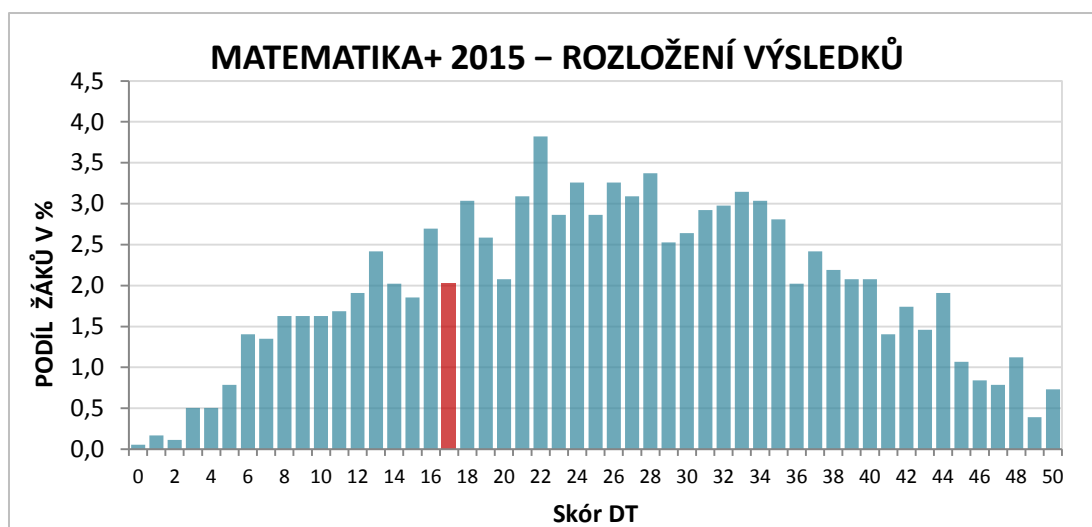
Výsledky podle studijních oborů

Ze zúčastněných žáků uspěli podle očekávání nejlépe absolventi gymnázií, žáci lyceí a středních odborných škol technických za nimi zaostávají. Absolventi ostatních středních škol na zkoušku prakticky nedosáhnou. Přesto nezanedbatelná část z nich míří na vysoké školy s technickým a ekonomickým zaměřením. Průměrné hodnoty dosaženého % skóru a čisté neúspěšnosti (podíl neúspěšných na konajících) zobrazuje následující graf.



Rozložení výsledků

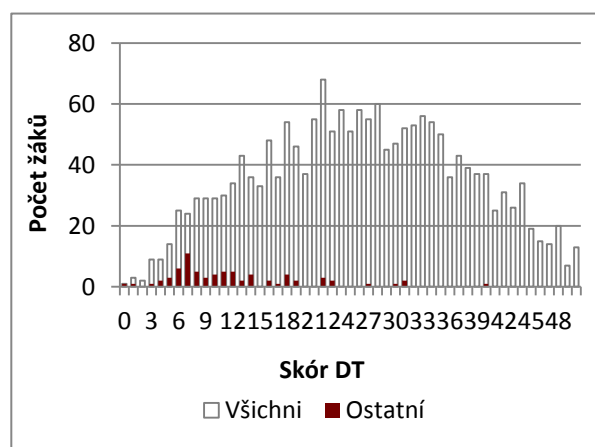
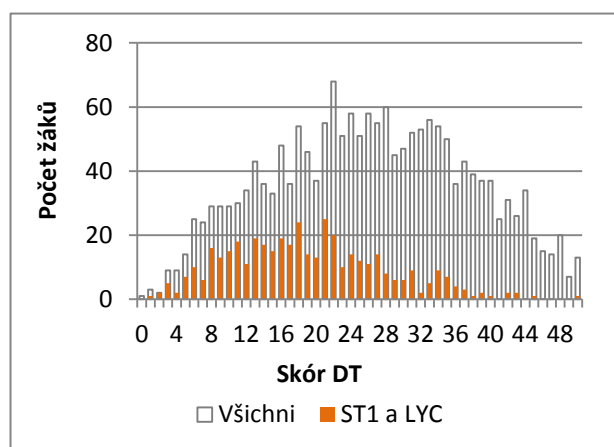
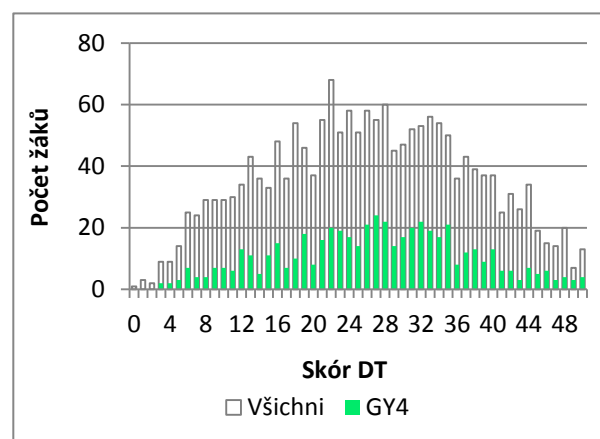
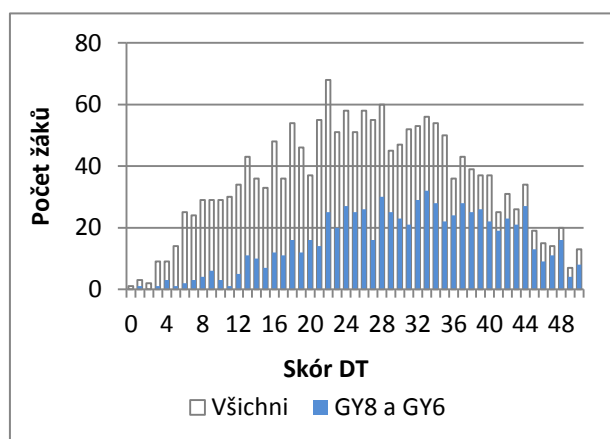
Z histogramu je patrné, že didaktický test velmi dobře diskriminuje. Jednoznačně lze rozlišit stupeň dosažených vědomostí a dovedností žáků.

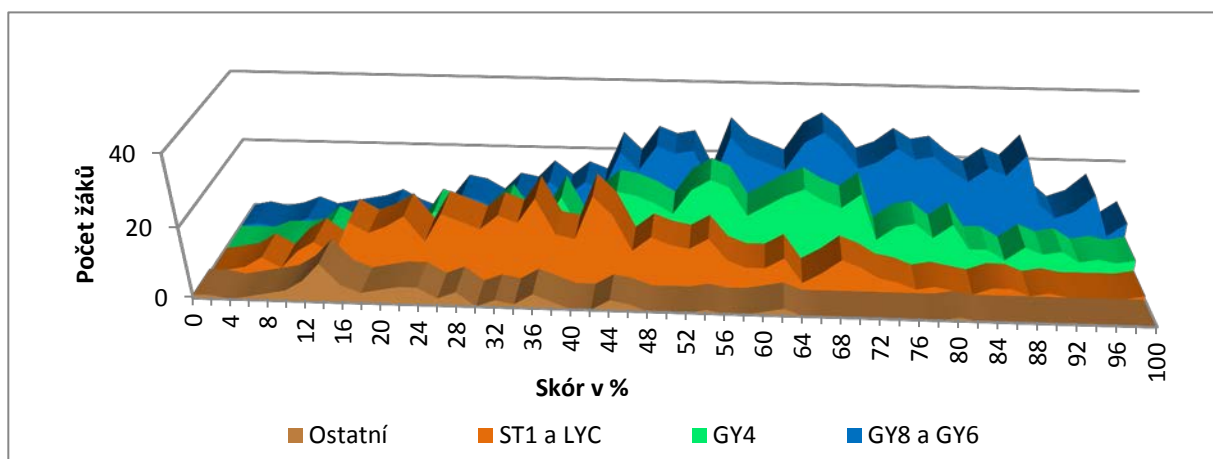


Test mj. obsahuje několik široce otevřených úloh, tedy nevyhýbá se ani hodnocení produktivních dovedností žáků. Cut-off score testu je nastaveno na 33 %, tj. 17 bodů (v grafu vyznačeno červeně). Náhodný skór testu je nízký (kolem 9 %) a reliabilita vysoká (téměř 90 %).

Rozložení výsledků podle oborů

V grafech lze sledovat rozložení výsledků čtyř základních skupin oborů vzdělání – víceletá gymnázia (GY8 a GY6), čtyřletá gymnázia (GY4), lycea a technické školy 1 (ST1 a LYC) a ostatní školy.

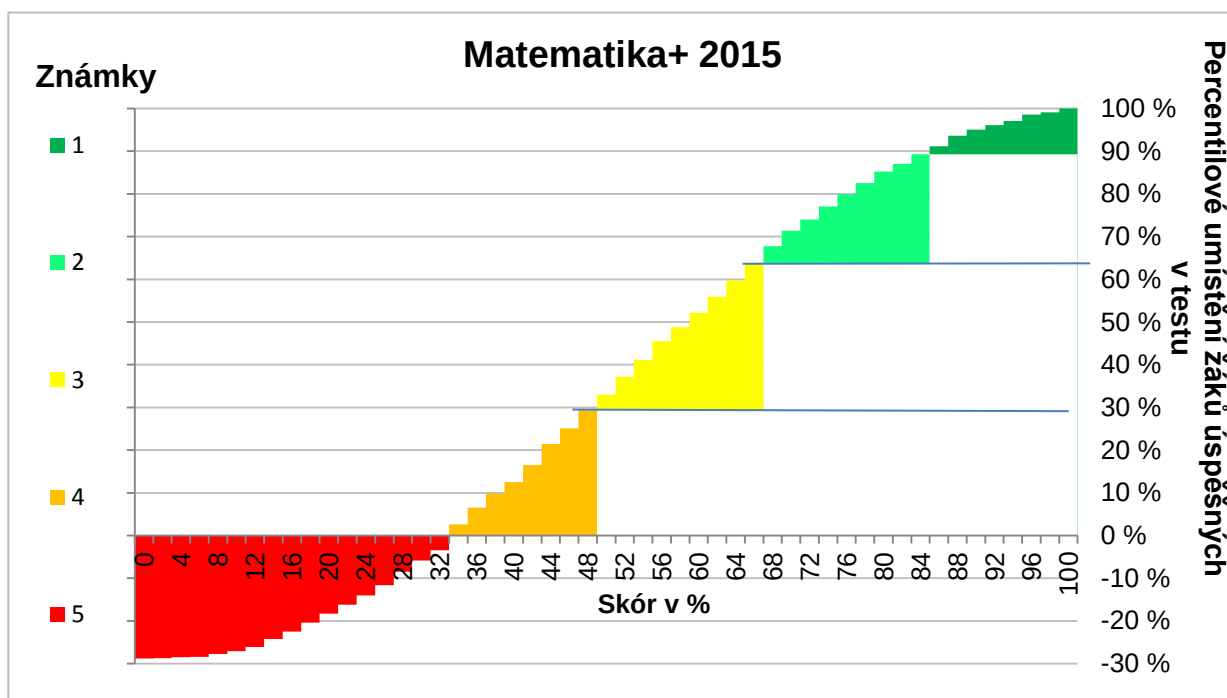




Známkování

Známka 1 nebo 2 v Matematice+ ve většině případů garantuje velice dobrý základ pro studium na vysoké škole, a to nejen technicky zaměřené. Rovněž lze říci, že dokonce i známka 3 v Matematice+ je spolehlivější zárukou úspěšného studia na vysoké škole než lepší známka z matematiky v rámci druhé povinné zkoušky společné části maturit.

