

Didaktické testy v práci učitele odborných předmětů

Mgr. Zuzana Müllerová M.Sc.

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta humanitních studií

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Mgr. Zuzana Müllerová, M.Sc.**
Osobní číslo: **H120303**
Studijní program: **B7507 Specializace v pedagogice**
Studijní obor: **Učitelství odborných předmětů pro SŠ**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Didaktické testy v práci učitele odborných předmětů**

Zásady pro vypracování:

Zpracování rešerše a studium české a zahraniční odborné literatury o didaktických testech.

Vymezení základních pojmů a teoretických východisek z oblasti teorie a praxe testování vědomostí a dovedností.

Příprava metodiky empirické části práce. Návrh a konstrukce prototypu tematického didaktického testu a jeho aplikace na vzorku žáků střední školy.

Statisticko-empirické ověření vlastností testu jako celku a vlastností navržených testových úloh. Úprava testu na základě výsledků ověřování.

Prezentace výsledků šetření a doporučení pro pedagogickou praxi.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BLACK, Paul. Testing, friend or foe?: Theory and Practice of Assessment and Testing.

[Kindle Edition] Washington: Falmer Press, 1998, x, 173 p. ISBN 07-507-0729-1.

HNILÍČKOVÁ, Jitka, Marcel JOSÍFKO a Alexandr TUČEK. Didaktické testy a jejich statistické zpracování. 1. vyd. Praha: SPN, 1972, 199 s.

CHRÁSKA, Miroslav. Didaktické testy: Příručka pro učitele a studenty učitelství. Brno: Paido, 1999, 91 s. ISBN 80-85931-68-0.

CHRÁSKA, Miroslav. Metody pedagogického výzkumu: Základy kvantitativního výzkumu. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ. Hodnocení žáků. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 2009, 199 s. ISBN 978-80-247-2834-6.

Vedoucí bakalářské práce: **prof. PhDr. Miroslav Chráska, CSc.**

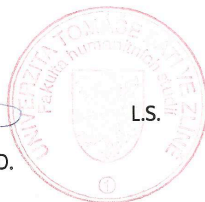
Ústav školní pedagogiky

Datum zadání bakalářské práce: **23. ledna 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce: **2. května 2014**

Ve Zlíně dne 23. ledna 2014


doc. Ing. Anežka Lengálová, Ph.D.
děkanka




doc. PaedDr. Adriana Wiegerová, Ph.D.
ředitelka ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že

- elektronická a tištěná verze bakalářské práce jsou totožné;
- na bakalářské práci jsem pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně25.4.2014

.....Müllerová

¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací;

⁽¹⁾ Vysoká škola nevydávatečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

2) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

3) *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

3). *Odptvá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

ABSTRAKT

Didaktické testy jsou důležitým nástrojem hodnocení výsledků výuky. Poskytují cennou zpětnou vazbu o úspěšnosti vyučovacích činností učitele i učebních činností žáků; učitelé je rovněž používají jako součást podkladů pro klasifikaci žáků. Cílem této bakalářské práce je vytvořit a ověřit didaktický test ze středoškolské informatiky. V teoretické části se nejdříve věnujeme testování obecně, pak konkrétně didaktickým testům a jejich tvorbě. V praktické části je popsána tvorba a ověření didaktického testu z informatiky v oblasti práce s tabulkovým procesorem za první dva roky studia na (čtyřletém) gymnáziu. V poslední kapitole je doporučen způsob využití zjištěných poznatků v učitelské praxi.

Klíčová slova: test, didaktický test, hodnocení, testování v informatice

ABSTRACT

Achievment tests are an important tool for assessment of developed skill or knowledge. They offer valuable feedback about the level of success of the teacher's teaching and the pupils' learning activities. The teachers also use achievment tests as one of the bases for grading. The goal of this bachelor's thesis is to construct and verify an achievement test for high school computer science. The theoretical section first covers testing in general, then it focuses on achievement tests and their construction. The empirical section of this thesis describes the development and verification of an achievement test in computer science in the area of working with spreadsheets. The content covers the first two years at high school in this area. The last chapter provides recommendations how to utilize the results in a teacher's work.

Keywords: test, achievment test, assessment, testing in computer science

Děkuji prof. PhDr. Miroslavu Chráskovi, CSc. za zajímavé téma a odborné vedení bakalářské práce. Děkuji rovněž vyučujícím na gymnáziu za vstřícnost a podporu při tvorbě a ověřování didaktického testu.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	12
1 TESTOVÁNÍ.....	13
1.1 HISTORIE A SOUČASNOST.....	13
1.2 VYUŽITÍ TESTŮ VE ŠKOLÁCH.....	15
1.3 DŮVĚRYHODNOST VÝSLEDKŮ TESTŮ.....	18
2 DIDAKTICKÉ TESTY.....	20
2.1 DRUHY DIDAKTICKÝCH TESTŮ.....	21
2.2 NÁVRH A OVĚŘENÍ DIDAKTICKÉHO TESTU.....	22
2.3 DRUHY TESTOVÝCH ÚLOH.....	23
2.4 VLASTNOSTI DIDAKTICKÉHO TESTU.....	25
2.5 STANDARDIZACE DIDAKTICKÉHO TESTU	27
2.6 POUŽITÍ DIDAKTICKÉHO TESTU V PRAXI.....	28
3 SHRnutí TEORETICKÉ ČÁSTI.....	29
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	30
4 VÝZKUMNÝ PROBLÉM.....	31
4.1 KLÍČOVÉ POJMY	31
5 NÁVRH VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ.....	33
6 PLÁNOVÁNÍ A KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU.....	35
6.1 PLÁNOVÁNÍ TESTU.....	35
6.2 KONSTRUKCE TESTU.....	37
7 SBĚR A ANALÝZA DAT.....	39
7.1 SBĚR DAT.....	39
7.2 VÝSLEDKY ŽÁKŮ.....	39
7.3 ANALÝZA TESTOVÝCH ÚLOH.....	41
7.3.1 Úlohy 1a, 1b, 1c.....	43
7.3.2 Úlohy 2a, 2b, 2c.....	45
7.3.3 Úlohy 3a, 3b, 3c.....	47
7.3.4 Úlohy 4a, 4b, 4c.....	49
7.3.5 Úlohy 5a, 5b, 5c, 5d.....	53
7.3.6 Úlohy 6a, 6b, 6c.....	55
7.4 VALIDITA, RELIABILITA A PRAKTIČNOST TESTU.....	57
8 SHRnutí VÝSLEDKŮ A DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	60
8.1 ÚPRAVA TESTU.....	60
8.2 DOPORUČENÁ KLASIFIKACE.....	61
ZÁVĚR.....	63

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	65
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	66
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	67
SEZNAM TABULEK.....	68
SEZNAM PŘÍLOH.....	69

ÚVOD

Učitelé ve své práci potřebují neustále získávat zpětnou vazbu o úspěšnosti jejich výuky a plnění vzdělávacích cílů, stejně jako o výsledcích žákova učení. Jedním z nástrojů, který jim toto umožňuje, jsou didaktické testy.

Didaktické testy, zejména ty standardizované, umožňují získávání objektivních informací o výsledcích výuky. Jako takové jsou užitečným prostředkem k hodnocení práce jak učitele, tak jeho žáků. Učitel na jejich základě může dále zlepšovat výuku, žák si ověří, nakolik si osvojil příslušné učivo.

Didaktické testy lze využít ve všech předmětech, jak teoretických, tak praktických. Tato práce se ve své praktické části zaměří na využití didaktického testu v informatice. Toto téma je a i v nadcházejících letech pravděpodobně bude aktuální, jelikož informatika je rychle se vyvíjejícím oborem, pro který je obtížné vytvořit soubor standardizovaných didaktických testů; testy se z důvodů změny používaných softwarových nástrojů či náplně předmětu zpravidla musí každých několik let obměňovat. Testování v předmětu informatika má ještě další specifika – žáci obvykle úlohy vypracovávají na počítačích a při práci bývá požadována aplikace jimi nabytých znalostí a dovedností.

Teoretická část bakalářské práce nás nejprve v první kapitole uvede do testování obecně. Zmíníme jeho historii a současnost v České republice a ve světě. Poté se zaměříme na testování ve školách. Proč v nich testujeme? Co chceme testováním zjistit? Můžeme se na výsledky testů spolehnout?

Ve druhé kapitole se zaměříme již konkrétněji na didaktické testy. Popíšeme jejich různé druhy, postup při tvorbě didaktického testu, typy testových úloh. Vysvětlíme si, jak ověřit vlastnosti testu, to jest náročnost jednotlivých úloh, to, jak dobře vypovídá každá z nich o celkovém výsledku žáka v testu, anebo to, zda celkově test dobře vypovídá o zvládnutí učiva.

V praktické části budeme zkoumat, jak pomocí didaktického testu ověřit úroveň znalostí a dovedností žáků na konci 2. ročníku gymnázia v oblasti práce s tabulkovým procesorem.

Nejprve si v kapitole 4 stanovíme výzkumný problém a uvedeme pro přehlednost termíny, se kterými budeme v praktické části pracovat.

V kapitole 5 navrhne výzkumné šetření, s jehož pomocí ověříme vlastnosti didaktického testu. Specifikujeme výzkumné otázky, výzkumný soubor, metodu sběru dat a techniku analýzy dat.

Poté jsou v kapitole 6 detailně popsány plánování a konstrukce didaktického testu, tedy postup při sestavování souboru úloh, které pak byly předloženy žákům k ověření.

Samotné ověření testu, tedy jeho zadání žákům gymnázia a následná podrobná analýza vypracovaných odpovědí, je obsahem kapitoly 7.

Kapitola 8 shrne výsledky analýzy a představí návrh upraveného didaktického testu spolu s doporučením ke klasifikaci. Naznačí i možnosti dalšího zdokonalení testu či souvisejícího výzkumu v této oblasti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TESTOVÁNÍ

Testování je činnost, se kterou se setkáváme téměř na každém kroku. Testují se nová vozidla, nové léky, uchazeči o zaměstnání, děti školou povinné, studenti, zájemci o získání řidičského oprávnění či certifikátu z cizího jazyka. Testy se v různých podobách vyskytují téměř ve všech oblastech lidského počínání. Není ambicí této bakalářské práce věnovat se všem druhům a typům testů. Zaměříme se na oblast školství s příležitostnými odbočkami do jiných souvisejících oblastí.