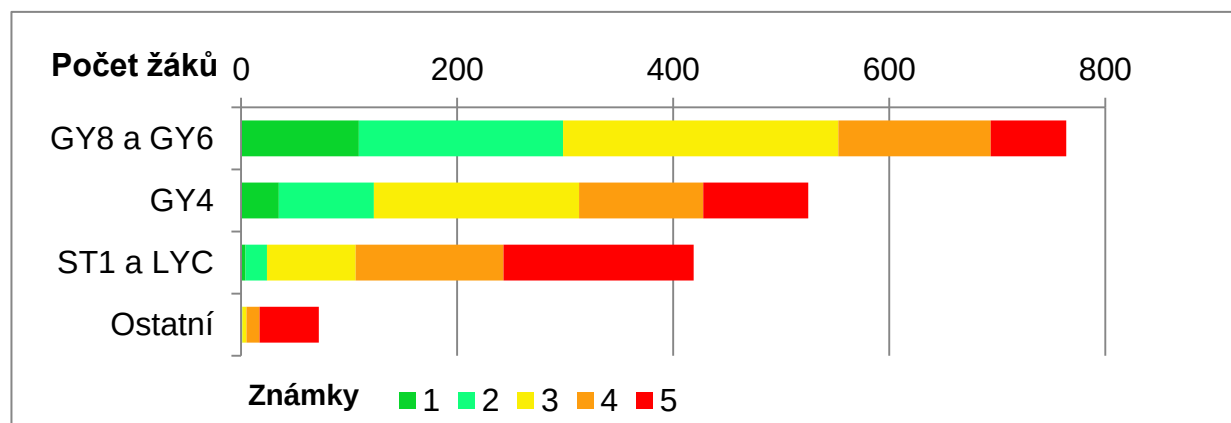
V následujícím grafu je zobrazeno rozložení známek a percentilové umístění žáků. Základ (100 %) tvoří pouze žáci úspěšní v Matematice+. Pro úplnost je uvedeno i zastoupení neúspěšných žáků.



Rozložení známek podle oboru

Následující tabulka a graf ukazují rozložení známek mezi maturanty jednotlivých skupin oborů vzdělání.

Známka	1	2	3	4	5	Počet žáků
GY8 a GY6	14%	25%	33%	18%	9%	770
GY4	7%	17%	36%	22%	18%	539
ST1 a LYC	1%	5%	20%	33%	42%	430
Ostatní	0%	1%	6%	17%	76%	75



Zájem škol

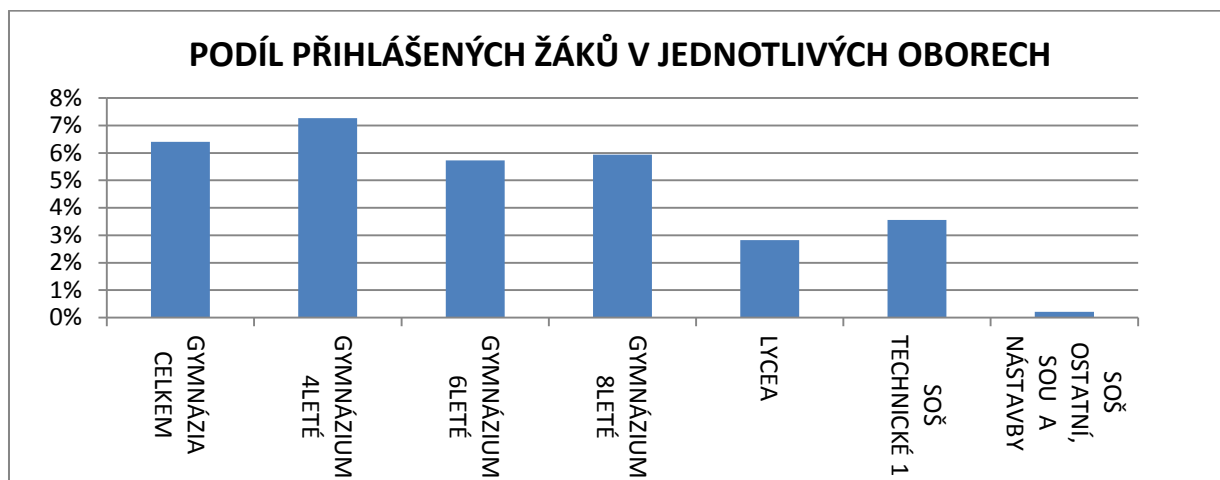
Matematika+ by měla být předmětem zájmu zejména těch žáků gymnázií a technických oborů, kteří se chystají ke studiu matematických, technických, ekonomických, chemických a některých dalších přírodovědných oborů na vysoké škole.

Ve školním roce 2014/2015 se ke zkoušce přihlásili žáci ze 184 gymnázií, což představuje 40,6 % všech gymnázií ČR. Účast žáků víceletých gymnázií byla mírně vyšší než účast žáků ze čtyřletých gymnázií.

Obor	Počet škol	Počet škol s účastí v Matematice +		Počet tříd	Počet tříd s účastí v Matematice +	
Gymnázia	453	184	40,6 %	900	364	40,4 %
4letá	287	115	40,1 %	479	173	36,1 %
6letá	62	30	48,4 %	95	38	38,9 %
8letá	261	127	48,7 %	326	153	46,9 %
ST1 a Lycea	343	46	13,4 %	688	92	13,4 %

Žáci přibližně ze tří pětín gymnázií, resp. z více než poloviny víceletých gymnázií, se ke zkoušce z MA+ nepřihlásili. Nabízí se otázka, mají-li žáci na těchto školách možnost dosáhnout na požadovanou úroveň nebo nechybí-li jim motiv se na zkoušku připravovat, či ji absolvovat. Pokud chtějí vysoké školy získat lépe připravené žáky v matematice, měly by středním školám vyslat jasný signál např. v podobě zohlednění výsledků Matematiky+ u přijímacího řízení při vstupu na vysokou školu. Zatím

této možnosti využívají spíše prestižní školy, ale zdaleka ne všechny, které by kvalitně připravené žáky v matematice potřebovaly.



Ve školním roce 2014–2015 získaly všechny střední školy potřebné informace k pokusnému ověřování Matematika+ s dostatečným časovým předstihem. Přesto některé z nich svým žákům informace nepředaly a neumožnily jim ke zkoušce se přihlásit (ojediněle i přes urgence žáků). Samotné žáky pak od zkoušky nezřídka odradil fakt, že na rozdíl od předchozího školního roku byl výsledek zkoušky uveden na vysvědčení. Žáci však tentokrát měli možnost připravit se na zkoušku s dostatečným předstihem.

Příklady dobré praxe

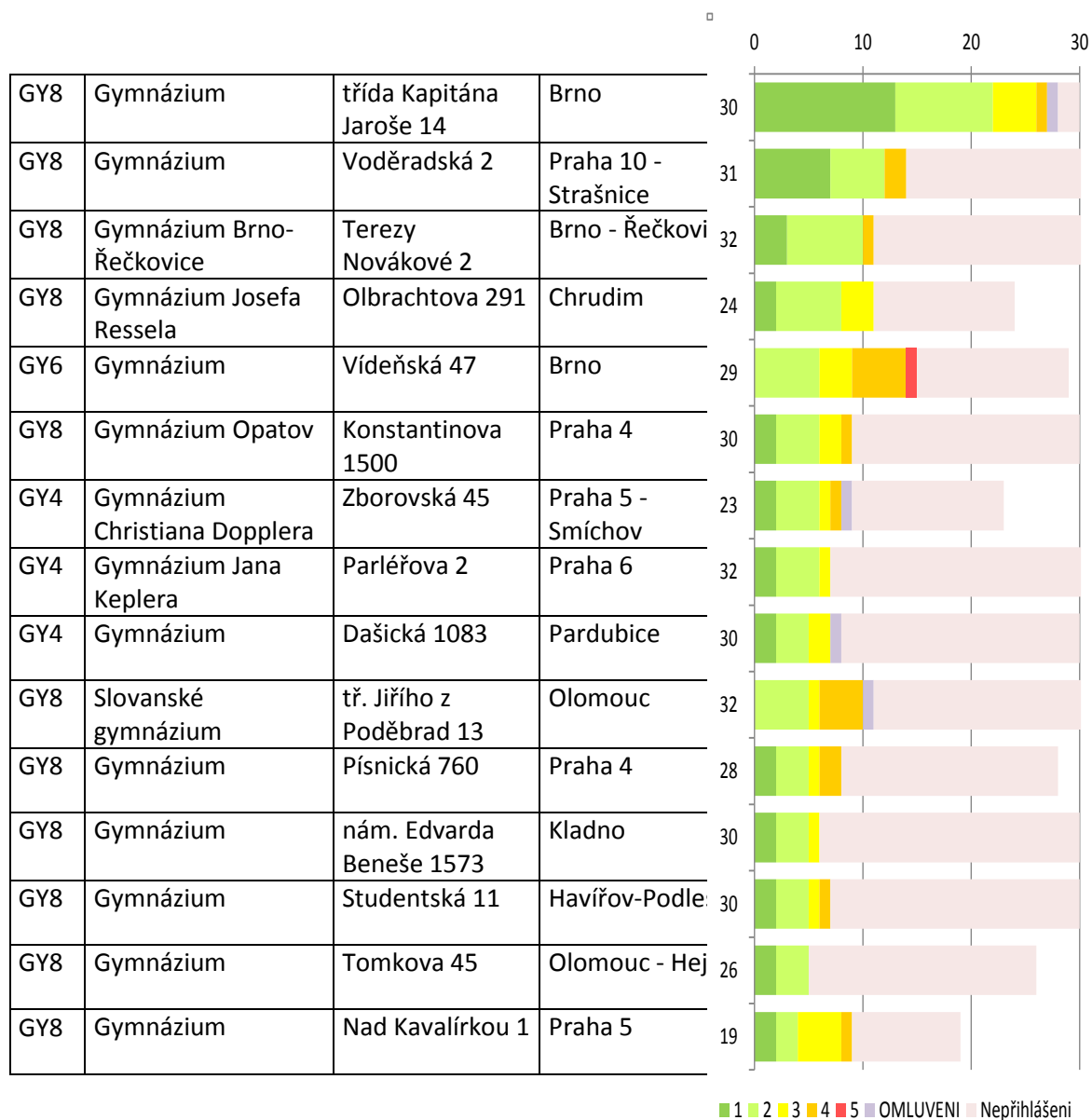
Jako kritérium je zvolen podíl úspěšných žáků v Matematice+ ve skupině všech maturujících žáků dané školy. Školy jsou seřazeny podle hodnoty tohoto podílu od největšího k nejmenšímu. Pro ilustraci je uvedeno jen několik nejúspěšnějších gymnázií. V závislosti na jiném kritériu, např. podílu žáků, kteří uspěli alespoň na známku 3, resp. na známku 1 nebo 2, by se pořadí škol částečně změnilo.

Škola	Ulice	Město	Kraj	Podíl všech žáků školy úspěšných v M+	Podíl ... se známkou 1–3 v M+	Podíl ... se známkou 1–2 v M+
Gymnázium	třída Kapitána Jaroše 14	Brno	Jihomoravský	41,5%	36,4%	24,6%
Gymnázium	Nad Kavalírkou 1	Praha 5	Hl. město Praha	28,1%	26,6%	15,6%
Gymnázium Brno - Řečk.	Terezy Novákové 2	Brno - Řečkovice	Jihomoravský	28,1%	23,4%	18,8%
Gymnázium	Vídeňská 47	Brno	Jihomoravský	23,8%	13,1%	7,1%
Gymnázium J. Ressela	Olbrachtova 291	Chrudim	Pardubický	23,3%	23,3%	17,8%
Slovanské gymnázium	tř. Jiřího z Poděbrad 13	Olomouc	Olomoucký	22,8%	14,8%	8,1%
Gymnázium T. Manna	Střížkovská 27	Praha 8	Hl. město Praha	21,4%	14,3%	7,1%
Gymnázium Krásnohorské	Ohradní 55	Praha 4 - Michle	Hl. město Praha	20,3%	18,6%	6,8%
Gymnázium	Nádražní 48	Žamberk	Pardubický	20,0%	11,4%	2,9%
Masarykovo gymnázium	Jičínská 528	Příbor	Moravskoslezský	19,2%	10,3%	5,1%
Gymnázium	Voděradská 2	Praha 10 -	Hl. město Praha	18,9%	17,1%	12,6%
Gymnázium	Havlíčková 13	Týn nad Vltavou	Jihočeský	18,8%	12,5%	0,0%
Gymnázium	Písnická 760	Praha 4	Hl. město Praha	18,2%	13,6%	11,4%
Jiráskovo gymnázium	Řezníčkova 451	Náchod	Královéhradecký	17,7%	13,3%	8,0%
Gymnázium	Smetanova 168	Moravský Krumlov	Jihomoravský	17,5%	12,5%	5,0%
Reálné gymnázium	Studentská 2	Prostějov	Olomoucký	16,9%	15,3%	10,2%
Gymnázium Opatov	Konstantinova 1500	Praha 4	Hl. město Praha	16,7%	12,2%	8,9%
Gymnázium	Pulická 779	Dobruška	Královéhradecký	16,7%	11,1%	7,4%
Gymnázium Ch. Dopplera	Zborovská 45	Praha 5 - Smíchov	Hl. město Praha	16,4%	14,8%	13,1%
Gymnázium	Dašická 1083	Pardubice	Pardubický	16,4%	14,7%	8,6%
Gymnázium a MŠ, o.p.s.	Komenského 240	Rájec- Jestřebí	Jihomoravský	16,0%	12,0%	0,0%

Výše uvedené údaje dávají obrázek o průměrných výstupech žáků školy. Je zřejmé, že v těchto školách budou třídy zaměřené na matematiku nebo programování v Matematice+ úspěšnější než

třídy s přírodovědným nebo všeobecným zaměřením a v humanitních třídách bude o danou zkoušku minimální zájem.