V odborné literatuře, konkrétně v (Hniličková et al., 1972, s. 9), je test definován jako „zkouška založená na vědeckých poznacích a postupech, v mezích možností objektivní, spolehlivá, přesná a výstižná, se srovnatelnými výsledky. Celý zkušební děj – příprava, prezentace, zhodnocení a interpretace zkoušky – je pokud možno racionální, zakládá se na dostupných poznacích, probíhá pod kontrolou a v každé své části je v maximální míře kvantifikován“. S touto definicí se shoduje i definice ze zahraniční literatury (DES, 1998, s. 3)¹: „Test je jakékoliv hodnocení prováděné formálními a specifikovanými postupy, navržené tak, aby zajistilo srovnatelnost výsledků mezi různými zadavateli testu a různými případy testování.“

Pokusme se test vymežit i srovnáním s ústním zkoušením. Oproti testování bývá ústní zkoušení méně objektivní, spolehlivé i porovnatelné. Výsledky velmi záleží na osobnosti zkoušejícího a je jen obtížně srovnatelné zkoušení ze stejného předmětu v různých třídách s různými vyučujícími. Výhodou ústního zkoušení oproti testům je, že se u něj vyučující snáze propracuje k tomu, co žák umí a na jaké úrovni učivu rozumí. U ústního zkoušení dochází také k důležité interakci mezi učitelem a žákem, při němž navíc žák rozvíjí své komunikativní dovednosti a mluvený projev.

1.1 Historie a současnost

První historické záznamy o testování jako způsobu výběru jsou staré již přes dva tisíce let a pocházejí ze starověké Číny. Noví úředníci zde byli vybíráni na základě zkoušky převážně ze znalostí konfuciánských klasiků. Téměř kdokoliv se mohl k testům přihlásit. Výběr na základě testu umožňoval omezení vlivu šlechty a protekce.

V Evropě a v USA nastal rozmach testování později. Písemně se ve velkém začalo testovat v 19. století, rovněž za účelem eliminace protekce. Testování mělo přispět k sociální spravedlnosti, zajistit vyšší počet školených odborníků a vzdělanější pracovní síly a zvýšit

¹ „Strictly, any assessment conducted within formal and specified procedures, designed to ensure comparability of results between different test administrators and between different test occasions“

prestiž univerzit. V USA se ve 20. a 30. letech 20. století navíc přidaly i velké vlny imigrantů, které společnost musela začlenit, vzdělat a zapojit do pracovního procesu. To vedlo ke vzniku vzdělávacích standardů a standardizovanému ověřování úrovně vzdělání.

V USA byl v roce 1920 století navržen test studijních předpokladů (anglicky „Scholastic Aptitude Test“, zkráceně SAT), který je v různých formách používán dodnes. Primárním tvůrcem standardizovaných testů používaných při přijímacím řízení na různé stupně škol je v USA společnost Educational Testing Service (ETS), založená v roce 1947.

Ve Francii na začátku 20. století vytvořil Alfreda Binet testy inteligence. Měly pomoci s výběrem žáků do škol, aby vláda mohla lépe alokovat zdroje plynoucí do vzdělávání. Alfred Binet vycházel z teorie, že předpoklady pro studium předurčuje u každého jedince jeho vrozená inteligence a nezávisí proto příliš na tom, co se žák do té doby naučil.

V českých zemích má testování ve školních lavicích svou tradici. Jeho počátky sahají do 16. století do jezuitských škol, které kladly důraz na písemné zkoušky. Mezi významné milníky patří zavedení maturit na gymnáziích v roce 1854. (Hniličková et al., 1972, s. 13)

Za první republiky se problematice školního testování věnoval zejména Václav Příhoda. Zopakoval pokus, provedený již dříve v zahraničí, při němž různí učitelé hodnotili stejné práce žáků anebo stejní učitelé hodnotili stejné práce dvakrát (jednou bezprostředně po zkoušce, podruhé s odstupem času). Na jeho základě poukázal na skutečnost, že stejná práce žáka je posuzována odlišně různými učiteli, to jest školní zkoušení a hodnocení je subjektivní. Dle Příhody řešením tohoto problému měly být didaktické testy (Hniličková et al., 1972, s.15). Oponentem mu v této úvaze byl především Otokar Chlup, odpůrce didaktických testů. Podle něj je takové kvantitativní hodnocení závodem v rychlosti a v množství zapamatovaných jednotlivostí (jejichž výběr je ale také ovlivněn subjektivním přístupem žáka i učitele). Navzdory sporům se didaktické testy v období první republiky značně rozšířily.

V roce 1950 byl u nás zaveden zkušební řád, který výslovně zakazoval používání testů či bodovacích systémů. Zhruba od roku 1960 se ale testy postupně zase používat začínají, především pro účely pedagogického výzkumu. Do současnosti přetrvává názor, že didaktický test je jeden z možných nástrojů hodnocení žáků, který by však neměl být jediným používaným nástrojem.

V současnosti se vytváření standardizovaných testů věnuje v České republice několik společností. Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání (CERMAT) vytváří státní maturity, Scio přijímací zkoušky, PSYCHODIAGNOSTIKA, s.r.o. (navazující na n.p.

Psychodiagnostické a didaktické testy) vytváří testy psychologické, testy inteligence i testy didaktické.

V dnešním globalizovaném světě nabývá na důležitosti srovnávání jednotlivých zemí v nejrůznějších kategoriích, jako jsou například ekonomické ukazatele či gramotnost obyvatel. Několik různých institucí se zabývá srovnáváním úrovně žáků určitého věku. Ke srovnávání využívají právě testů. Česká republika se zapojuje do mezinárodních srovnávacích testů organizovaných Mezinárodní asociací pro hodnocení výsledků vzdělávání (IEA) a Organizací pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Realizátorem těchto testů v České republice je Česká školní inspekce, která zároveň na svých webových stránkách prezentuje výsledky těchto šetření. Za nejdůležitější je považováno mezinárodní šetření PISA, zaměřené na zjišťování úrovně kompetencí patnáctiletých žáků (PISA, 2013). Testování probíhá v tříletých cyklech. Naposledy se konalo v roce 2012.

1.2 Využití testů ve školách

Ve školách probíhá testování především za účelem získání podkladů pro hodnocení práce žáků i práce učitele. Pomocí testu mohou učitelé zjistit, kde je třeba znovu vysvětlit část probírané látky, nebo mohou na jejich základě udělovat známky. Zřizovatelům škol pomáhají vhodně zvolené testy zjišťovat, zda a jak škola plní své vzdělávací cíle. Výsledky testů (např. přijímacích testů na vysoké školy) se mohou stát i kritériem pro volbu školy (pro žáky s ambicemi studovat vysokou školu jistě bude lepší střední škola s vysokou úspěšností absolventů při přijímacích řízeních na vysoké školy).

Pokud výsledky testů učitelé použijí k dalšímu zlepšování výuky, mluvíme o **formativním** hodnocení. Při tomto hodnocení vnímají žáci i učitel výsledky testu jako zpětnou vazbu o tom, co žáci pochopili nebo jaké učivo si již osvojili a na čem je naopak potřeba ještě pracovat. Úspěšní učitelé na základě této zpětné vazby dokáží žákům, kteří učivo již zvládli, zadat pokročilé úlohy a žákům, kteří učivo ještě zcela nezvládli, se pokusit přiblížit je jinou formou.

Formativní hodnocení se vyznačuje tím, že probíhá po relativně krátkých blocích výuky, aby bylo možné potenciální problémy odchytnout hned ze začátku. Formativní hodnocení je záležitostí učitele; on je ten, kdo nejčastěji zjišťuje pokroky žáků a reaguje na jejich aktuální potřeby. Toto hodnocení by mělo být nedílnou součástí plánování výuky. (Black, 1998, s. 26)

Příkladem uplatnění formativního hodnocení v praxi je jeho využití při procesu osvojování učiva, které musí znát všichni žáci, tedy při takzvaném „mastery learning“. Jedná se o osvojení učiva na úrovni základních vědomostí, porozumění a jednoduchých aplikací. Žáci mají jasně stanovený obsah testu a mnoho příležitostí, jak se na něj připravit. Test vypracovávají, až když se cítí dostatečně připraveni. Vyhodnocení je „úspěšné“ nebo „neúspěšné“. Žáci, kteří neúspěšili, mají možnost poučit se ze svých špatných odpovědí a po dalším učení skládat test znovu. Toto opakují tak dlouho, dokud u testu neúspěšují. (Petty, 2004, s. 458-459)

Testy, které se zadávají na konci bloku učiva, aby se zjistilo, zda žák učivo ovládá (anebo jak dobře je ovládá v porovnání s ostatními žáky), jsou podkladem pro hodnocení **sumativní**. Toto hodnocení se zpravidla používá pro klasifikaci či srovnávání žáků a nestaví se na něm již další výklad testované látky. Příkladem sumativního hodnocení jsou známky na vysvědčení nebo výsledky oficiální zkoušky (Kolář, 2009, s. 33).

Jelikož sumativní hodnocení slouží často ke srovnání žáků v rámci školy, obce, kraje nebo republiky, má u něj (částečně na rozdíl od formativního hodnocení) velký význam nastavení standardů, které má například ten který klasifikační stupeň splňovat, aby známka od jednoho učitele neznamenal něco úplně jiného než známka od jiného učitele. Nastavení těchto standardů a zajištění jejich dodržování na všech školách je ovšem obtížné, proto ke srovnávání žáků napříč školami častěji slouží testy zadávané vnější autoritou, jako jsou přijímací zkoušky na střední nebo na vysoké školy.

Uvedli jsme, že testy mohou podpořit formativní nebo sumativní hodnocení. Účely testování ale můžeme rozdělit i jinak.

- Chceme srovnávat, jak si žáci vedou mezi sebou, komu jde například gramatika lépe a komu hůře?
- Nebo chceme zjistit, zda všichni žáci zvládli požadovanou základní úroveň učiva?
- Anebo budeme u každého žáka zkoumat, jak pokročil oproti stavu před měsícem?

Prvnímu případu vyhovují takzvané testy **rozlišující** (anglicky „norm-referenced“). U těchto testů se jedná především o „zjištění individuálních rozdílů v míře měřeného znaku“ (Byčkovský, 1983, s. 22). Podstatné je, že u těchto testů je možné vztáhnout výsledek ke standardu neboli „normě“, odvozené z výsledků testu v širší populaci. Příkladem rozlišujícího testu je test inteligence, jehož hodnocení je nastaveno tak, aby průměrný výsledek měl hodnotu 100 a další rozložení bodů podléhalo normálnímu rozdělení (Black, 1998, s. 59).

U testů rozlišujících narážíme na dva základní problémy: 1. Jak vybrat vzorek, na jehož základě je stanovena norma; 2. Výběr položek testu tak, aby nebyly pro všechny žáky příliš lehké (a všichni je zvládli) nebo příliš těžké (a nikdo je správně nezodpověděl). Musíme si také uvědomit, že dobrý výsledek v rozlišujícím testu znamená pouze to, že mnoho jiných dopadlo hůře. Není jisté, co takový výsledek znamená z hlediska osvojených znalostí či dovedností.

Ke „zjištění výkonu studenta v přesně vymezené oblasti učení“ (Byčkovský, 1983, s. 23) slouží testy **ověřující** (anglicky „criterion-referenced“, často také „domain-referenced“). V ověřujících testech jsou otázky voleny tak, aby odpovídaly probírané látce, která je obvykle z mnohem užšího okruhu než při testu rozlišujícím. Druhým rozdílem oproti předchozí kategorii je, že je v pořádku, pokud žáci správně zodpoví většinu testových otázek. Jde o zjišťování, jak žáci zvládli učivo, ne o jejich seřazení od nejlepšího po nejhoršího. Ověřující testy se nejlépe hodí jako podklad pro formativní hodnocení.