Jiný pohled na výsledky žáků může zprostředkovat uspořádání jednotlivých tříd. Pro ilustraci je uvedeno jen několik tříd s nejlepšími výsledky v Matematice+ (uspořádání tříd podle počtu jedniček a dvojek v Matematice+). Barevně jsou odlišeny skupiny (počty) žáků, kteří získali známky 1–5, případně se ze zkoušky odhlásili, nebo na zkoušku nebyli přihlášení. Délka sloupce odpovídá počtu žáků ve třídě.



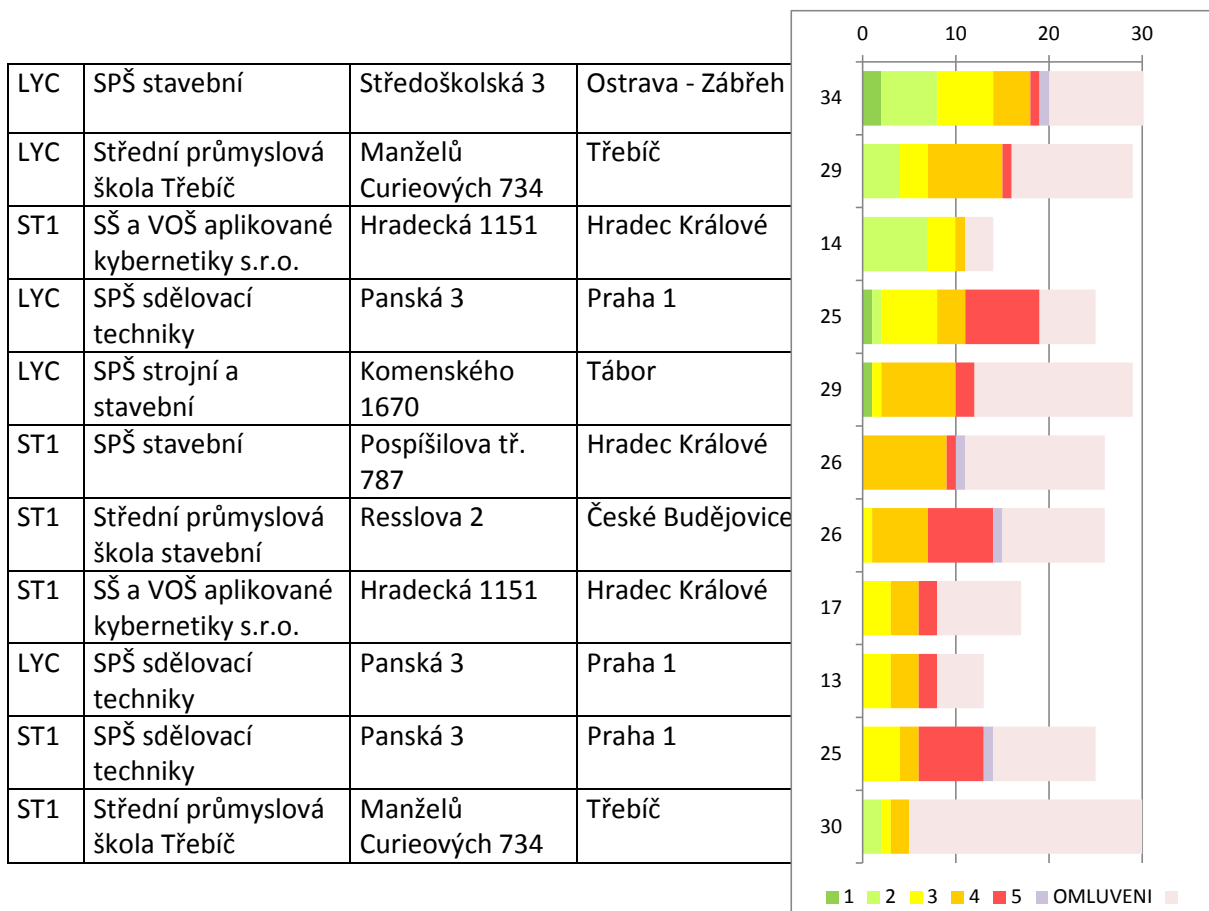
Na technických školách (ST1) a lyceích byl podíl tříd, jejichž žáci se účastnili Matematiky+, zhruba třikrát menší než na gymnáziích. Vzhledem k tomu, že žáci na odborných školách nemají mezi povinnými profilovými zkouškami matematiku, budoucí vysokoškoláky téměř nic nenutí k tomu, aby se matematice na střední technické škole věnovali na požadované úrovni. Proto je velice dobré, že mají možnost prokázat potřebné vědomosti právě v Matematice+.

Opět je možné vyjádřit podíl úspěšných žáků v Matematice+ ve skupině všech maturujících žáků dané školy. Školy byly seřazeny podle tohoto podílu od největšího k nejmenšímu. Pro ilustraci je uvedeno jen několik nejúspěšnějších technických škol. V závislosti na jiném kritériu, např. podílu žáků, kteří uspěli alespoň na známku 3, by se pořadí úspěšných škol částečně změnilo.

Škola	Ulice	Město	Kraj	Podíl všech žáků školy úspěšných v M+	Podíl všech žáků školy se známkou 1–3 v M+
SŠ a VOŠ aplikované kybernetiky s.r.o.	Hradecká 1151	Hradec Králové	Královéhradecký	54,8%	41,9%
SPŠ stavební	Středoškolská 3	Ostrava - Zábřeh	Moravskoslezský	20,9%	16,5%
SPŠ sdělovací techniky	Panská 3	Praha 1	Hl. město Praha	20,1%	11,5%
Střední průmyslová škola Třebíč	Manželů Curieových 734	Třebíč	Kraj Vysočina	16,4%	7,5%
Střední průmyslová škola stavební	Resslova 2	České Budějovice	Jihočeský	13,6%	3,2%
SPŠ stavební	Pospíšilova tř. 787	Hradec Králové	Královéhradecký	10,8%	0,7%
SPŠ stavební akademika St. Bechyně	Jihlavská 628	Havlíčkův Brod	Kraj Vysočina	10,4%	3,0%
SPŠ strojní a stavební	Komenského 1670	Tábor	Jihočeský	10,1%	3,1%
SPŠ elektrotechnická	V Úžlabině 320	Praha 10	Hl. město Praha	6,9%	5,6%
VOŠ, SPŠ a JŠ s právem SJZ	Masarykova 197	Kutná Hora	Středočeský	6,7%	2,2%
VOŠ a SPŠ strojní, stavební a dopravní	Čs. armády 10	Děčín I	Ústecký	6,2%	1,5%
SPŠ strojnická	Pod Strání 1776	Vsetín	Zlínský	6,0%	2,0%
SPŠ strojnická, škola hl. m. Prahy	Betlémská 4	Praha 1 – St. Město	Hl. město Praha	5,6%	5,6%
Obchodní akademie	Komenského 1534	Lysá nad Labem	Středočeský	5,3%	5,3%
Střední průmyslová škola chemická	Vranovská 65	Brno	Jihomoravský	5,1%	2,6%
SŠ informatiky, elektrotechniky a řemesel	Školní 1610	Rožnov pod Radhoštěm	Zlínský	5,0%	2,5%
SPŠ elektrotechnická	Makarenkova 1	Haviřov - Město	Moravskoslezský	4,5%	4,5%

Škola	Ulice	Město	Kraj	Podíl všech žáků školy úspěšných v M+	Podíl všech žáků školy se známkou 1–3 v M+
Smíchovská SPŠ	Preslova 25	Praha 5	Hl. město Praha	4,5%	2,2%

Podobně jako u gymnázií lze seřadit i konkrétní třídy např. podle počtu úspěšných žáků. V technických školách je však mnohem nižší podíl známek 1 a 2 než tomu bylo na gymnáziích.

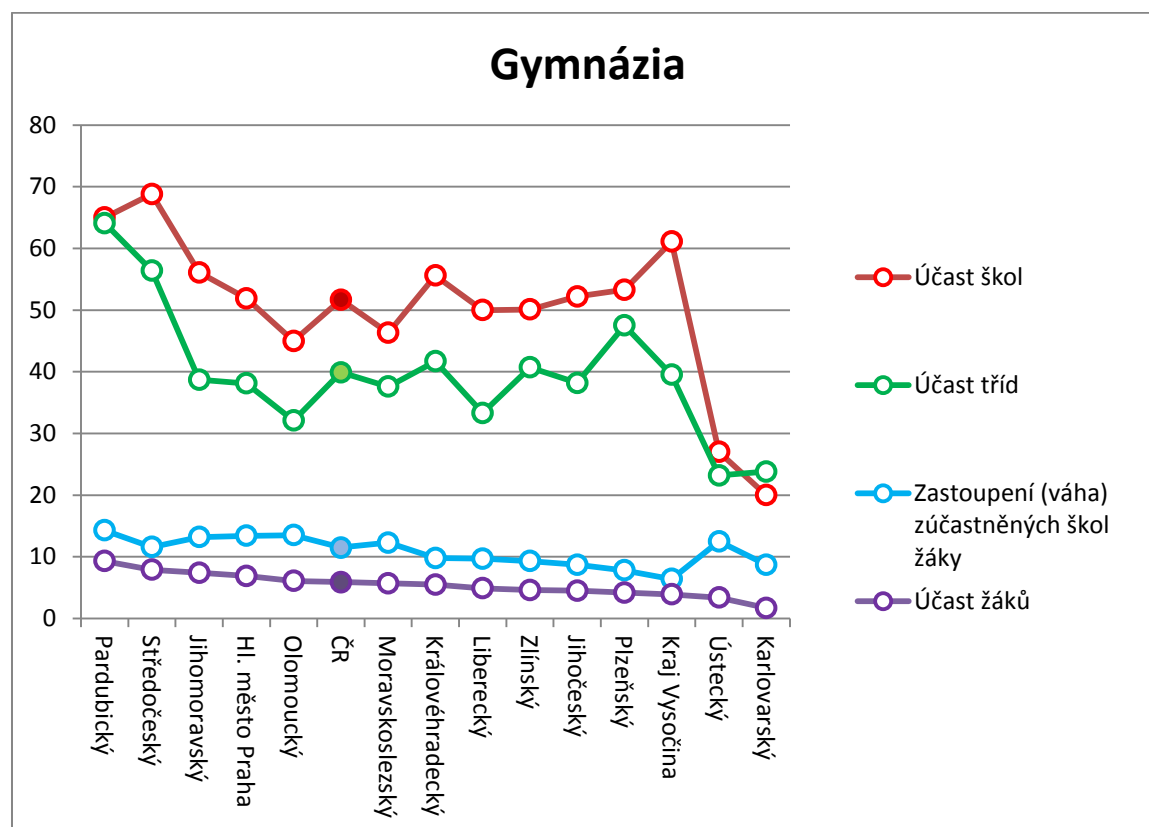


Matematika+ na gymnáziích podle krajů

Nejvíce žáků, kteří by s Matematikou+ neměli mít problémy, je na gymnáziích. Účast gymnazistů se v jednotlivých krajích, školách i třídách liší. Zájem o Matematiku+ ovlivňuje řada faktorů. Mezi ty zásadní patří jak předpoklady žáka, jeho zájem o výuku matematiky a plány do budoucna, tak i vnější vlivy, jakými jsou rodinné zázemí, postoj spolužáků, možnosti střední školy, na níž žák studuje, kvalita učitelů matematiky a v neposlední řadě deklarované požadavky vysokých škol, o které mají žáci zájem.

Základní údaje o účasti žáků v Matematicě+ jsou uvedeny v následující tabulce, která je doplněna grafem:

GYMNÁZIA				
Kraj	Účast škol (%)	Účast tříd (%)	Účast žáků (%)	Zastoupení (váha) zúčastněných škol (%)
Hl. město Praha	51,9	38,1	6,9	13,4
Jihočeský	52,2	38,2	4,5	8,7
Jihomoravský	56,1	38,7	7,4	13,2
Karlovarský	20	23,8	1,7	8,7
Kraj Vysočina	61,1	39,5	3,9	6,4
Královéhradecký	55,6	41,7	5,5	9,8
Liberecký	50	33,3	4,9	9,7
Moravskoslezský	46,3	37,6	5,7	12,3
Olomoucký	45	32,1	6,1	13,5
Pardubický	65	64,1	9,3	14,3
Plzeňský	53,3	47,5	4,2	7,8
Středočeský	68,8	56,4	7,9	11,6
Ústecký	27	23,2	3,4	12,5
Zlínský	50,1	40,7	4,6	9,3
ČR	51,7	39,9	5,9	11,5



Největší účast žáků gymnázií v Matematice+ byla v Pardubickém kraji. V tomto ukazateli patří k nadprůměrným ještě další čtyři kraje – Středočeský, Jihomoravský, Hl. město Praha a Olomoucký kraj. Mezi kraje s nejnižší účastí patří Ústecký a zejména Karlovarský kraj.

V některých krajích Matematiku+ akceptovalo poměrně mnoho gymnázií; 50% hranici nepřekročila gymnázia jen ve čtyřech krajích. Těsně pod 50% hranici se ocitly Olomoucký a Moravskoslezský kraj a výrazně nižší zájem gymnázií byl opět v Karlovarském a Ústeckém kraji. Téměř na žádné škole nebyly zastoupeny alespoň jedním žákem všechny třídy. V ČR akceptovali zkoušku žáci zhruba ze 40 % gymnaziálních tříd. Rozložení účasti těchto tříd v krajích je podobné jako rozložení účasti gymnázií v kraji.

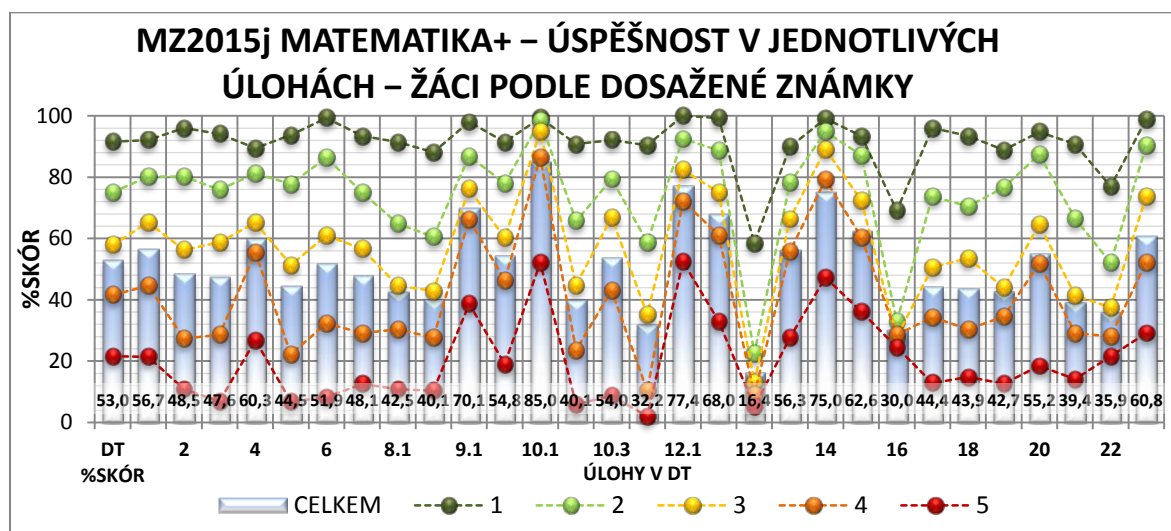
Jisté rozdíly lze najít v zastoupení jednotlivých gymnázií větším či menším počtem žáků (viz poslední sloupec tabulky). Např. v Olomouckém kraji byla i při nižším počtu zúčastněných gymnázií nadprůměrná účast gymnazistů v Matematice+, tedy zúčastněné školy měly větší podíl (větší váhu) na výsledném počtu žáků konajících Matematiku+. Podobně i některá gymnázia v Ústeckém kraji měla vyšší účast žáků, těchto škol však bylo příliš málo, aby vyvážily nepříznivý trend v kraji.

Didaktický test Matematika+

V testu jsou zastoupeny úlohy ze všech tematických celků, které jsou předmětem středoškolské výuky (číselné množiny, algebraické výrazy, rovnice a nerovnice, funkce, posloupnosti, planimetrie, stereometrie, analytická geometrie, kombinatorika, pravděpodobnost a statistika). Do didaktického testu bylo zařazeno i několik úloh, jejichž řešení předpokládá nejen velmi dobré osvojení učiva, ale i schopnost přemýšlet. V těchto úlohách se nejvýrazněji odlišují jedničkáři od ostatních řešitelů.

Do testu bylo zařazeno přiměřené množství otevřených úloh (1–12), za něž lze získat 25 bodů z 50 bodů za test.

V testu jsou zastoupeny úlohy různé obtížnosti. V úlohách základní obtížnosti by měla mít skupina žáků, kteří mají z testu známku 2, úspěšnost přes 80 %. Většina zbývajících úloh je standardní obtížnosti a nejmenší počet úloh je nadstandardní obtížnosti. Tyto úlohy jsou určeny nadanějším studentům, tedy rozlišují mezi žáky, kteří mají z testu výslednou známku 1.



Ukázky úloh s komentářem a výstupy z položkové analýzy

Abychom naznačili rozdíly v úlohách didaktického testu z matematiky ve společné části maturitní zkoušky a didaktického testu Matematika+, uvedeme několik úloh se stručným komentářem.

U každé úlohy uvedeme její zařazení do jedné ze tří kategorií obtížnosti – základní, standardní nebo nadstandardní. Dále uvedeme průměrnou úspěšnost gymnazistů a ostatních žáků v dané úloze letošního didaktického testu.

1 bod

1 Rozložte na součin:

$$(9x - 3) + (3x - 1)^2 =$$

Tematický celek	Algebraické výrazy		
	úspěšnost	diskriminace	korelace
Gymnázia	63,5 %	54,7 %	0,393
Lycea a ST1	43,0 %	54,3 %	0,357

Jedná se o úlohu základní obtížnosti, kterou by měl zvládnout i maturant konající zkoušku z matematiky ve společné části MZ. Úloha tohoto typu je ve škole běžně procvičována a na její řešení by měli dosáhnout prakticky všichni žáci. Bohužel se ukazuje, že ani základní středoškolské učivo matematiky není zejména na technických školách osvojeno na patřičné úrovni. Úloha se vyřeší ve dvou krocích, tedy velmi rychle.

1 bod

2 Pro $a \in \mathbb{R} \setminus \{1\}$ zjednodušte:

$$\frac{a^{222} - a^{20}}{a^{101} - 1} =$$

Tematický celek	Algebraické výrazy		
	úspěšnost	diskriminace	korelace
Gymnázia	57,1 %	72 %	0,515
Lycea a ST1	28,6 %	56,2 %	0,406

Úloha je základní až standardní obtížnosti. Po vytknutí členu a^{20} je třeba aplikovat rozklad čitatele podle vzorce, což nemusí být na první pohled zřetelné, a poté vykrátit dvojčlen. Pro zblhlého žáka je řešení úlohy snadné a velmi rychlé.

max. 2 body

3 Je dána rovnice $x^2 + 2 = p + 6x$ s neznámou $x \in \mathbf{R}$ a parametrem $p \in \mathbf{R}$.

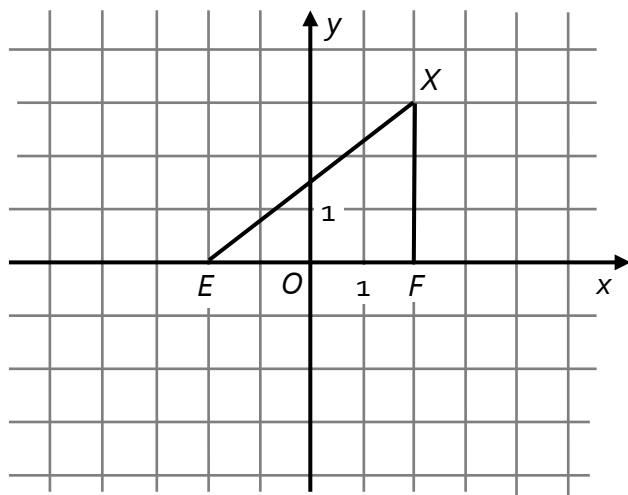
Určete všechny hodnoty parametru p , pro něž má rovnice alespoň jeden reálný kořen.

Tematický celek		Rovnice a nerovnice		
	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	56,8%	69,1 %	0,464	
Lycea a ST1	26,0 %	54,8 %	0,434	

Úloha je standardní obtížnosti. Řešení rovnic s parametrem se na některých školách probírá pouze v seminářích. Tento typ úlohy však patří k nejjednodušším a rutinně procvičovaným úlohám.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 5

V soustavě souřadnic Oxy jsou umístěna obě ohniska E, F a bod X elipsy.



(CZVV)

max. 2 body

5 Určete délky hlavní i vedlejší poloosy elipsy.

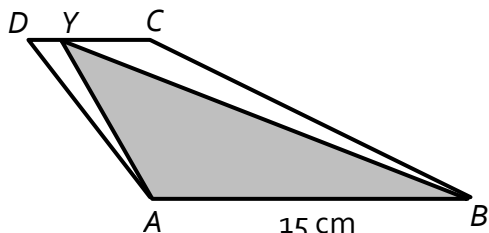
Tematický celek		Analytická geometrie		
	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	51,3%	78,0 %	0,513	
Lycea a ST1	29,1 %	62,4 %	0,504	

Úloha je standardní obtížnosti. Ověřuje osvojení definice elipsy. Délka lomené čáry EXF (triviální aplikace Pythagorovy věty) určuje délku hlavní osy, velikost excentricity e lze vyčíst z obrázku a délka vedlejší poloosy b se dopočte podle vzorce. V případě pochybností lze vzorec nalézt v tabulkách. Pokud si žák neuvědomí, jak je definována elipsa, neví co počítat.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 6

Bod Y leží uvnitř úsečky CD .

Obsah trojúhelníku ABY je roven $\frac{5}{6}$ obsahu lichoběžníku $ABCD$ ($AB \parallel CD$).