Chceme-li zjistit, jak žáci zvládli učivo, je třeba nejprve vymežit oblast (neboli doménu), kterou žáci měli zvládnout – jakého okruhu se test má týkat a jak moc zacházet do detailu. Je-li oblast příliš široká (např. „Informatika“), může být nemožné spolehlivě otestovat zvládnutí dané oblasti. I proto se často specifikují otázky či konkrétnější okruhy ke zkouškám. Součástí definice domény je i to, na jaké úrovni má žák učivo ovládnout. Tomuto aspektu se do hloubky věnoval Benjamin Bloom, který v roce 1956 publikoval svou Taxonomii výukových cílů. Uvádí v ní stupně osvojení látky – od znalosti přes porozumění, aplikaci, analýzu a syntézu až k hodnocení. Tato škála je orientační – není v praxi ověřeno, že by opravdu existovalo šest různých stupňů osvojení látky nebo že by tyto stupně tvořily hierarchii; ověřeno je pouze to, že je velký rozdíl mezi znalostmi na jedné straně a syntézou a hodnocením na straně druhé (Black, 1998, s. 65).

Testy rozlišující a ověřující spolu souvisí. U testu, v němž chceme ověřit, že většina žáků ovládá danou látku, potřebujeme vědět, co je „norma“ - co by většina žáků z dané látky měla znát. Naopak chceme-li porovnat školy, budeme to nejspíš také dělat na základě testů ověřujících nějaké základní znalosti požadované po žácích daného stupně.

Test může měřit i to, jak se žák zlepšil v dané oblasti. Opět je otázkou, jak nadefinovat doménu testu a ze kterých otázek usuzovat na zlepšení. Zlepšil se například žák, pokud v úvodu bloku učiva správně odpovídal pouze na jednoduché základní otázky, na konci učiva uměl zodpovědět těžší úlohy (přičemž v základních dělal chyby) a v součtu získal na začátku i na konci stejný počet bodů?

Dalším podnětem k zamyšlení při zvažování, co vlastně měřit, je vliv testu na výuku. Měřili testy jen kusé znalosti (jako to často dělají například testy s výběrem odpovědí), pak mohou směřovat i výuku tak, že učitelé budou žáky připravovat pomocí drobných útržků a jednoduchých otázek a odpovědí. Dobrý test podporuje takové učení (takovou přípravu na daný test), které je uvedeno jako žádoucí v kurikulárních dokumentech.

1.3 Důvěryhodnost výsledků testů

Výsledky testů mohou mít zásadní vliv na další život testovaných. Vezměme například již zmiňované přijímací zkoušky na vysoké školy. Zejména u takovýchto rozhodujících zkoušek by zadavatelé, testovaní i další uživatelé testu (například ministerstvo školství) rádi věděli, že se na jeho výsledky mohou spolehnout. V souvislosti s důvěryhodností výsledků testu se obvykle mluví o reliabilitě a validitě testu.

Reliabilita je v podstatě co nejmenší závislost výsledků testu na náhodných jevech. Testy s vysokou reliabilitou by nám měly zaručit, že jejich výsledky můžeme zobecnit – můžeme předpokládat, že v jiný den by stejný žák napsal test stejně dobře a jiný vyučující by ho opět stejně vyhodnotil.

Člověk, který test vyhodnocuje, se může splést a špatně přepsat body z testu do tabulky nebo nesprávně spočítat body. Takové nedostatky se dají omezit, hodnotí-li test ještě někdo další. Závažnějším nedostatkem ovšem je, když by jiný zkoušející test vyhodnotil jinak. Pokud se jedná o rozsáhlý test, do kterého se zapojuje více hodnotitelů, je potřeba vynaložit zdroje a úsilí na to, aby všichni používali jednotná kritéria a metody hodnocení. Problém také je, když se meziročně mění přístup zkoušejícího a další rok je přísnější nebo mírnější než roky předchozí.

Výsledky žáka nepochybně ovlivňuje i typ a formulace testových otázek. Zajisté se může stát, že daný žák by například udělal přijímací zkoušky, které byly loni, ale letos se mu obstat nepodaří. Svou roli hraje i to, že otázky se mohou dotknout pouze části probrané látky (více není reálně možné).

Nezávislost na náhodných jevech na straně žáka by se dala vyhodnotit také například tak, že by žáci vypracovávali dva podobné testy v různé časy (ovšem nedlouho po sobě).

Situace je poněkud lepší, pokud chceme zjistit úroveň znalostí či dovedností za celou skupinu žáků. V rámci skupiny se individuální přednosti a nedostatky (žák měl špatný den, žákovi vyhovuje daný soubor otázek, atd.) vzájemně alespoň částečně vyruší a výsledek skupiny jako celku je tedy spolehlivější než výsledek jednotlivce. (Black, 1998, s. 41)

Je možné sestrojít vysoce reliabilní test, který ovšem nebude plnit svůj účel. Pro výuku informatiky můžeme například sestrojít test, ve kterém žáci budou z více možností vybírat tu správnou odpověď na otázku, co dělá které tlačítko ve Wordu. Reliabilita testu může být vysoká, ale jeho výsledky nevypráví mnoho o tom, zda žáci umí správně napsat a zformátovat dokument, což jsou cílové dovednosti při výuce práce s textovým editorem.

O tom, zda test měří skutečně to, co má, vypovídá validita testu. Posoudí-li odborník na testovanou oblast, že test pravděpodobně bude měřit zvládnutí oblasti, mluvíme o „platnosti na první pohled“ (anglicky „face validity“). Při obsahové validitě zkoumáme, zda test pokrývá zamýšlenou oblast učiva odpovídajícím způsobem – zda spravedlivě pokrývá všechny jeho části. Obsahová validita se dá pojmut ještě přísněji – kromě pokrytého učiva by měl test ověřit i dovednosti či kompetence vytyčené ve výukových cílech. Konstruktová validita je zase důležitá u testů měřících vlastnosti či schopnosti, například inteligenci nebo studijní předpoklady. Udává, zda výsledek testu opravdu vypovídá o této měřené vlastnosti.

Validita a reliabilita spolu souvisí. Určitě nám o zvládnutí dané látky nevypráví dobře test s nízkou reliabilitou (nebudeme moci říct, že test měří zvládnutí dané látky, pokud nám vyjde, že jeho výsledky nelze zobecnit). Určitá reliabilita je pro validitu testu zásadní. Na druhou stranu variabilita a reliabilita mohou jít proti sobě. Budeme-li se v jednom testu ptát více otázkami na stejnou látku, zajistíme vyšší reliabilitu, ale tím, že pokryjeme menší část učiva, snížíme obsahovou validitu testu.

2 DIDAKTICKÉ TESTY

Didaktický test můžeme vymezit jako „nástroj systematického zjišťování (měření) výsledků výuky“ (Byčkovský, 1983, s. 9). Systematické měření obnáší pečlivou přípravu a ověřování vlastností testu. Měření výsledků výuky odlišuje didaktický test například od testů studijních předpokladů, které jsou na látce probírané v konkrétních předmětech téměř nezávislé.

(CERMAT, 2010) vymezuje pojmy test a didaktický test takto: „Test obecně představuje zkoušku, jejíž podmínky jsou pro všechny testované jedince shodné a jejíž výsledky mají číselný charakter. Didaktický test je zvláštním druhem testu v oblasti ověřování výsledků vzdělávacího procesu.“

Z obojího plyne, že didaktických testů se využívá při výuce. Učitel s jeho pomocí může získat zpětnou vazbu o tom, co žákům ještě chybí ke zvládnutí učiva. Využívá také didaktických testů při hodnocení žáků – známky z testů započítává do klasifikace. Didaktické testy mohou rovněž sloužit ke srovnání výsledků vzdělávání mezi více třídami či školami.

Oproti ústnímu zkoušení má na výsledky didaktického testu menší vliv osobnost zkoušejícího, testy bývají zpravidla jednodušší na zadávání i na hodnocení a během stejného časového úseku je možné vyzkoušet mnohem více žáků než při zkoušení ústním. Od jiných testů vytvořených učiteli k hodnocení žáků se didaktický test liší především důkladnou přípravou a předem známými (jednoznačnými) kritérii hodnocení.

Příznivci didaktických testů spatřují výhodu v jejich objektivitě. Kritici namítají, že pomocí didaktického testu stěží zhodnotíme hloubku porozumění či složitější myšlenkové operace.

Nejvýraznějším příkladem didaktických testů v českém školství jsou celostátní maturity. Celostátní maturity připravuje společnost CERMAT, řízená Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Jejich písemná část má formu didaktického testu. Nyní stejná společnost spouští další projekt, nazvaný „Matematika+“¹, který navazuje na státní maturitu. Nabídne namísto standardní varianty státní maturity z matematiky obtížnější test, který by měl zároveň žákům usnadnit přijetí na vysoké školy technického zaměření.

1 <http://www.msmt.cz/ministerstvo/novinar/maturita-pro-narocne-matematika>

2.1 Druhy didaktických testů

Pod pojmem „test“ si mnoho lidí představí otázky s výběrem odpovědí a, b, c, d. Didaktické testy ale mají více různých podob. Mohou být zadávány písemně, ústně nebo na počítači. Zkoušet se při nich mohou i dovednosti, jako například řízení motorového vozidla.

V tabulce 1 je znázorněna klasifikace didaktických testů.

<i>Klasifikační hledisko</i>	<i>Druhy testů</i>		
Měřená charakteristika výkonu	rychlosti	úrovně	
Dokonalost přípravy testu a jeho příslušenství	standardizované	kvazi-standardizované	nestandardizované
Povaha činnosti testovaného	kognitivní	psychomotorické	
Míra specifčnosti učení zjišťovaného testem	výsledků výuky	studijních předpokladů	
Interpretace výkonu	rozlišující (relativního výkonu)	ověřující (absolutního výkonu)	
Časové zařazení do výuky	vstupní	průběžné (formativní)	výstupní (sumativní)
Tematický rozsah	monotematické	polytematické (souhrnné)	
Míra objektivity skórování	objektivně skórovatelné	kvaziobj. skórovatelné	subjektivně skórovatelné

Tab. 1. Druhy didaktických testů (Chráska, 1999, s.13)

Porovnejme nyní druhy testů podrobněji. Vycházíme z knihy (Chráska, 1999, s. 13-17).

Testy **rychlosti** slouží ke zjištění, jak rychle je žák schopen vyřešit určitý typ testových úloh. Je pevně stanoven časový limit a úlohy jsou velmi snadné. Příkladem je test rychlosti přepisu textu na počítači. Oproti tomu testy **úrovně** v ideálním případě žádný časový limit nemají, testují se čistě vědomosti a dovednosti účastníků. Pokud je již třeba nějaký časový limit dát, je nastaven tak, aby test nestihli jen nejpomalejší žáci. Úlohy mají být řazeny od nejjednodušší po nejobtížnější (aby i pomalí žáci stihli co nejvíce).

Testy **standardizované** jsou připravovány profesionály a jsou důkladně ověřeny, takže jsou známy jeho základní vlastnosti. Bývá k nim dodáván manuál a standard pro hodnocení dosažených výsledků. Testy, které neprošly důkladnou přípravou a ověřením, označujeme za **nestandardizované**. Učitelé takovéto testy připravují pro svou potřebu a nebývají tedy ověřeny na větším vzorku žáků. Částečně standardizovaný test (například ověřený na několika třídách těžší školy) se nazývá **kvazistandardizovaný**. Bývají u něj známy jen

některé vlastnosti a může nebo nemusí být k dispozici i standard pro hodnocení.

Testy **kognitivní** měří úroveň poznání žáků, testy **psychomotorické** zase výsledky psychomotorického učení (příkladem může být test řízení auta).

Test **výsledků výuky** se zaměřuje na znalosti a dovednosti nabyté při školní výuce. Oproti tomu test **studijních předpokladů** měří charakteristiky, které by měly předurčovat jedince k úspěšnému studiu. Nebývají zpravidla závislé na obsahu učiva konkrétních předmětů a při jejich tvorbě se uplatňují znalosti z oblasti psychologie.

Rozlišující testy používáme tehdy, chceme-li porovnat žáky mezi sebou. Testy **ověřující** se používají tehdy, zajímá-li nás úroveň osvojení poznatků jednotlivých žáků. To jest výkon je vztahován ne ke spolužákům, ale k osvojenému učivu. Testové úlohy bývají jednodušší a mají za úkol pokrýt učivo, které má žák určitě ovládat.

Vstupní testy slouží ke zjištění, s jakými počátečními znalostmi a dovednostmi vstupují žáci do výuky. Příkladem mohou být vstupní testy do jazykového kurzu. Testy **průběžné** především poskytují učitelům zpětnou vazbu o tom, jak si žáci dosud osvojili učivo. Bývají zadávány po menších celcích. Na základě jejich výsledků učitel ještě může změnit plán výuky a vrátit se k problematickým oblastem (jejich využití je tedy především k hodnocení formativnímu). Testy **výstupní** pak bývají na konci většího celku a bývají podkladem pro sumativní hodnocení.

Jak název napovídá, testy **monotematické** zkouší jedno téma z probírané látky, testy **polytematické** pokrývají více tematických celků.

Testy **objektivně skórovatelné** jsou sestaveny z takových úloh, u kterých lze objektivně rozhodnout, zda je testovaný zodpověděl správně. Tyto úlohy může hodnotit téměř kdokoliv. Oproti tomu testy **subjektivně skórovatelné** obsahují i úlohy, u kterých není možné jednoznačně určit správnou odpověď. Hodnocení závisí na osobě hodnotitele; ten již pro posouzení správnosti řešení musí mít dobré znalosti dané oblasti. Příkladem úlohy ze subjektivně skórovatelného testu je široká otevřená úloha, například eseje na dané téma.

2.2 Návrh a ověření didaktického testu

Podle Byčkovského (1983, s.29) i podle Chrásky (1999, s.20) má tvorba testu probíhat ve třech etapách, a sice

1. plánování,
2. konstrukce testu a
3. ověřování testu.

Nejprve je třeba test naplánovat, to jest jednak vymezit účel a rámcový obsah testu, jednak navrhnout testovou specifikaci. Testová specifikace obsahuje upřesnění obsahu testu, počet a druh testových úloh, testovací čas, formu testu a počet jeho variant, způsob hodnocení a popis populace, pro kterou je test určen. K určení počtu a druhu testových úloh může posloužit technika specifikační tabulky. Specifikační tabulku vytvoříme tak, že téma, které má být zkoušeno, rozdělíme na dílčí části a ke každé z nich přiřadíme váhu například podle toho, kolik času jí bylo při výuce věnováno. Dále si stanovíme celkový počet testových úloh a tyto rozdělíme k jednotlivým částem dle jejich vah. Nakonec určíme, na jaké úrovni by si měli žáci tu kterou část osvojit a kolika úlohami budeme danou úroveň osvojení testovat. Úroveň můžeme vyjádřit jako stupeň buď Niemierykové nebo Bloomovy taxonomie kognitivních cílů (podrobněji o těchto taxonomiích např. v (Kalhous a Obst, 2009, s.279-283)).

Druhou etapou návrhu je konstrukce testu. Nejprve se navrhnou úlohy reprezentující učivo, pro které je test sestavován. Doporučuje se připravit více úloh, než kolik nakonec bude test obsahovat, jelikož je pravděpodobné, že některé úlohy se neosvědčí. Úlohy by měly být přezkoumány odborníkem v dané oblasti i reprezentativním vzorkem testovaných. Jedná-li se o otevřené široké úlohy, praktické úkoly nebo otázky se stručnou odpovědí, je podle (Black, 1998, s.94) dobré s testovanými pak jejich odpovědi a nejasnosti v zadání probrat. Z přezkoumaných úloh se poté sestaví test a další související materiály (například vzorová řešení a kritéria hodnocení).

Třetí etapou je zadání testu většímu vzorku žáků, podrobná analýza jejich odpovědí a úprava testu do závěrečné podoby, ve které může být test používán.

2.3 Druhy testových úloh

Jak bylo uvedeno výše, didaktický test nemusí být pouze písemný test tvořený otázkami s nabídkou odpovědí a, b, c, d. Spektrum možných otázek či úkolů je mnohem širší.

Podle způsobu, jakým student odpovídá na úlohu, můžeme dělit úlohy na otevřené a uzavřené. U otevřených úloh student sám tvoří odpověď, uzavřené úlohy nabízejí omezený počet možných řešení, z nichž má student zvolit to správné. Otevřené úlohy mohou být buď s širokou nebo se stručnou odpovědí.

Otevřené široké úlohy (angl. „Essay Types“) vyžadují od testovaného delší souvislý text na dané téma. Takovou úlohu je obvykle snadné formulovat, její hodnocení je ale ve velké míře subjektivní, jelikož není možné naprosto jednoznačně definovat předem správnou odpověď. Při zadávání tohoto typu úloh se doporučuje blíže specifikovat, čím se má text zabývat (Black, 1998, s. 84). Nemusí být tedy zadáno pouze téma, například „Vliv médií na život dospívajících“, ale téma může být rozvedeno na „Napište esej o vlivu médií na život dospívajících. Zvolte tři typy současných médií a popište, jakým způsobem ovlivňují životy vás a vašich vrstevníků. Uvedte kladné i záporné vlivy.“ Žáci tak mají lepší představu o tom, co se od nich očekává a hodnotitel má několik prvků, o které se může při hodnocení opřít. Otevřené široké úlohy jsou vhodné pro zkoušení vyšších úrovní osvojení učiva (Chrásková, 1999, s. 27).

Úlohy se stručnou odpovědí (angl. „Closed response“) vyžadují, aby žák doplnil krátký text (vzorec, číslo). Je zde oproti uzavřeným odpovědím stále ještě prostor pro žákovu kreativitu i pro naznačení postupu řešení (součástí požadované odpovědi může být například i krátký výpočet, nejen výsledek). Snáze se tedy posoudí, zda žák problematice rozumí. Úlohy se stručnou odpovědí jsou méně závislé na osobě hodnotitele než široké otevřené úlohy, jelikož se zpravidla jedná o doplnění předem daných termínů. Dají se tedy objektivně hodnotit. Příklad úlohy se stručnou odpovědí: „Hlavním městem Norska je“

Úlohy s uzavřenou odpovědí (angl. „Fixed Response“) dávají žákovi vybrat z předem dané množiny odpovědí. Vedle úloh s výběrem odpovědí (jejichž speciálním případem jsou úlohy dichotomické pouze se dvěma možnými odpověďmi) sem patří i úlohy přiřazovací (žák například přiřazuje ke státům jejich hlavní města) a úlohy uspořádací (žák například seřazuje panovníky podle toho, kdy vládli).

Výhodou otázek s uzavřenými odpověďmi je, že žáci stihnou v omezeném čase zpravidla odpovědět na více otázek než v případě otázek s otevřenou odpovědí. Proto také stihnou obsáhnout více učiva a takto sestavené testy mívají vyšší reliabilitu (v testu je více otázek a je zřejmé, jak odpovědi na ně vyhodnotit). Výsledky testů s uzavřenými odpověďmi se snadno statisticky zpracovávají.

Nevýhodou je obtížná interpretace těchto výsledků při posuzování žákova porozumění dané látce nebo žákových postupů při řešení problémů. Proto mají jen omezené využití v testech formativních. Vhodné jsou při sumativním hodnocení, při ověřování základních znalostí (poměrně nízko v taxonomii kognitivních cílů). Další nevýhodou je, že žáci mohou správné odpovědi uhádnout nebo k nim dojít na základě nesprávné úvahy.

Vedle uvedených typů úloh zmiňme i **úlohy praktické**. Black (1998, s. 86) uvádí, že mají-li žáci prokázat nějakou dovednost, prokáží ji nejlépe v situaci, kdy dovednost mají uplatnit. Mají-li například prokázat, že dovedou provést měření, je jediným validním testem provedení daného měření.

2.4 Vlastnosti didaktického testu

V této části probereme jak vlastnosti jednotlivých testových úloh, tak vlastnosti testu jako celku.

Jednotlivé testové úlohy můžeme posuzovat z několika hledisek:

- Obtížnost úlohy Q vyjadřuje na škále 0-100, jak velká část žáků úlohu nevyřešilo správně (to jest buď ji neřešilo, nebo uvedlo nesprávnou odpověď). Vzorcem se dá hodnota obtížnosti Q vyjádřit jako

$$Q = 100 \frac{n_n}{n} \quad (1)$$

kde n_n je počet žáků, kteří odpověděli nesprávně nebo neodpověděli vůbec, n je celkový počet žáků. Úlohy příliš obtížné, u nichž se Q blíží 100 (to jest téměř nikdo je nevyřešil správně), nemá smysl v testu ponechávat. Za zvážení stojí také úlohy s obtížností nad 80 nebo naopak s obtížností nízkou, pod 20.

- Citlivost úlohy udává, zda úlohu správně řešili spíše celkově úspěšní žáci nebo spíše celkově neúspěšní žáci. Žádoucí je první případ. Pokud jsou u nějaké otázky úspěšnější žáci s celkově horšími výsledky v testu, znamená to, že otázka buď zkouší něco jiného než ostatní otázky nebo že jsou nedostatky v jejím zadání (například zdatnější žáci se mohou snažit řešit úlohu komplikovaným způsobem, zatímco méně zdatní správně použijí jednoduchou metodu).
- Analýza nenormovaných odpovědí zahrnuje zkoumání četnosti vynechaných odpovědí a zkoumání nesprávných odpovědí (Byčkovský, 1983, s. 125). Pokud u otevřené úlohy odpověď vynechá 30-40% testovaných, je doporučeno přezkoumat její zadání, neboť zádrhel mohl nastat nikoliv v neznalosti žáků, ale ve špatné formulaci zadání. U časově omezených testů může být příčinou i nedostatek času. Při rozboru nesprávných odpovědí se zkoumá, jaké jiné odpovědi žáci volili (u úloh s výběrem odpovědí) nebo jaké chyby v řešení dělali (u ostatních odpovědí). U otevřených úloh je doporučeno rozdělit chyby na základní (hlavní) a vedlejší. Základní plynou z neznalosti učiva, vedlejší lze připsat

náhodným vlivům (překlep, chyba při opisování, apod.). Pokud má nějaká testová úloha více chyb vedlejších než základních, je vhodné ji vynechat, protože úspěch pravděpodobně závisí více na náhodě než na zvládnutí učiva (Chráska, 1999, s. 55).