(CZVV)

max. 2 body

6 Vypočtete délku strany CD lichoběžníku $ABCD$.

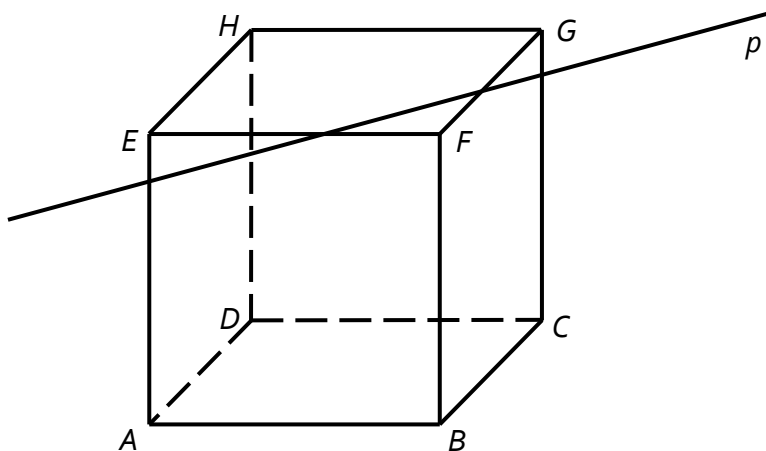
Tematický celek		Planimetrie		
	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	61,7%	72,7 %	0,510	
Lycea a ST1	28,6 %	61,0 %	0,433	

Úloha je základní obtížnosti. Lze ji řešit různými způsoby. Postačí znalost vzorce pro výpočet obsahu lichoběžníku a trojúhelníku (případně jen trojúhelníku), tj. učivo základní školy. Ve většině případů žák úlohu řeší početně. Zkušenější žák může řešit úlohu i z paměti (např. posunutím bodu Y do vrcholu D nebo C se obsah tmavého trojúhelníku nezmění a vznikne jediný bílý trojúhelník, který má 5krát menší obsah, tedy i 5krát kratší stranu než tmavý trojúhelník).

Slabý výsledek u žáků technických škol svědčí o nedostatečných vědomostech již ze základní školy.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 7

Přímka p leží v rovině EFG horní stěny krychle $ABCDEFGH$. Rovina σ je určena přímkou p a vrcholem D .



(CZVV)

max. 2 body

7 Sestrojte řez krychle $ABCDEFGH$ rovinou σ .

V záznamovém archu obtáhněte všechny čáry propisovací tužkou.

Tematický celek		Stereometrie		
	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	60,0%	55,7 %	0,362	
Lycea a ST1	19,0 %	43,3 %	0,386	

Úloha je standardní až základní obtížnosti. Problém mohou mít jen žáci bez prostorové představivosti. Velmi nízká úspěšnost u žáků z technicky zaměřených škol je téměř nepochopitelná. Pravděpodobně mají nacvičen pouze řez krychle rovinou určenou třemi body a neuvědomují si, že přímkou p jsou určeny průsečíky roviny řezu s hranami horní stěny krychle.

VÝCHOZÍ TEXT K ÚLOZE 9

Pětimístné číslo má ve svém zápise čtyřikrát stejnou **nenulovou** číslici a jednu větší číslici. Těmto podmínkám vyhovují např. čísla 31 111, 22 922 apod.

(CZVV)

max. 2 body

9

9.1 Určete, kolik čísel vyhovujících podmínkám zadání má ve svém zápise číslici 1.

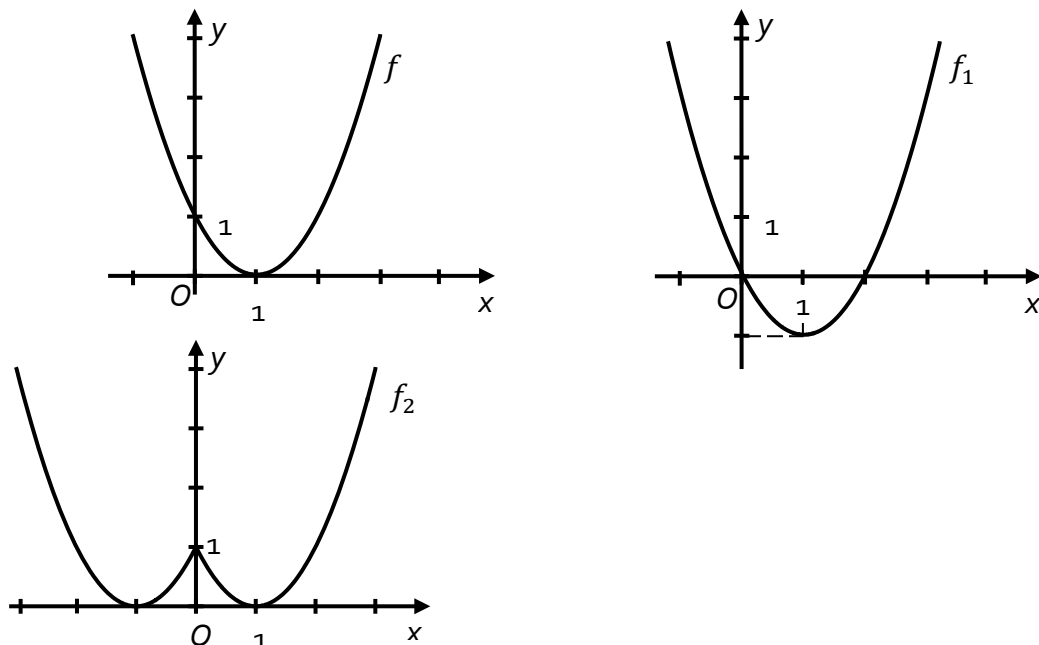
9.2 Určete počet všech čísel vyhovujících podmínkám zadání.

Tematický celek		Kombinatorika		
9.1	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	75,2 %	38,8 %	0,332	
Lycea a ST1	58,2 %	50,5 %	0,348	
9.2				
Gymnázia	60,9 %	54,7 %	0,402	
Lycea a ST1	41,3 %	54,3 %	0,360	

První část úlohy je základní obtížnosti, druhá část je díky návodné otázce první části na hranici základní a standardní obtížnosti (postupně se určí se počet čísel, v jejichž zápise se opakuje číslice 2, 3, ..., 8). Kdyby úloha obsahovala jen část 9.2, jednalo by se o standardní až nadstandardní obtížnost.

VÝCHOZÍ TEXT A GRAFY K ÚLOZE 10

V kartézské soustavě souřadnic Oxy je sestrojen graf funkce $f: y = (x - 1)^2$ pro $x \in \mathbf{R}$. Posunutím grafu funkce f nebo posunutím a sjednocením jeho částí byly vytvořeny grafy funkcí f_1 a f_2 .



(CZVV)

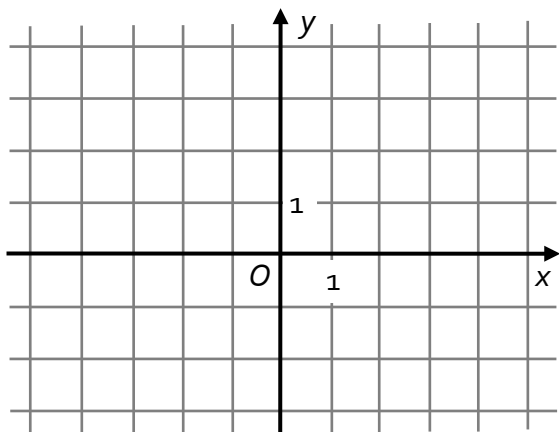
max. 3 body

10

10.1 Zapište předpis funkce f_1 .

10.2 Zapište předpis funkce f_2 .

10.3 Sestrojte graf funkce $f_3: y = |(x + 2)^2 - 1|$, $x \in \mathbf{R}$. Průsečíky s osami i lokální extrémy zaznamenejte přesně.



V záznamovém archu obtáhněte graf propisovací tužkou.

Tematický celek		Funkce	
10.1	úspěšnost	diskriminace	korelace
Gymnázia	75,2 %	38,8 %	0,332
Lycea a ST1	58,2 %	50,5 %	0,348
10.2			
Gymnázia	60,9 %	54,7 %	0,402
Lycea a ST1	41,3 %	54,3 %	0,360
10.3			
Gymnázia	64,7 %	56,5 %	0,413
Lycea a ST1	27,9 %	62,9 %	0,490

První část úlohy je velmi jednoduchá úloha základní obtížnosti. Jedná se pouze o posunutí, které je na první pohled patrné.

Druhá část je standardní obtížnosti. Vyžaduje zkušenost s absolutními hodnotami ve funkcích a jejich grafech. Pro zkušeného žáka je řešení velice rychlé, pro méně zkušeného je úloha těžko řešitelná.

Třetí část je typickou středoškolskou úlohou standardní obtížnosti s nacvičeným postupem řešení.

max. 2 body

11 Pro $n \in \mathbb{N}$ řešte rovnici:

$$\frac{1}{2} + \left(\frac{1}{2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{1}{2}\right)^n = \frac{4\,080}{2^{n+4}}$$

V záznamovém archu uveďte celý postup řešení.

Tematický celek		Posloupnosti a řady	
	úspěšnost	diskriminace	korelace
Gymnázia	40,1 %	72,5 %	0,548
Lycea a ST1	13,2 %	38,1 %	0,423

Jedná o komplexní úlohu, která se blíží spíše nadstandardní obtížnosti. Na levé straně rovnice je součet členů konečné geometrické posloupnosti. Po správném výběru vzorce (častou chybou bylo použití vzorce pro součet nekonečné geometrické řady) bylo nutné správně aplikovat pravidla pro úpravu výrazů s mocninami, správně upravovat rovnici a samozřejmě ovládat práci se zlomky. Úlohu bylo možné řešit několika různými způsoby.

Mezi široce otevřené úlohy patřila ještě jednodušší slovní úloha 4, konstrukční úloha 8 nadstandardní obtížnosti a slovní úloha 12 na aplikaci aritmetické posloupnosti, jejíž první část byla základní obtížnosti, druhá standardní a třetí nadstandardní.

Z uzavřených úloh vybereme čtyři úlohy s výběrem odpovědi a jeden svazek dichotomických úloh.

2 body

18 Jaká je velikost libovolného vektoru $\vec{v} = (3; y; y)$, který je kolmý k vektoru $\vec{w} = (-3; -y; 2y)$?

- A) $|\vec{v}| = 3\sqrt{3}$
- B) $|\vec{v}| = 3\sqrt{6}$
- C) $|\vec{v}| = 6\sqrt{3}$
- D) $|\vec{v}| = 9\sqrt{6}$
- E) nelze jednoznačně určit

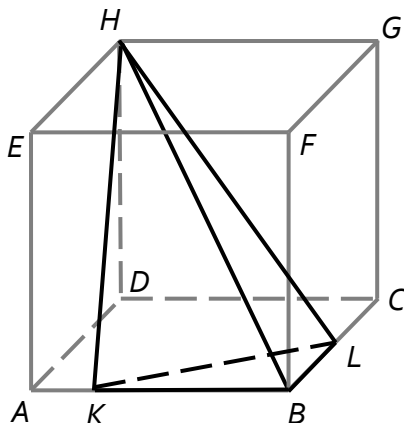
Tematický celek		Analytická geometrie		
	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	55,7 %	62,1 %	0,382	
Lycea a ST1	25,3 %	41,0 %	0,258	

Úloha standardní obtížnosti předpokládá vědomost týkající se skalárního součinu kolmých vektorů. Po dosazení do vzorce je třeba vyřešit ryze kvadratickou rovnici a dopočítat velikost vektoru. Řešení je relativně rychlé a jednoduché.

VÝCHOZÍ TEXT A OBRÁZEK K ÚLOZE 19

V krychli $ABCDEFGH$ je bod L středem hrany BC a bod K leží ve čtvrtině hrany AB blíže k bodu A ($K \in AB \wedge |KB| = 3|AK|$).

Objem tělesa $KBLH$ je 2 cm^3 .



(CZVV)

2 body

19 Jaký je objem krychle $ABCDEFGH$?

- A) 8 cm^3
- B) 12 cm^3
- C) 24 cm^3
- D) 32 cm^3
- E) jiný objem

Tematický celek		Stereometrie		
	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	51,2 %	61,5 %	0,413	
Lycea a ST1	34,8 %	53,3 %	0,364	

Úloha je standardní obtížnosti. Pokud si žák uvědomí, jak se liší objem krychle a jehlanu a pozná, jaký díl stěny krychle tvoří podstava jehlanu, lze počítat i zpaměti.

2 body

21 Jaký je absolutní člen binomického rozvoje výrazu $\left(\frac{1}{\sqrt{x}} + x^2\right)^{15}$?

Poznámka: Absolutní člen neobsahuje proměnnou x .