Dobrý didaktický test je validní – zkouší to, co má, je reliabilní – jeho výsledky jsou spolehlivé a přesné, a je praktický - není nepřiměřeně náročné test zadávat a opravovat.

Test studijních výsledků zkouší to, co má, pokud úlohy dobře pokrývají probranou látku a pokud výsledky nejsou závislé na specializovaných znalostech či dovednostech z jiných oblastí. Pokud například test z fyziky obsahuje příklady, kde žáci mají z hlavy určit kosinus úhlu, mohou získat špatné hodnocení kvůli neznalostem hodnot této funkce a ne kvůli neschopnosti aplikovat poznatky z fyziky na řešení úlohy. Této validitě říkáme validita obsahová. Používáme-li testy studijních předpokladů, potřebujeme, aby test dobře předvídal, jak se v budoucnu žákům bude dařit ve studiu – zde mluvíme o validitě predikační. Posouzení validity se zpravidla přenechává odborníkovi či skupině odborníků (Chráska, 1999, s. 18).

Abychom se mohli na test spolehnout, je třeba v co nejvyšší míře zajistit, aby test dával stejné výsledky za přibližně stejných podmínek, tedy aby byl co nejnižší vliv náhody. O tomto vypovídá reliabilita. Jedním ze způsobů měření reliability je zadávání kontrolního testu (o kterém již víme, že má vysokou reliabilitu) nedlouho po didaktickém testu, o který se zajímáme. Tento způsob však není příliš častý; i když jeho výsledky mohou být až překvapující. (Black, 1999, s. 39) zmiňuje experiment, ve kterém žáci řešili v krátkém časovém rozestupu dva velmi podobné testy ze stejného učiva se stejným typem otázek. Polovina žáků, kteří neuspěli u jednoho testu, uspěla u druhého a naopak. Takové experimenty však dle autora nejsou příliš běžné. Reliabilita se obvykle ověřuje jinými způsoby, které však mohou být výše uvedenými výsledky poněkud zpochybněny.

Reliabilita se obvykle vyjadřuje pomocí koeficientu reliability, nabývajícího hodnot mezi 0 a 1. Test s koeficientem blízkým 1 je dokonale spolehlivý a přesný, test s koeficientem 0 naprosto nespolehlivý a nepřesný. Koeficient reliability se dá vypočítat různými způsoby. Zde po vzoru (Chráska, 1999, s. 61) uvádíme dva.

- Kuderův-Richardsonův vzorec pro výpočet reliability je

$$r_{kr} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right) \quad (2)$$

kde k je počet úloh v testu, p je podíl žáků ve vzorku, kteří řešili určitou úlohu v testu správně, $q=1-p$ a s je směrodatná odchylka pro celkové výsledky žáků v testu. Podmínkou jeho použití jsou obsahově homogenní úlohy testu.

- Metoda půlení spočívá v rozdělení testu na dvě poloviny tak, že polovinu testu tvoří úlohy s lichým pořadovým číslem a polovinu úlohy se sudým pořadovým číslem. Předpokladem využití této metody je sudý počet úloh seřazených dle vzrůstající obtížnosti. Koeficient reliability metodou půlení se provádí pomocí Spearmanova-Brownova vzorce

$$r_{sb} = \frac{2r_p}{1+r_p} \quad (3)$$

kde r_{sb} je koeficient reliability a r_p koeficient korelace mezi výsledky žáků v obou polovinách didaktického testu.

Test by měl být také praktický na zadávání i vyhodnocování – měl by přinést úsporu času oproti jiným způsobům zkoušení. (Chráška, 1999, s. 19)

Na základě vlastností didaktického testu je vhodné test upravit tak, že se vynechají nebo upraví nevhodné testové úlohy. Je však třeba zachovat pokrytí důležitého učiva, to jest v případě nutnosti nahradit nevhodnou úlohu jinou úlohou.

2.5 Standardizace didaktického testu

Má-li učitel svůj nestandardizovaný test, který používá pouze pro své žáky, nedokáže podle jeho výsledků posoudit, zda si žáci vedou lépe nebo hůře než žáci jiných tříd či škol. Standardizovaný test oproti tomu již umožňuje srovnání, jelikož se opírá o výsledky reprezentativního vzorku žáků (zpravidla v řádu stovek). Učitel pak může díky standardizovanému testu například srovnat, zda si jeho žáci vedou podprůměrně nebo nadprůměrně vzhledem k normě v rámci určité skupiny škol.

Standardizace může probíhat za použití jedné z několika možných metod. Uvedme příklad dvou metod.

- **Percentilová škála** je metoda, u níž se každému dosaženému počtu bodů přiřadí tzv. percentilové pořadí, které udává, kolik procent žáků ve vzorku dosáhlo horšího výkonu (Chráška, 1999, s. 63). Podle toho může žák zjistit své relativní postavení ve skupině.

- **C - škála** spočívá v rozdělení žáků do 11 skupin tak, že do první skupiny se umístí 1,2 % nejhorších žáků, do druhé 2,8 % žáků atd. Největší procento žáků je v 5. bodě škály, vzhledem k němuž jsou také symetrické ostatní body.

Součástí standardizace může být i návrh klasifikačního standardu. Chráska (1999, s. 70) uvádí metodu použitelnou pro test, kde četnosti výsledků žáků mají normální rozdělení. U takového testu nejprve zvolíme procento pro jednotlivé klasifikační stupně. Toto procento se dosadíme do rovnic pro výpočet odpovídajícího bodového hodnocení.

2.6 Použití didaktického testu v praxi

Jak již bylo uvedeno dříve, didaktický test může sloužit hned několika účelům. Poskytuje učiteli zpětnou vazbu o jeho úspěšnosti ve vzdělávání žáků a zároveň podklady pro klasifikaci.

Chce-li učitel lépe porozumět problémům, které žáci s daným učivem mají, podrobí jejich odpovědi důkladnému zkoumání. Podívá se, které otázky vynechávali nebo zodpovídali špatně a hlavně jaké konkrétní chyby ve svých odpovědích dělali.

Při využití výsledků testu ke klasifikaci učitel převede body na známky. Existuje několik způsobů, jak toto provést.

1. Učitel subjektivně odhadne, jak převést body na známky. Takto může postupovat i celá skupina učitelů (odborníků na stejnou oblast) a výsledná klasifikace testu se určí zprůměrováním jejich doporučení.
2. Učitel přidělí známku na základě procenta správných odpovědí. Toto hodnocení se používá často u testů ověřujících, kdy žáci při dosažení určité hranice (80 - 90 %) prošli, pokud této hranice nedosáhli, neprošli.
3. Učitel určí klasifikaci na základě předpokladu normálního rozdělení četností. Nejvíce žáků tak dostane trojku, méně dvojku a čtverku a ještě méně jedničku a pětku.

Dále může učitel porovnat výsledky testu s celkovou klasifikací žáka v daném předmětu; má-li k dispozici kvalitní a ověřený test, může zkoumat, zda klasifikace odpovídá výsledkům testu.

3 SHRNU TÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Testování není ve světě žádnou novinkou; ve staré Číně se testovalo již před více než dvěma tisíci let. V celé historii se k němu přikračovalo zejména z potřeby objektivního hodnocení.

Objektivní hodnocení má své uplatnění i ve školství. Je potřeba co nejlépe zjišťovat, zda a na jaké úrovni žáci zvládli učivo nebo kteří žáci mají dobré předpoklady k úspěšnému absolvování konkrétní střední nebo vysoké školy.

Mluvíme-li o měření výsledků výuky, mluvíme o oblasti uplatnění didaktických testů. Ty si může učitel tvořit sám pro svou potřebu ve svých třídách, nebo může využít testů standardizovaných, důkladně ověřených na výrazně větším vzorku žáků.

Chceme-li sestavit didaktický test, musíme znát cíl testu, učivo, které má zkoušet a úroveň, na které má každou část učiva žák ovládnout. Na základě těchto informací můžeme sestavit testové úlohy.

Testové úlohy ověřujeme na vzorku žáků. Řešení posbíraná od žáků zkoumáme jako celek i každou úlohu zvlášť. Mimo jiné věnujeme pozornost tomu, v čem žáci chybovali a jakého typu chyb se dopouštěli. To nám může mnohé napovědět o jejich pojetí učiva.

Na základě ověření můžeme některé úlohy z testu vyřadit nebo je upravit. Spolu s upraveným testem tvoříme také návrh klasifikace.

Teoretické základy pro tvorbu didaktického testu ověříme nyní v praxi při tvorbě a ověření didaktického testu z informatiky.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 VÝZKUMNÝ PROBLÉM

Náplní praktické části bakalářské práce je tvorba didaktického testu za účelem ověření znalostí a dovedností žáků konkrétního gymnázia v práci s tabulkovým procesorem na konci druhého ročníku studia. Tvorba didaktického testu se bude řídit doporučenými postupy z teoretické části bakalářské práce. Didaktický test pak bude v rámci výzkumného šetření zadán žákům vyšších ročníků gymnázia tak, aby mohly být ověřeny jeho vlastnosti a na základě tohoto ověřování mohl být test upraven do podoby, ve které se pak již může použít v praxi.

Jednou z možností tvorby testu by bylo upravit již existující standardizovaný test, bohužel takový se nepodařilo najít. Volně dostupnými standardizovanými testy z informatiky jsou ukázkové maturitní testy na základní nebo vyšší úrovni. Tyto testy jsou dostupné na stránkách <http://www.novamaturita.cz>, které vytváří a spravuje Centrum pro zjišťování výsledků ve vzdělávání (CERMAT). Celostátní maturita z informatiky ale skončila po pokusném kole. Za maturitu z informatiky jsou zodpovědné opět jednotlivé školy. Z ukázkových testů se dá ale čerpat inspirace pro srozumitelné zadání a členění testů.

4.1 Klíčové pojmy

V praktické části bakalářské práce využijeme termíny, se kterými se pracovalo již v její části teoretické. Následující přehled vymezuje klíčové pojmy.

- **Hodnocení žáků** je „interpretační a komunikační proces, který poskytuje diagnostické informace o porovnatelných kvalitách učebních výkonů a chování žáků s cílem zvyšovat kvalitu učení a efektivitu vyučování“ (Průcha, 2009, s. 87)
- **Didaktický test** je „nástroj systematického zjišťování výsledků výuky“ (Byčkovský, 1983, s. 9); dle Chráska (2007, s. 184-185) jsou pod pojmem „výsledky výuky“ míněny „změny v osobnostech žáků způsobené výukou“; „systematičnost“ je zajišťována tím, že „didaktický test je navrhován, ověřován, skórován (bodován) a interpretován podle určitých (předem stanovených) pravidel“
- **Test ověřující** má za úkol „prověřit úroveň vědomostí a dovedností žáka v přesně vymezené oblasti (části učiva)“ (Chráska, 1999, s. 16)
- **Obtížnost úlohy** udává „procento žáků ve vzorku, kteří danou úlohu zodpověděli nesprávně nebo ji vynechali“ (Chráska, 1999, s. 46)
- **Citlivost úlohy** vyjadřuje, „jak dalece daná úloha zvýhodňuje testované osoby s lepšími vědomostmi před osobami, které mají vědomosti horší. K rozlišení

testovaných osob na osoby ‘s lepšími vědomostmi’ a na osoby ‘s horšími vědomostmi’ se většinou používá celkových výsledků v ověřovaném didaktickém testu“ (Chráška, 2007, s. 196)

- **Validní** je test tehdy, „pokud se jím zkouší skutečně to, co má být zkoušeno“ (Chráška, 1999, s. 17)
- **Reliabilita testu** je dobrá „tehdy, pokud poskytuje spolehlivé a přesné výsledky. Spolehlivost testu spočívá v tom, že při opakování testování za týchž podmínek získáváme stejné nebo velmi podobné výsledky. Přesnost souvisí s veliostí a četností chyb při testování.“ (Chráška, 2007, s. 198)

5 NÁVRH VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

V následujících odstavcích je rozveden návrh výzkumného šetření, které má vést k ověření didaktického testu. Probereme, čeho chceme šetřením dosáhnout, jak a za jakých podmínek má šetření probíhat, kdo budou naši respondenti.

Výzkumné cíle

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce je vytvoření a ověření didaktického testu sloužícího ke zjištění úrovně zvládnutí učiva informatiky v oblasti práce s tabulkovým procesorem u žáků na konci 2. ročníku čtyřletého gymnázia, případně na konci 6. ročníku osmiletého gymnázia. Hlavním cílem výzkumného šetření bude ověření didaktického testu. Jak je uvedeno v teoretické části, dobrý didaktický test má být validní, reliabilní a praktický. Budeme tedy ověřovat tyto tři oblasti.

Výzkumné otázky

Hlavní otázka výzkumu: Jak můžeme pomocí didaktického testu ověřit úroveň znalostí a dovedností žáků gymnázia na konci 2. ročníku v oblasti práce s tabulkovým procesorem?

Díličními otázkami vedoucími k odpovědi na hlavní otázku jsou otázky následující.

- Co je náplní učiva práce s tabulkovým procesorem na úrovni 1. a 2. ročníku gymnázia?
- Na jaké úrovni mají žáci mít znalosti a dovednosti, které si mají uchovat „napořád“?
- Jaký typ testu je vhodný pro ověření znalostí a dovedností práce s tabulkovým procesorem?
- Jaké úlohy mají tvořit didaktický test?
- Splňuje vytvořený didaktický test podmínky na něj kladené?
 - Vypovídají výsledky testu spolehlivě o znalostech a dovednostech žáků?
 - Je test praktický?
- Můžeme vytvořený test úrovně plnit i funkci testu rozlišovacího, započítaného do klasifikace? Jaké je doporučení pro jeho klasifikaci?

Výzkumný soubor

Předvýzkum bude proveden formou zadání didaktického testu v domácím prostředí na dostupném výběru několika absolventů gymnázia.

Didaktický test pak bude ověřen na žácích 3. a 4. ročníku střední školy a odpovídajících ročníků víceletého gymnázia v průběhu běžných vyučovacích hodin.

Metoda sběru dat

Nejprve bude vytvořen návrh testových úloh, z nich pak sestaven didaktický test. Tento didaktický test bude zadáván na hodinách informatiky na gymnáziu buď autorkou bakalářské práce nebo vyučujícími gymnázia. Zadání i odevzdání testu bude probíhat formou obvyklou při jiných testech v rámci běžné výuky. Data budou sbírána v elektronické podobě ve formě souborů stahovaných na externí paměť. Každý žák odevzdá jeden soubor. Pro další zpracování budou vypracované testy označeny čísly tak, aby nebylo možné identifikovat respondenty.

Technika analýzy dat

Výsledky testů budeme analyzovat za účelem ověření vlastností didaktického testu. Analyzovat budeme (v souladu s postupy uvedenými v (Chráska, 1999))

- obtížnost úlohy pomocí vzorce $Q=100*(\text{počet nesprávných odpovědí})/(\text{počet žáků})$,
- citlivost úlohy (vysokou citlivost má úloha, kterou s úspěchem řeší žáci, kteří mají celkově lepší výsledky) – k výpočtu použijeme koeficient ULI (upper-lower-index),
- nenormované odpovědi, a sice četnost vynechaných odpovědí a povahu nesprávných odpovědí (to, zda jsou způsobeny neznalostí učiva nebo náhodnou chybou jako překlep, chyba při přepisu, apod.),
- reliabilitu testu pomocí jak Kuderova-Richardsonova vzorce, tak metodou půlení.

Na základě analýzy navrhne úpravy testu a spolu s nimi i doporučený způsob hodnocení testu a interpretace jeho výsledků.

6 PLÁNOVÁNÍ A KONSTRUKCE DIDAKTICKÉHO TESTU

Tato kapitola se zabývá tvorbou didaktického testu, a sice jeho plánováním a konstrukcí. Při plánování byly stanoveny cíle testu, rozsah a hloubka učiva a byla vytvořena specifikační tabulka. Poté probíhala konstrukce testu: byl zvolen typ úloh na každé učivo, vyhledána data, na kterých lze úlohy zadat, navrženy konkrétní úlohy a tyto úlohy byly ještě ověřeny vyučujícími a vybranými žáky (v rámci předvýzkumu). Následující podkapitoly se těmito dvěma kroky věnují podrobněji.

6.1 Plánování testu

Nejprve byl stanoven cíl didaktického testu. Cílem je zjistit úroveň osvojení práce s tabulkovým procesorem po prvních dvou ročnících čtyřletého gymnázia, případně na konci šestého ročníku osmiletého gymnázia. Vytvořený didaktický test bude tedy v první řadě testem ověřujícím. Nicméně jakékoliv hodnocení na střední škole se zpravidla započítává i do klasifikace, která bývá často jedním z motivačních prvků žáků při vypracovávání testových úloh. Proto se podíváme i na to, zda by test mohl plnit i funkci testu rozlišovacího.

Dále je třeba stanovit rozsah a hloubku učiva, které chceme testem ověřit. K tomu poslouží rámcový vzdělávací program pro gymnázia, školní vzdělávací program školy, pro kterou je test vyvíjen, učebnice, které žáci dané školy využívají a opakované konzultace s pedagogy¹ daného předmětu.

Z rámcového vzdělávacího programu lze čerpat spíše obecnější cíle vzdělávání, k tabulkovému procesoru je tam zmíněno pouze to, že „tabulkový kalkulátor“ je součástí učiva „aplikační software pro práci s informacemi“ v oblasti „Zpracování a prezentace informací“. Z obecných pravidel však jistě lze pro práci s tabulkovým procesorem použít pravidlo, že vzdělávání vede žáka k „využívání výpočetní techniky ke zvýšení efektivity své činnosti“ (RVP G, 2007, s. 63). Proto je důraz kladen na způsoby, jak si může žák pomocí softwarového nástroje zjednodušit jinak zdlouhavou práci.

Školní vzdělávací program gymnázia² konkrétně k tabulkovým procesorům v tématech pro první a druhý ročník uvádí učivo vypsané v Tab. 2.

¹ Autorka bakalářské práce není ještě učitelkou informatiky, proto zkušenosti může čerpat pouze zprostředkovaně.

² Z důvodů zachování anonymity není v literatuře uveden školní vzdělávací program daného gymnázia.

<i>Ročník</i>	<i>Téma</i>	<i>Školní výstupy</i>	<i>Učivo</i>
1	Zpracování a prezentace informací	Žák zpracovává a prezentuje výsledky své práce v tabulkovém kalkulátoru	Zpracování dat a prezentace výsledků prostřednictvím tabulek a grafů
2	Zpracování a prezentace informací	Žák zpracovává a prezentuje výsledky své práce s využitím pokročilých funkcí aplikačního softwaru	Pokročilé funkce tabulkových a textových editorů

Tab. 2. Školní vzdělávací program, práce s tabulkovým procesorem

Zběžný pohled na tabulku napoví, že nejvíce směrodatné budou pravděpodobně učebnice a konzultace s vyučujícími.

Na gymnáziu je žákům doporučována učebnice Pavla Roubala „Informatika a výpočetní technika pro střední školy“ z roku 2010 (Roubal, 2010). Žáci ji nemusí nosit do hodin; vyučující jim obvykle zpřístupní své materiály. Žáci si rovněž mohou ponechávat zpracovávané úlohy z hodin.

Jedním z cílů učebnice je poskytnout ucelený přehled učiva potřebného k maturitě. Proto je třeba s vyučujícími informatiky upřesnit, které učivo uvedené v učebnici se probírá ve kterém ročníku a na jaké úrovni. O významu jednotlivých kapitol vypovídá i hodinová dotace věnovaná daným oblastem.

Na základě učebnice a hodinové dotace je již možné sestavit specifikační tabulku. Problémy nastávají s tím, že učivo probrané na začátku práce s tabulkovým procesorem je základem pro navazující prohlubující učivo. Proto nelze zcela oddělit jednotlivé položky. Na druhé straně požadovaná úroveň zvládnutí učiva je poměrně konzistentní – žáci mají být schopni aplikovat nabyté znalosti a dovednosti z dané oblasti v typových situacích. Dle Niemierkovy taxonomie se jedná o II. úroveň, první část: „Žák ovládl dovednost používat vědomosti podle dříve předložených vzorů. Tyto vzory by se neměly lišit od skutečných situací řešených v běžné praxi.“ (Kalhous a Obst, 2009, s. 281-2). Dle Bloomovy taxonomie se jedná o kategorii 3. Aplikace: „Při aplikaci již dochází k transferu učení do situací pro jedince nových (problémových).“ (Kalhous a Obst, 2009, s. 280)

Celkový počet úloh v testu by měl být raději vyšší, aby byl vytvořen prostor pro sestavení testu s dostatečně vysokou reliabilitou. U testů s malým počtem úloh (10 nebo méně) bývá možné dosáhnout maximální hodnoty kolem 0,60 (Chrásková, 1999, s. 18). Horní hranicí je 22 otázek, protože více praktických úloh by žáci jen obtížně ve vyhrazeném čase

zvládali. Ve specifikační tabulce (Tab. 3) byl nakonec zvolen celkový počet 19 otázek.

<i>Obsah</i>	<i>Hodinová dotace</i>	<i>Počet úloh</i>	<i>Úroveň osvojení</i>
Buňka, její formátování, relativní a absolutní odkazy	2	4	Aplikace
Vzorce	3	5	Aplikace
Funkce Excelu	3	5	Aplikace
Grafy	3	5	Aplikace

Tab. 3. Specifikační tabulka

Tabulku nelze brát jako výčet nezávislých okruhů. Těžko lze od sebe oddělit například „relativní a absolutní odkazy“ a „vzorce“, jelikož bez odkazů se ve vzorcích zpravidla neobejdeme. Zároveň jsou vzorce nejčastějším příkladem použití odkazů.