- A) $\frac{15!}{10! \cdot 5!}$
- B) $\frac{15!}{12! \cdot 3!}$
- C) $\frac{15!}{8! \cdot 7!}$
- D) $\frac{15!}{6! \cdot 9!}$
- E) žádný z uvedených

Tematický celek		Kombinatorika		
	úspěšnost	diskriminace	korelace	
Gymnázia	47,7 %	60,2 %	0,376	
Lycea a ST1	29,6 %	45,7 %	0,308	

Při řešení této úlohy standardní obtížnosti se předpokládá, že žák již podobnou učebnicovou úlohu řešil. Úloha kromě osvojené znalosti binomické věty, dovednosti upravovat výrazy s mocninami a počítání s kombinačními čísly vyžaduje pozornost a přesnost.

2 body

22 V osudí je 5 nenulových čísel a 3 nuly. Vylosovaná čísla se do osudí nevrací.

Jaká je pravděpodobnost, že v pěti tažených čísel budou právě dvě nuly?

- A) $\frac{1}{4}$
 B) $\frac{5}{28}$
 C) $\frac{15}{28}$
 D) $\frac{3}{56}$
 E) $\frac{13}{56}$

Tematický celek	Pravděpodobnost		
	úspěšnost	diskriminace	korelace
Gymnázia	41,5 %	42,2 %	0,242
Lycea a ST1	30,3 %	24,8 %	0,094

Kombinatorickou úlohu standardní obtížnosti provází více problémů, než by si zasluhovala. Příčina tkví v nedostatečném procvičování různých typů kombinatorických úloh, které nejsou jen aplikací na právě probíraný vzorec.

max. 3 body

23 Pro každé z následujících čísel $z \in \mathbb{C}$ (23.1–23.3) rozhodněte, je-li zápis $|z + 3i| \leq 4$ pravdivý (A), či nikoli (N).

	A	N
23.1 $z = -7i$	☐	☐
23.2 $z = -4$	☐	☐
23.3 $z = 3 - 5i$	☐	☐

Tematický celek		Číselné obory		
	úspěšnost		diskriminace	korelace
	čistá	hrubá		
Gymnázia	72,5 %	65,9 %	51,6 %	0,422
Lycea a ST1	48,9 %	37,9 %	56,8 %	0,407

Jedná se o svazek dichotomických úloh základní obtížnosti. Třikrát se používá stejný princip. Stačí aplikovat jednoduchý vzorec na absolutní hodnotu komplexního čísla v algebraickém tvaru, případně lze úlohu řešit graficky.

Tento svazek má specifické bodování. Jedna chyba znamená ztrátu dvou bodů, za dvě chyby se žádné body nepřidělí. Jednak je málo pravděpodobné, že žák by stejný postup nedokázal aplikovat opakovaně, a naopak je vysoce pravděpodobné, že žák, který úlohu neřeší, ale hádá, vybere jednu až dvě správné odpovědi.

Hrubá úspěšnost udává počet žáků, kteří všechny tři části úlohy řešili bezchybně.

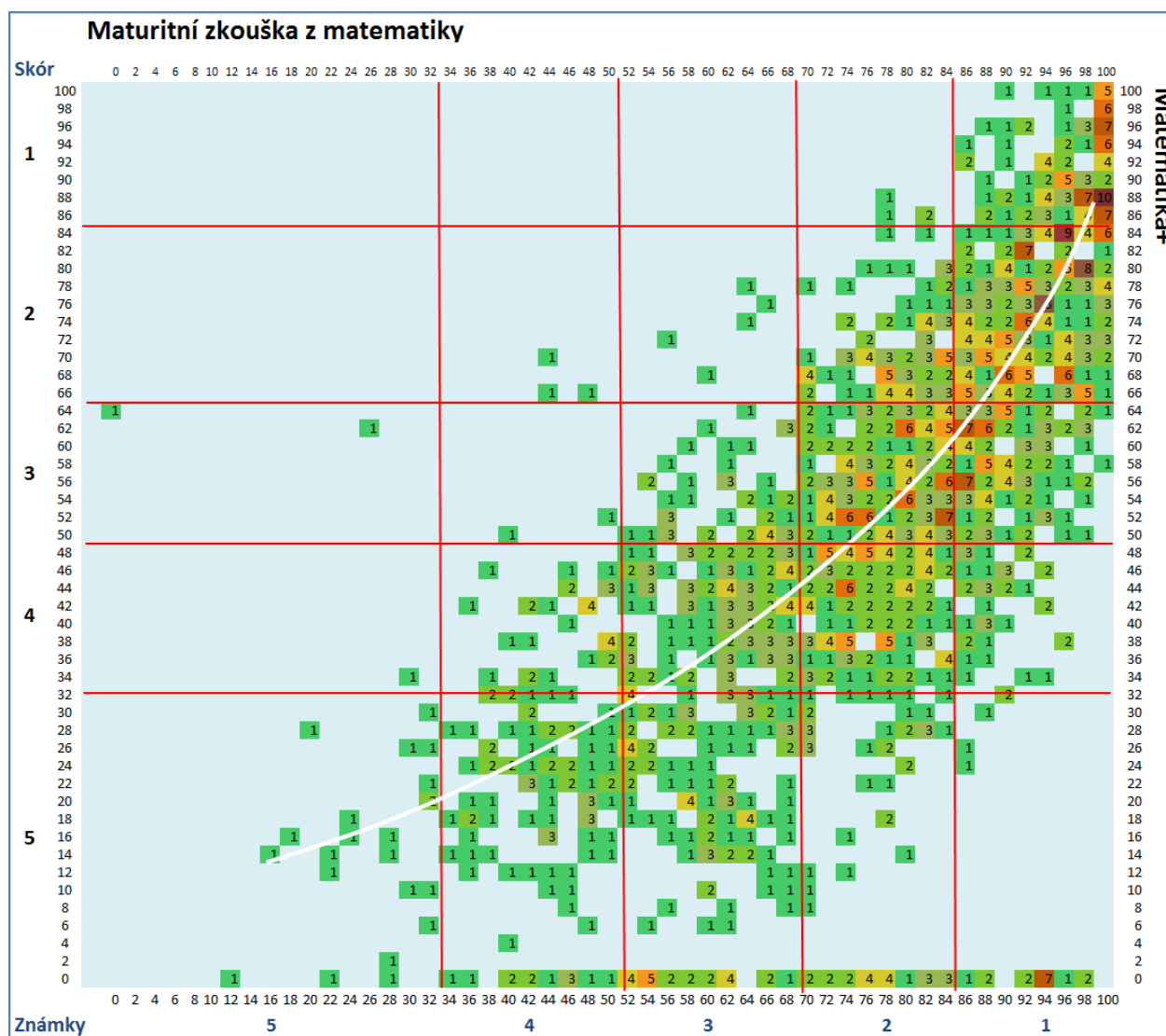
Všech 9 základních tematických celků je rozloženo jak ve skupině otevřených, tak i uzavřených úloh.

Co podstatného z uvedených dat vyplývá?

Je patrné, že žáci středních odborných škol poměrně značně zaostávají ve vědomostech z matematiky za studenty gymnázií. Přitom nelze říci, že by se výuka obou skupin lišila hodinovou dotací. Hlavní roli zde hraje rozdíl ve vědomostech již při nástupu do prvních ročníků střední školy.

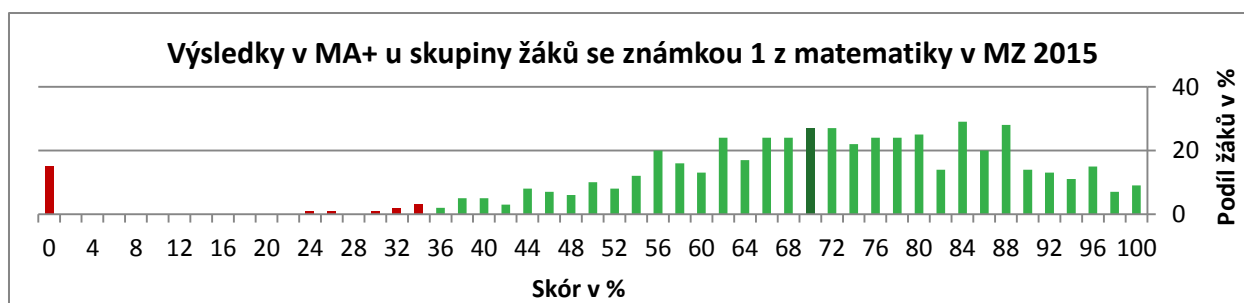
Porovnání výsledků ve zkoušce Matematika+ a v matematice ve společné části MZ

Ze všech přihlášených žáků k Matematice+ pouze 381 žáků nekonalo zkoušku z matematiky ve společné části MZ (konali zkoušku z cizího jazyka). V následujícím grafu jsou komplexně porovnávány známky v Matematice+ a v matematice ve společné části MZ.



Čísla 1–5 dole, resp. vlevo, představují známky z matematiky ve společné části MZ, resp. z Matematiky+. Čísla uvnitř jednotlivých pozic v grafu představují počty maturantů s příslušnou kombinací procentního skóru. Průměrná známka v Matematice+ je zhruba o 1,5 stupně horší než v matematice ve společné části. Nicméně rozptýl známek je tak výrazný, že pokus o přepočítávání individuálních výsledků v obou zkouškách pozbývá jakýkoli smysl.

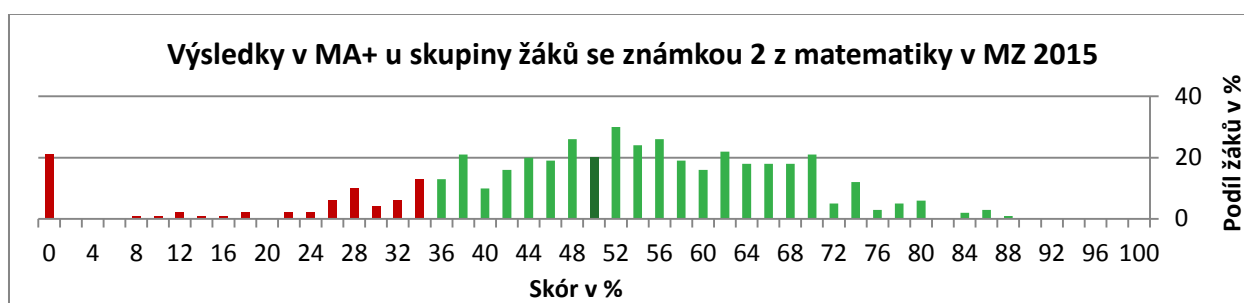
Pro ilustraci lze poukázat na rozdíly žáků ve výsledcích v Matematice+ ve skupině žáků, kteří **ve společné části MZ získali z matematiky známku 1**.



V didaktickém testu Matematika+ se výsledky sledované skupiny rozložily od minimální hranice úspěšnosti až k maximálním výkonům. Průměrná úspěšnost v této skupině byla 70 %, což odpovídá dolní hranici známky 2. Nezanedbatelný podíl žáků s výborným výsledkem z matematiky ve společné části MZ by měl v Matematice+ pouze výsledek dostatečný. Výborný výsledek z matematiky ve společné části MZ tedy nezaručuje kvalitní výsledek v Matematice+ a nelze ani usuzovat, je-li žák dobře připraven ke studiu matematiky na vysoké škole, či nikoli.

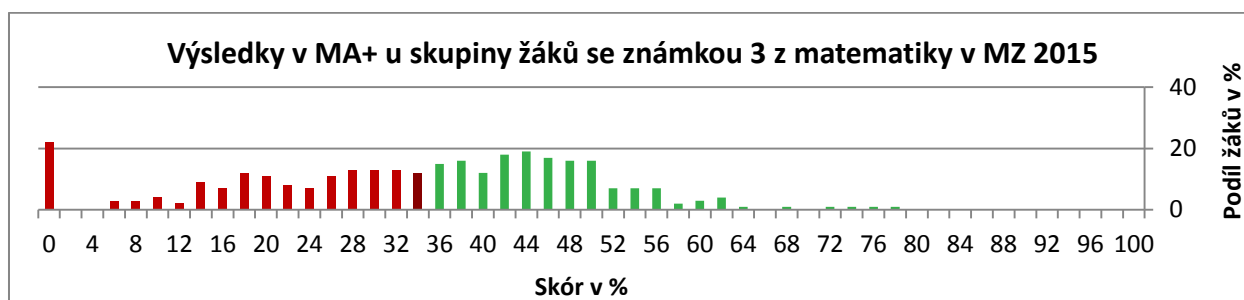
Garantovat lze pouze velmi dobré osvojení vědomostí v matematice na základní úrovni.