Pro ověřování znalostí a dovedností práce s Excelem se jako nejvhodnější jeví test psychomotorický, ve kterém žáci přímo použijí nástroj k vyřešení zadaných úloh.

6.2 Konstrukce testu

Od začátku bylo zřejmé, že žáci v testu nebudou procházet 19 různých tabulek s daty. Strávili by tak příliš mnoho času seznamováním se s novými a novými daty, místo aby především aplikovali nabyté znalosti a dovednosti. Výběr typu dat a „témat“ probíhal v několika iteracích, současně s tvořením úloh k obsahu ve specifikační tabulce. Nakonec se ustálil na šesti celcích.

Náročné bylo hledání dat, nad kterými by bylo možné úlohy formulovat. Byla snaha nalézt data, ke kterým by žáci mohli mít nějaký vztah, která by je mohla i zaujmout. Pro tyto účely byly zvoleny okruhy

- Porovnání nákladů na život v Číně a v ČR¹
- Vývoj cen položek (části) spotřebitelského koše v ČR za období 2003 – 2012²
- Platy v poměru k cenám horských kol a k cenám aut³
- Výsledky voleb do Poslanecké sněmovny parlamentu ČR konaných v říjnu 2013⁴ (s postranním cílem zdůraznit, jak významná část voličů k volbám nepřišla)

1 Zdroj: http://www.numbeo.com/cost-of-living/country_result.jsp?country=China ke dni 15.12.2013

2 Zdroj: http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislotab=08-07&&kapitola_id=30&voa=tabulka

3 Zdroj: částečně http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?cislotab=08-07&&kapitola_id=30&voa=tabulka, jinak hledání cen automobilů na internetu (cena odvozena od automobilů značky Škoda)

4 Zdroj: <http://www.volby.cz/pls/ps2013/ps2?xjazyk=CZ>

Nutno přiznat, že cenám možná věnují větší pozornost vysokoškoláci, kteří zpravidla musí už alespoň částečně zabezpečit chod své vlastní (potažmo kolejni) domácnosti.

Sestavení konkrétních úloh na konkrétních datech už probíhalo hladce, jelikož zadání bylo rozmyšlené už před hledáním dat. Současně se zadáním testu byl paralelně zpracováván i soubor obsahující vzorové řešení úloh a poznámky k jejich hodnocení. Za způsob hodnocení bylo zvoleno hodnocení binární – odpověď na každou z úloh může být buď správně (1) nebo špatně (0).

V rámci zajištění obsahové validity testu byl ten konzultován s vyučujícími na gymnáziu. Na základě jejich doporučení došlo k úpravám; původně bylo vyučujícím zasláno 21 navržených úloh – tři z nich byly na jejich doporučení vyřazeny a jedna úloha zase doplněna. Verze po úpravách již byla schválena k zadání žákům.

Verzi, která byla konzultována s vyučujícími na gymnáziu, také vypracovávali dva absolventi gymnázia v rámci předvýzkumu. Měli za úkol vypracovat test a stopovat si čas potřebný ke zpracování každé úlohy. Spolu s řešením zaslali i komentáře; oba považovali zadání testu za jasné a srozumitelné.

Čas potřebný na vypracování testu byl po zadání testu v rámci předvýzkumu stanoven na 40 minut.

7 SBĚR A ANALÝZA DAT

Sběr dat probíhal podle plánu. Vypracované testy pak byly vyhodnoceny a podrobeny analýze jak pro každou otázku zvlášť, tak pro test jako celek.

7.1 Sběr dat

Sběr dat probíhal v rozmezí dvou týdnů. První týden ve dvou třídách, další týden ve dvou celých třídách a jedné poloviční skupině. Test zadávala ve většině skupin autorka bakalářské práce. Ve třech třídách vypracovávala test celá třída současně, musel být tedy zadán ve dvou počítačových učebnách. V takovém případě ve druhé polovině třídy zadával test vyučující informatiky pro danou skupinu. Byly však jasně dohodnuté instrukce.

Na úvod hodiny byli žáci informováni, že danou hodinu budou vypracovávat test z Excelu, kterým se bude ověřovat úroveň zvládnutí učiva prvního a druhého ročníku. Měli za úkol pracovat samostatně celou hodinu a snažit se, jelikož výsledky budou započítány do klasifikace. Součástí ústních pokynů bylo také doporučení, aby v případě, že jim nějaká úloha nevyhovuje, přešli k další úloze, která by se jim mohla řešit snáz. Po tomto úvodu žáci pracovali s písemným zadáním (viz. příloha P1), na němž byly nejprve obecné informace a pak zadání konkrétních úloh, a se souborem v Excelu (viz. příloha P2), který si zkopírovali do svého adresáře a do něhož doplňovali řešení úloh.

V průběhu testu měli žáci k zadání velmi málo otázek, z čehož by se dalo soudit, že zadání bylo pravděpodobně dostatečně srozumitelné. Ve dvou různých skupinách se našel žák, který si pouštěl k vypracování hudbu. Jelikož tím rušil nanejvýš sebe, nebylo toto považováno za problém. Přes doporučení nezdržovat se zbytečně u žádné úlohy žáci trávili nepřiměřeně velkou část alokovaného času na prvním listu u Úlohy č. 1 – občas i 15 minut, přestože se jednalo pouze o 3 body z 19. Toto bylo vodítkem, že se nepodařilo seřadit úlohy podle obtížnosti.

Žáci test ukládali pod svým jménem. Po skončení vyučovací hodiny byly vypracované testy přesunuty do složky příslušného vyučujícího informatiky pro danou skupinu a zkopírovány na externí disk pro účely zpracování bakalářské práce.

7.2 Výsledky žáků

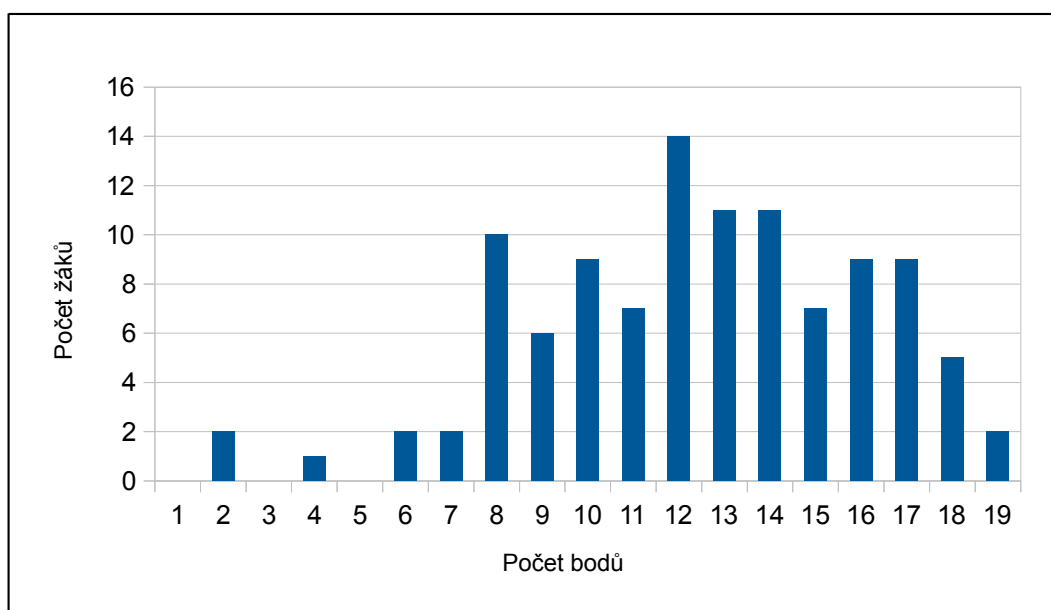
Test vypracovalo celkem 107 žáků z pěti tříd (či přesněji z devíti skupin, kde každou skupinu tvořila polovina jedné třídy). Odpovědi žáků byly vyhodnoceny na základě předem daných kritérií. Jelikož všechny úlohy v testu vyžadovaly otevřené odpovědi, nastalo několik nepředvídaných případů. Vždy při prvním setkání s nečekaným řešením

bylo rozhodnuto, zda je správné či nikoliv a byl přidán komentář k vzorovému řešení. Výsledky testu byly zpracovány do tabulky (ve formě 1/0 ve významu 1 – správné řešení; 0 - žádné nebo špatné řešení). Tabulka s bodovým hodnocením byla poslána zpět vyučujícím na gymnázium pro potřeby zahrnutí do klasifikace (aby žáci mohli dostat zpětnou vazbu dříve než za několik měsíců). Poté byla změněna jména na čísla a dále probíhalo zpracování výsledků pouze na základě anonymních dat.

V níže uvedené Tab. 4 a Obr. 1 jsou zobrazeny bodové výsledky žáků. Průměrný bodový zisk žáků byl 12,43 bodů, medián (výsledek žáka na 54. místě, uspořádají-li se žáci dle počtu získaných bodů) byl 13 bodů.

Počet bodů	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Počet žáků	0	2	0	1	0	2	2	10	6	9	7	14	11	11	7	9	9	5	2

Tab. 4. Rozložení bodových zisků u žáků



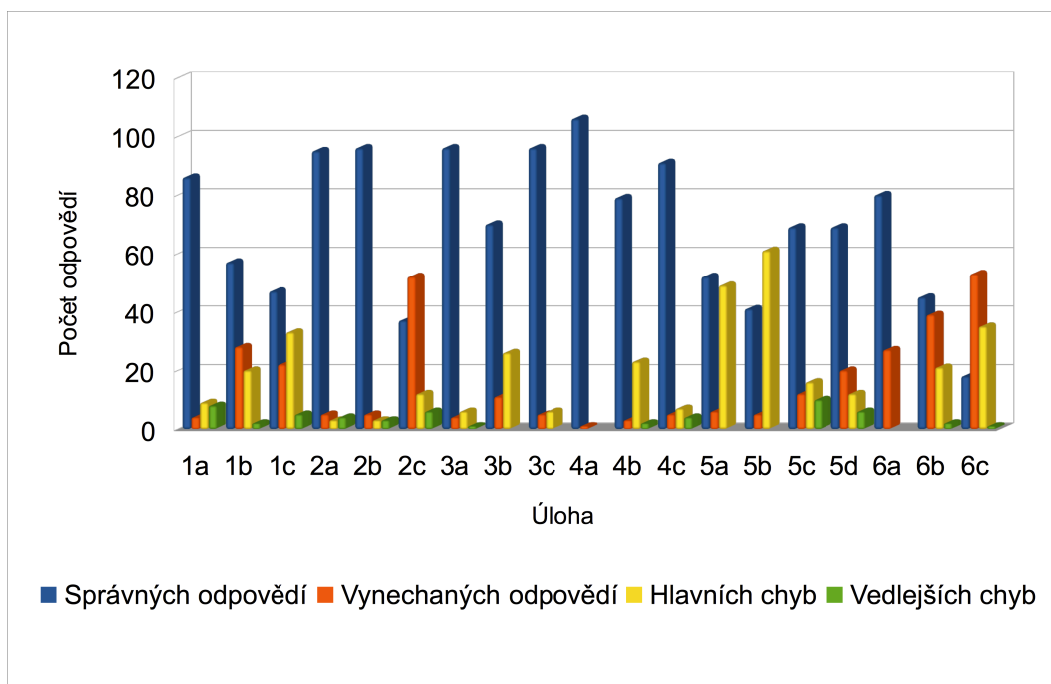
Obr. 1. Histogram počtu získaných bodů

Na základě prvního průchodu testy bylo shrnuto, jakých chyb se žáci dopouštěli a které z nich je možné považovat za chyby hlavní (základní) a které za chyby vedlejší. Při následném druhém průchodu byly do tabulky s výsledky vpisovány hodnoty H u úloh, v jejichž řešení žák udělal hlavní chybu a V u úloh, ve kterých žák udělal vedlejší chybu.