V následujícím grafu je rozložení výsledků z Matematiky+ u skupiny žáků, kteří **ve společné části MZ získali z matematiky známku 2**.



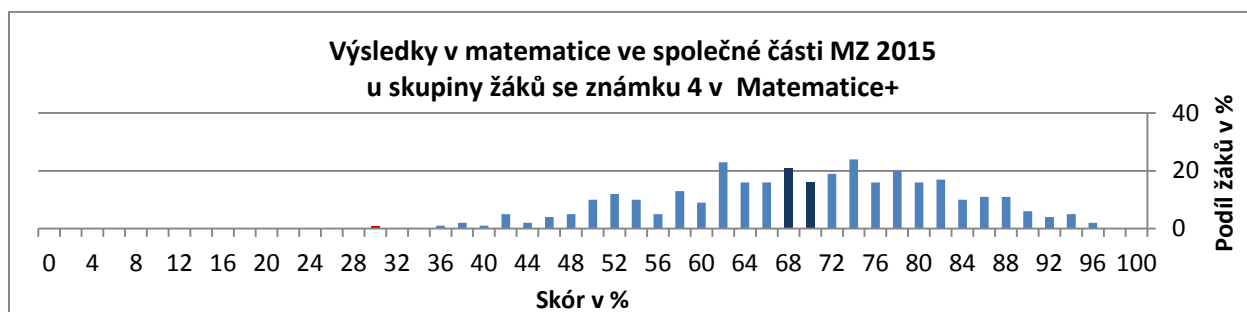
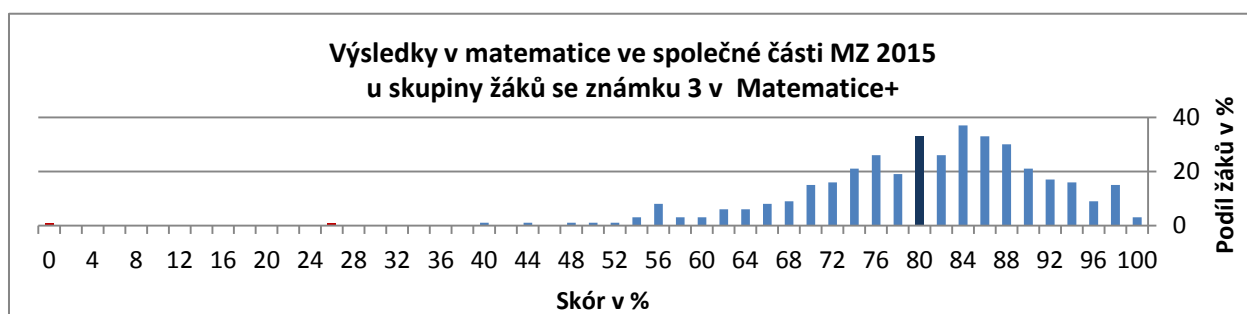
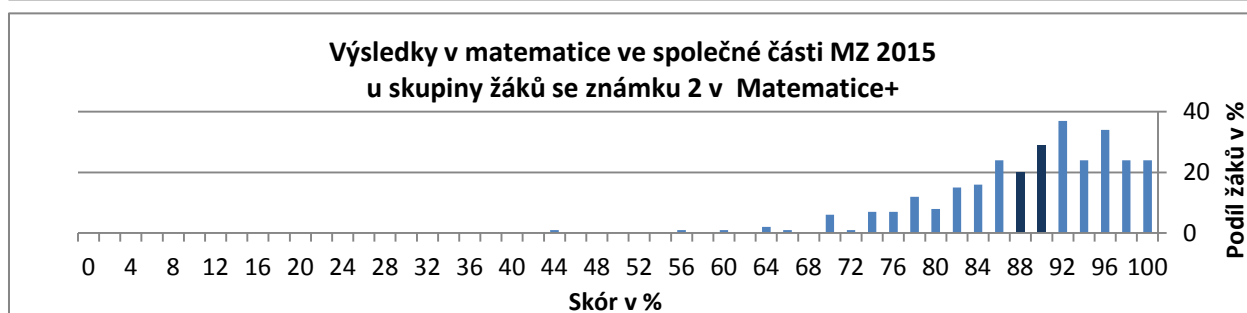
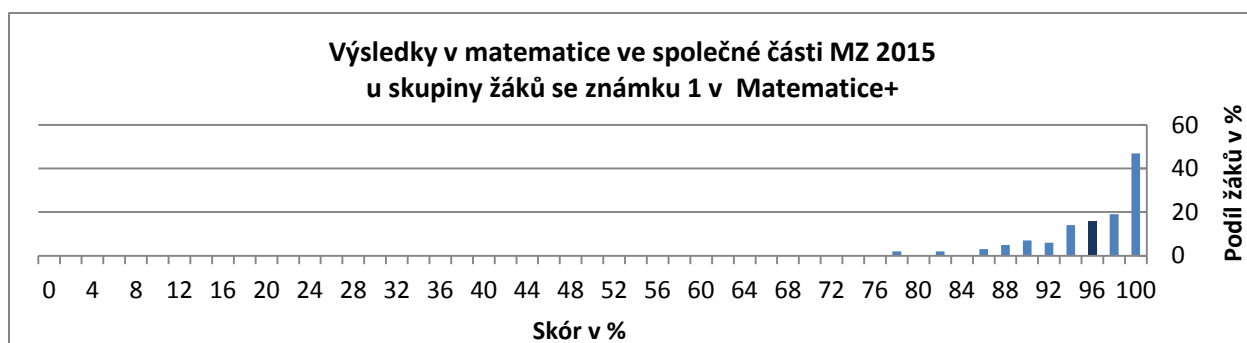
V této skupině je průměrná úspěšnost v Matematice+ pouhých 50 %, což odpovídá hranici mezi známkami 3 a 4. Část žáků této skupiny v Matematice+ dokonce neuspěla.

V následujícím grafu je rozložení výsledků z Matematiky+ u skupiny žáků, kteří **ve společné části MZ získali z matematiky známku 3**.



Průměrná známka je na hranici úspěšnosti. Téměř polovina žáků v Matematice+ neuspěla.

Pro dokreslení je uvedena ještě opačná závislost, tedy výsledky v matematice ve společné části MZ **v závislosti na výsledcích v Matematice+** (známky 1–4):



Komentář ke grafům:

Znáмка 1 nebo 2 v Matematice+ ve většině případů garantuje výtečný výsledek v matematice ve společné části MZ. Dokonce i mezi trojkaři v Matematice+ téměř polovina žáků dosáhne v matematice společné části MZ na známku 1 a téměř všichni zbývající žáci mají známku 2. Podobně i největší část skupiny žáků se známkou 4 v Matematice+ uspěla v testu z matematiky ve společné části MZ téměř o dva stupně lépe a nezanedbatelný počet žáků dosáhl dokonce na známku 1. Z ostatních známek byly známky 2 a 3 daleko četnější než známka 4.

Předcházející grafy neobsahují výsledky z Matematiky+ těch žáků, kteří si jako druhou povinnou zkoušku ve společné části MZ vybrali cizí jazyk a zkoušku z matematiky tak nekonali. I mezi nimi je nezanedbatelná část žáků s výtečnými výsledky v Matematice+.

Proč dobrá známka z matematiky ve společné části MZ nemusí garantovat dobré studijní výsledky na VŠ?

Požadavky k matematice ve společné části MZ jsou průnikem požadavků všech maturitních oborů, mj. i učňovských škol s maturitou.

Matematika+, která je nepovinnou profilovou zkouškou, naopak obsahuje standardní požadavky pro uchazeče o studium technických oborů vysokých škol.

Katalog požadavků k Matematice+ obsahuje kromě všech požadavků z katalogu k matematice ve společné části MZ ještě následující učivo (řazeno podle témat):

Číselné obory

Mocnina s racionálním exponentem, doplněk, rozdíl množin. Komplexní čísla – kompletně.

Výrazy

Výrazy s odmocninami a s racionálním exponentem, složitější úpravy mnohočlenů a lomených výrazů; výrazy s absolutní hodnotou.

Rovnice a nerovnice

Rovnice s neznámou pod odmocninou, s absolutní hodnotou, nerovnice s absolutní hodnotou, soustava kvadratické a lineární rovnice, lineární a kvadratické rovnice s parametrem, kvadratické rovnice v oboru $\mathbb{C}$, početní a grafické řešení kvadratické nerovnice.

Funkce

Transformace grafů funkcí, absolutní hodnota u funkcí apod., vlastnosti funkcí – sudá, lichá, periodická, prostá, omezená apod., inverzní funkce.

Lineární lomená funkce, mocninná funkce, goniometrické funkce v $\mathbb{R}$; goniometrické rovnice a jednoduché nerovnice; exponenciální a logaritmické rovnice (standardní), exponenciální a logaritmické nerovnice.

Posloupnosti

Rekurentní zadání posloupnosti, vlastnosti posloupností, limita posloupnosti, nekonečná geometrická řada.

Planimetrie

Konstrukční geometrie, obvodové a středové úhly, shodná zobrazení, stejnolehlost.

Stereometrie

Polohové a metrické vlastnosti útvarů v prostoru.

Analytická geometrie

Kuželosečky, analytická geometrie v prostoru kompletně.

Kombinatorika, pravděpodobnost, statistika

Binomická věta, Pascalův trojúhelník, pravděpodobnost sjednocení a průniku jevů.

Úvodní oddíl kompetencí navíc obsahuje:

Osvojení matematických pojmů a dovedností

Dokázat jednoduchou matematickou větu, vytvořit, ověřit, zdůvodnit nebo vyvrátit hypotézu.

Závěr

Část výuky matematiky se dnes přesunuje do seminářů. Nebudou-li se do nich žáci aktivně hlásit, ztratí v podstatě možnost úspěšně studovat na vysoké škole technického zaměření. Lze předpokládat, že zájem žáků o Matematiku+ může tento trend zvrátit. Motivovaní žáci mohou být zároveň oporou i pro středoškolské učitele matematiky, jejichž role je dnes nelehká. Zlepšení vědomostí a dovedností žáků by vysokým školám rozhodně přineslo znatelné zvýšení efektivity výuky.

Jedničky získávají v obou zkouškách (z matematiky ve společné části MZ a v Matematice+) chytří a dobře připravení žáci.

V Matematice+ získávají dvojky a trojky buď chytří žáci, kteří studují na středních školách s méně náročnou výukou matematiky (nižší hodinová dotace apod.), nebo žáci z dobrých škol, kteří se na zkoušku nepřipravovali tak pečlivě, a proto mají dílčí nedostatky, nebo i méně nadaní, ale pečliví žáci s poměrně kvalitní přípravou, kterým dělají problémy některé komplexní úlohy nebo úlohy s nadstandardní obtížností. Přesto bývají vědomosti žáků této skupiny na vyšší úrovni než u žáků, kteří mají ve společné části MZ velmi dobré výsledky, ale na Matematiku+ si netroufají.

Výtečné výsledky ve zkoušce Matematika+ garantují kvalitu uchazeče, což vysoké školy mohou zohlednit např. zařazením uchazečů do elitních studijních programů již od počátku studia.

Informace pro školy

Školám byly poskytnuty kompletní informace o výsledcích jejich žáků tak, jak je tomu u všech zkoušek společné části MZ. Kompletní výsledky mají školy k dispozici v IS CERTIS.

Zhodnocení pilotního projektu

Shrnutí

Ve druhém ročníku pokusného ověřování se ke zkoušce MATEMATIKA+ přihlásilo 1923 žáků. Zkoušku nakonec konalo 1814 žáků, z nichž 1402 uspělo a 412 neuspělo. Čistá neúspěšnost dosáhla hodnoty 22,7 % a hrubá neúspěšnost 27,1 %. Nejnižší neúspěšnost vykázali žáci osmiletých gymnázií a nejvyšší žáci středních odborných škol a učilišť. Konající žáci dosáhli průměrného procentního skóru 52,3 %.

Výsledky žáků doznaly ve srovnání s rokem 2014 výrazného zlepšení. Zatímco v roce 2014 dosahovala čistá neúspěšnost 46,9 %, v roce 2015 klesla o 24,2 procentních bodů, tedy o více než 51 %. Příčina je zjevná. V roce 2014 byla účast z velké části výsledkem iniciativy ředitelů škol, kteří chtěli projekt podpořit. Ke zkoušce se tak přihlásili i slabší žáci. V roce 2015 už ke zkoušce přišli žáci zjevně po zralé úvaze. Jejich neúspěšnost v obtížné výběrové zkoušce nedosáhla ani neúspěšnosti u povinné maturitní zkoušky.

Znovu se ukázalo, že v rámci maturitní populace zapojených škol existuje zhruba 2,5 % žáků, kteří mají potenciál a vůli zkoušku obdobné náročnosti zvládnout. Samozřejmě významnou roli v rozhodování hrají vnější motivační faktory, zejména přístup vysokých škol k akceptaci zkoušky MATEMATIKA+ v rámci přijímacích řízení. Potvrzení této hypotézy můžeme očekávat od údajů z třetího ročníku, tedy z roku 2016. Zvýšený počet fakult a vysokých škol, deklarujících zařazení výsledků zkoušky do přijímacích kritérií či podmínek pro motivační stipendia vytváří potenciál pro růst zájemců o absolvování zkoušky.

Naplnění cílů

Na základě zhodnocení druhého ročníku pokusného ověřování lze konstatovat, že se základní záměr podařilo naplnit.

Centrum stejně jako v roce 2014 připravilo výběrovou zkoušku ze středoškolského učiva matematiky, která je schopna ověřit dovednosti a vědomosti žáků na úrovni očekávaných výstupů a učiva podle rámcových vzdělávacích programů (RVP) oborů středního vzdělávání a z nich vycházejících školních vzdělávacích programů (ŠVP), jež mají vyšší než desetihodinovou týdenní dotaci výuky matematiky po dobu vzdělávání.

Diskuse k míře naplnění základních cílů je provedena jednotlivě u každého stanoveného cíle v následujícím textu:

- a) podpořit matematické, technické a přírodovědné vzdělávání v souladu s dokumenty *Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2020* a *Dlouhodobý záměr vzdělávání a rozvoje vzdělávací soustavy České republiky na léta 2011 až 2015*;

Vyhodnocení:

Zvyšující se zájem maturantů o zkoušku MATEMATIKA+, podporovaný příklonem stále většího počtu vysokých škol k využití jejích výsledků jako kritérií pro přijímání ke studiu či přiznání motivačních stipendií, potvrzuje její oprávněnost ve struktuře maturitních zkoušek. MATEMATIKA+ se stává výrazným motivačním prvkem pro zvýšení kvality vzdělávání v matematice.

- b) motivovat žáky a jejich učitele ke zvýšenému úsilí dosahovat takových vědomostí a dovedností v oblasti matematického vzdělávání, které jsou na úrovni očekávaných výstupů a učiva podle rámcových vzdělávacích programů (RVP) oborů středního vzdělávání a z nich vycházejících školních vzdělávacích programů (ŠVP), jež mají alespoň desetihodinovou týdenní dotaci výuky matematiky po dobu vzdělávání, a které mohou dalším rozpracováním v ŠVP závazné nároky těchto RVP dokonce přesahovat;

Vyhodnocení:

Účast žáků u zkoušky v roce 2014 (v prvním roce pokusného ověřování) zjevně neodpovídala ani úrovni jejich připravenosti na tak náročnou zkoušku, ani tehdy existujícímu postoji vysokých škol. Byla spíše plodem nadšené aktivity ředitelů středních škol a učitelů matematiky. Jasným indikátorem tohoto faktu byl pokles reálného zájmu mezi rokem 2014 a 2015. Počet přihlášených žáků poklesl ze 4060 na 1923. Jak si zkouška postupně získala renomé, zvedl se i zájem vysokých škol, a s tím i motivace žáků k intenzivnějšímu a smysluplnému studiu matematiky. Nárůst zájmu v roce 2016 lze mít za první dílčí potvrzení opodstatněnosti projektu.

- c) podpořit kvalitu výuky v oblasti matematického vzdělávání a nabídnout nadaným žákům a žákům se zájmem o matematiku zkoušku na úrovni jejich schopností; zastavit trend klesající připravenosti uchazečů o vysokoškolské studium matematických a technických oborů;

Vyhodnocení:

Didaktické testy zkoušky MATEMATIKA+ prokázaly schopnost být skutečně výběrovou zkouškou nabízející výzvu všem žákům středních škol s maturitními obory vzdělávání k nadstandardnímu úsilí o dosažení vědomostí a dovedností v matematice. Analýza míry dopadu MATEMATIKY+ do vývoje v ověřovaných dopadech bude předmětem dalších ročníků pokusného ověřování v kontextu s výsledky maturitní zkoušky.

- d) zpracovat a zveřejnit katalog požadavků pro nepovinnou zkoušku profilové části MATEMATIKA+ a vyhodnotit jeho uplatnitelnost, vytvořit didaktický test vycházející z tohoto katalogu požadavků;

Vyhodnocení:

Katalog požadavků byl vytvořen a zveřejněn. Položkové analýzy výsledků didaktických testů potvrzují jeho uplatnitelnost v souladu se stanovenými cíli. Podrobné informace k jednotlivým kritériím jsou uvedeny v analytické části závěrečné zprávy.

- e) ověřit, zda lze využít zkoušku konanou na závěr posledního ročníku středního vzdělávání jako jedno z kritérií přijímacího řízení ke studiu na VŠ; prověřit východiska a parametry výběrové zkoušky z matematiky, která by tvořila odpovídající rozhraní středoškolského a terciárního sektoru vzdělávání;

Vyhodnocení:

Ohlasy akademické sféry potvrzují i po druhém ročníku, že zkouška MATEMATIKA+ svým obsahem odpovídá požadavkům technických a přírodovědných oborů na vědomosti a dovednosti v matematice uchazečů o studium. Tuto skutečnost potvrzuje i zvyšující se zájem vysokých škol o využití výsledků zkoušky MATEMATIKA+ jako jednoho z kritérií pro přijímací řízení či stipendijní programy.

- f) získat podklady pro rozhodování o tom, zda a případně jak je potřebné legislativně a obsahově upravit současný model maturitní zkoušky.

Vyhodnocení:

Organizační model pilotního projektu byl koncipován jako samostatná zkouška mimo časový harmonogram maturitní zkoušky. Další ročníky pokusného ověřování počítají se zařazením zkoušky do režimu tzv. jednotného zkušebního schématu písemných zkoušek společné části maturitní zkoušky. Pro ředitele škol je pro další ročníky pokusného ověřování stanovena možnost zařadit zkoušku MATEMATIKA+ do portfolia nepovinných zkoušek profilové části maturitní zkoušky. Pravidla pokusného ověřování dále předpokládají, že se na vysvědčení nebude uvádět známka ze zkoušky MATEMATIKA+, pokud žák u zkoušky neuspěje. Aktuální stav novelizace školského zákona však zcela mění budoucí koncept zkoušky. Oproti původnímu záměru a očekávání nebyla MATEMATIKA+ etablována jako nepovinná zkouška profilové části maturitní zkoušky. Zcela tak zmizela z budoucí legislativní úpravy maturit. Pro další roky tak zkouška zůstane v režimu pokusného ověřování.

Úvahy o potřebnosti legislativních změn a jejich rozsahu budou tedy předmětem dalšího vývoje.

Přínos pro cílové skupiny

Primární cílovou skupinou projektu jsou žáci, kteří mají zájem o studium na těch vysokých školách, které do svých programů zařazují další vzdělávání v oblasti matematiky. Pro ně je MATEMATIKA+ příležitostí, jak dosáhnout na některé benefity, které vysoké školy v rámci přijímacích řízení, stipendijních programů či zařazování do kreativních studijních programů nabízejí. Významnost tohoto přínosu však zcela závisí na postoji vysokých škol. Zvýšený počet fakult a vysokých škol, deklarujících zařazení výsledků zkoušky do přijímacích kritérií či podmínek pro motivační stipendia naznačuje pozitivní vývoj pro budoucnost.

Významnou cílovou skupinou projektu MATEMATIKA+ jsou vysoké školy, zejména technického, technologického a přírodovědného zaměření. Jim může MATEMATIKA+ poskytnout dobré vodítko pro výběr uchazečů o studium.

To, že současný koncept výuky matematiky nikterak nepřispěl za posledních 15 let k posílení matematické gramotnosti, je zjevné. Stejně tak je zjevné, že bez posílení pozitivních motivací se tak nestane. MATEMATIKA+ má ambici stát se jednou z cest ke všeobecné kultivaci postoje společnosti k matematice jako disciplíně vědeckého poznání a rozvoje osobnosti.

Ekonomika

Rozpočtové krytí pokusného ověřování bylo zajištěno prostřednictvím rozvojového programu.

Rozpočet

V roce 2014 se konala zkoušky MATEAMTIKA+ pouze v jarním termínu, pro rok 2015 byla zajištěna v obou zkušebních obdobích, tedy v jarním zkušebním období i období podzimním.

Ukazatel	Skutečnost 2014 (tis. Kč)	Rozpočet 2015 (tis. Kč)
OON	355	350
Odvody	29	119
OBV	392	863
Celkem	776	1332

Součástí rozpočtu jsou i náklady přípravy zkušební dokumentace pro zkoušku v roce 2017. Čerpání rozpočtu bude tedy v průběhu posledního čtvrtletí roku 2015 pokračovat, a to zejména v položce OON.

Perspektiva – další postup pokusného ověřování

Podle získaných informací byla zkouška Matematika+ velmi dobře přijata odbornou veřejností, a to především učiteli středních škol, žáky, kteří vnímají matematiku pozitivně, ale i Jednotou českých matematiků a fyziků (JČMF), která zastupuje širokou matematickou obec. Zejména kvalitní středoškolští učitelé dosáhli jistého zadostiučinění, že jejich snaha o udržení kvality ve vzdělávání byla konečně podpořena. Velmi významné je zejména to, že podpora přichází z MŠMT.

Obsahové a testologické cíle lze mít v podstatě za ověřené, jejich verifikace bude však pokračovat i v roce 2016.

Pokusné ověřování bylo koncipováno jako tříleté, uskutečňované ve dvou fázích. První (pilotní) fáze proběhla úspěšně v roce 2014. Stejně tak úspěšně proběhl i první ročník ve „standardním“ režimu nepovinných zkoušek profilové části maturitní zkoušky. Ke zkoušce se mohli přihlásit žáci maturitních ročníků, kteří o ni projeví zájem. Nutnou podmínkou však bylo, aby ředitelé škol zkoušku MATEMATIKA+ zařadili do portfolia nabízených nepovinných profilových zkoušek. Pokud tak neučinili, zamezili žákům svých škol tuto zkoušku konat.

Hlavní směry rozvoje projektu:

Pro rok 2016 se hlavní směry rozvoje projektu částečně mění v kontextu s očekávanou novelizací školského zákona, jsou jimi:

1. Realizovat zkoušku MATEMATIKA+ jako dlouhodobě stabilní zkoušku akceptovanou vysokými školami jako součást přijímacích kritérií ke studiu či kritéria pro pobídkové programy tak, aby se stala silným motivačním prvkem podpory rozvoje matematické vzdělanosti.
2. Vytvořit ve spolupráci s vysokými školami funkční komunikační kanál umožňující přesnou a snadnou výměnu informací o výsledcích uchazečů o studium plně respektující právní rámec ochrany osobních údajů.
3. Hledat cesty nadstandardní podpory škol s dobrými výsledky zkoušky MATEMATIKA+ ze strany MŠMT obdobně, jako je tomu například v rámci programu Excellence.

4. Zaměřit informační a podpůrné aktivity zejména na gymnázia a technicky a přírodovědně zaměřené obory vzdělání středních škol.

Přílohy

1. Text vyhlášení pokusného ověřování č. j. MSMT-42192/2013-1 ze dne 12. 12. 2013 a Dodatek k vyhlášení č. j. MSMT-7441/2015-1 ze dne 31. 3. 2015
2. Katalog požadavků pro nepovinnou zkoušku profilové části maturitní zkoušky ze středoškolské matematiky
3. Didaktický test MA+ 2015