Tab. 5 a Obr. 2 shrnují podrobněji klasifikované výsledky všech 107 žáků u všech 19 úloh. Tabulka s výsledky jednotlivých žáků je v příloze P1.

Úloha	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c
Správných odpovědí	86	57	47	95	96	37	96	70	96	106	79	91	52	41	69	69	80	45	18
Vynechaných odpovědí	4	28	22	5	5	52	4	11	5	1	3	5	6	5	12	20	27	39	53
Hlavních chyb	9	20	33	3	3	12	6	26	6	0	23	7	49	61	16	12	0	21	35
Vedlejších chyb	8	2	5	4	3	6	1	0	0	0	2	4	0	0	10	6	0	2	1

Tab. 5. Počty správných, vynechaných a nesprávných odpovědí pro každou z úloh



Obr. 2. Počty odpovědí dle jejich vyhodnocení

7.3 Analýza testových úloh

Každá z testových úloh byla podrobena analýze podle doporučení uvedených v (Chráška, 1999, s. 46-55) a popsanych v teoretické části bakalářské práce. Jedná se o obtížnost a citlivost úlohy a analýzu nesprávných nebo vynechaných odpovědí ke každé úloze.

Pro každou úlohu zvlášť byla spočítána její obtížnost Q podle vzorce

$$Q = 100 \frac{n_n}{n} \quad (4)$$

kde n_n je počet žáků, kteří odpověděli nesprávně nebo neodpověděli vůbec, n je celkový počet žáků.

Úlohy s hodnotou obtížnosti nad 80 jsou obvykle považovány za velmi obtížné a pokud se hodnota blíží 100, je doporučeno je z testu vyřadit. Naopak úlohy s hodnotou obtížnosti pod 20 se považují za snadné. V testu mohou mít funkci počátečního povzbuzení žáků. V ověřujících testech úloh s obtížností pod 20 může být více než v testech rozlišujících, jelikož se předpokládá, že žáci si alespoň základní část učiva osvojí natolik, že otázky ověřující tuto část většina z nich zodpoví správně.

Pro každou z úloh byl spočítán koeficient citlivosti ULI podle vzorce

$$d = \frac{n_L - n_H}{0,5n} \quad (5)$$

kde d je koeficient citlivosti ULI, n_L je počet žáků z lepší skupiny, n_H počet žáků z horší skupiny a n celkový počet žáků. Čím vyšší je koeficient citlivosti, tím lepší je vypovídací hodnota odpovědi na tuto úlohu o celkové úspěšnosti žáka. Jinými slovy, úlohu lépe řeší žáci celkově úspěšní v testu. Je-li koeficient záporný, úlohu řeší lépe žáci s celkovými horšími výsledky v testu. Úlohy se záporným koeficientem je třeba z úlohy vyloučit.

Dle doporučení z literatury by úlohy s obtížností 30-70 měli mít citlivost nejméně 0,25, úlohy s obtížností 20-30 a 70-80 nejméně 0,15.

Výsledky výpočtů obtížnosti a citlivosti jsou uvedeny v tabulce 6.

Úloha	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c
Obtížnost úlohy	20	47	56	11	10	65	10	35	10	1	26	15	51	62	36	36	25	58	83
Citlivost úlohy	0,09	0,42	0,51	0,15	0,09	0,40	0,21	0,30	0,17	0,02	0,34	0,26	0,28	0,36	0,57	0,42	0,43	0,58	0,26

Tab. 6. Obtížnost a citlivost jednotlivých úloh

Součástí rozboru testových úloh je také analýza nenormovaných odpovědí. Budeme se v ní mimo jiné zabývat tím, v čem žáci chybovali a také úlohami, v nichž více než 30% žáků vynechalo odpověď.

Zbývající část této podkapitoly je rozdělena podle bloků úloh. U každého bloku úloh uvedeme písemné zadání (které měli žáci na papíře), kopii zadání z Excelu a nakonec vyhodnocení výsledků a jejich analýzu.

7.3.1 Úlohy 1a, 1b, 1c

Zadání

Na listu „Úloha 1“ je tabulka s cenami zboží v Číně a v ČR. Kurz mezi čínskou a českou měnou je uveden na prvním řádku tabulky. V tabulce proveďte následující:

- (1 bod) Zformátujte buňky s cenami tak, aby u každé ceny i u platu byla uvedena i měna (pro čínské ceny CNY, pro české ceny Kč)
- (1 bod) Spočítejte, jaké % z platu vydají Číňané i Češi za jednotlivé položky (doplňte s pomocí vhodného vzorce sloupce „% z platu“; ke zobrazení procent použijte formátování buněk)
- (1 bod) Vložte za sloupec s cenami v CNY (za sloupec B) nový sloupec a do něj pomocí vhodného vzorce doplňte ceny čínského zboží v Kč; pro převod použijte směnný kurz z políčka B2. Není nutné formátovat ohraničení a barvu pozadí buněk.

1CNY =	3,30 Kč
--------	---------

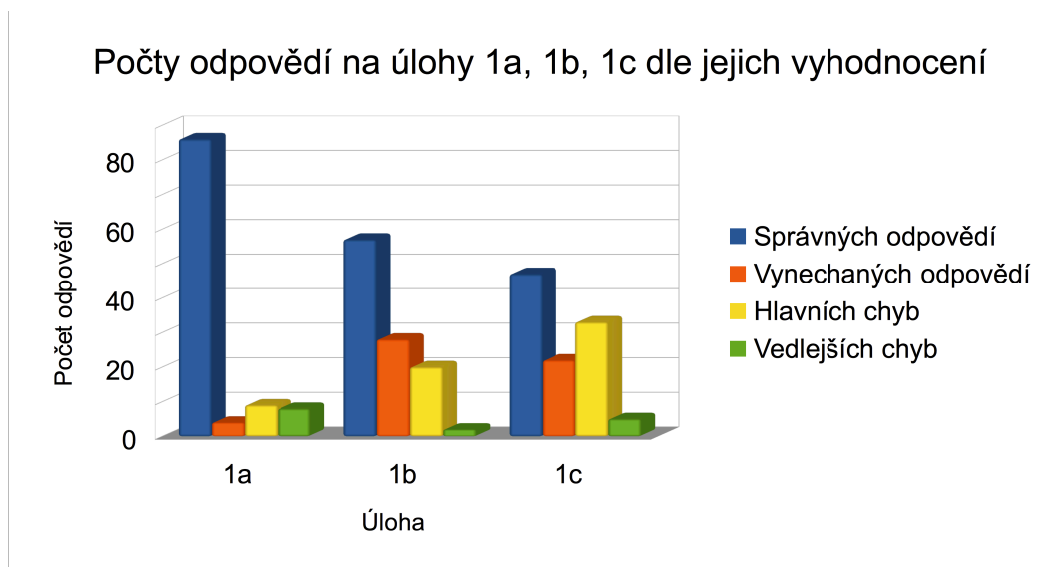
	Čína		ČR	
	CNY	% z platu	Kč	% z platu
Průměrný plat	4 000		20 000	
Nájemné 1+1 mimo centrum	2 000		8 000	
1m ² bydlení mimo centrum	15 000		22 000	
Jídlo v levné restauraci	20		120	
Kombo u McDonalds	28		160	
Místní pivo (0,5l)	8		30	
Coca Cola nebo Pepsi (0,33l)	3		36	
Džíny Levis	650		2 900	
Boty Nike	673		2 000	
Lístek do kina	75		189	

Tab. 7. Data k úlohám 1a, 1b, 1c

Vyhodnocení

Úloha	1a	1b	1c
Správných odpovědí	86	57	47
Vynechaných odpovědí	4	28	22
Hlavních chyb	9	20	33
Vedlejších chyb	8	2	5
Obtížnost úlohy	20	47	56
Citlivost úlohy	0,09	0,42	0,51

Tab. 8. Vyhodnocení úloh 1a, 1b, 1c



Obr. 3. Vyhodnocení úloh 1a, 1b, 1c

Úloha **1a** byla vyhodnocena jako snadná úloha s nízkou citlivostí (obtížnost $Q_{1a}=20$, citlivost $d_{1a}=0,09$). Vysoké procento úspěšnosti žáků při řešení úlohy může být však dáno i tím, že žáci nad touto první trojicí úloh trávili nepřiměřeně mnoho času. I proto si možná tolik celkově méně úspěšných žáků s touto úlohou dobře poradilo – strávili nad ní více času, než kdyby byla zařazena v testu později.

Při práci žáci trávili poměrně dost času hledáním čínské měny – jak vyplynulo z rozhovoru s vyučující informatiky, zřejmě byli zvyklí používat měny v rychlé nabídce v panelu nástrojů, kde zpravidla bývají Kč, \$, £, €.

Nejčastější chybou bylo, že žáci přidali pouze Kč a už nezformátovali sloupec s CNY. Ve dvou případech žáci použili znak dolaru, který se dá použít pro hongkongský dolar – to ale není značka čínské měny. Znak pro čínskou měnu jim byl uznán (nepoužili-li „CNY“, ale „¥“). Ve výsledku by pro přezkoušení formátování možná stačil jeden sloupec určený ke zformátování do běžné měny.

Pro správné řešení úlohy **1b** potřebovali žáci jak vložení vzorce, tak formátování. Nebyli hodnoceni za to, zda použijí absolutní odkaz – byl jim uznán i odkaz relativní (který museli v každé buňce znovu přepsat). Bylo hlavní, aby správně spočítali a zobrazili procenta. Ve výjimečných případech žáci opsali směnný kurz nebo plat (nepoužívali ani relativní odkaz) – to už byla hlavní chyba.

V úloze **1c** bylo nejčastější hlavní chybou nepoužití absolutního odkazu (23 z celkového počtu 33 hlavních chyb). Samotný absolutní odkaz by se dal ale vyzkoušet i bez vkládání

sloupce. Požadavek na vložení sloupce možná můžeme při konstrukci finálního testu vyřadit.

7.3.2 Úlohy 2a, 2b, 2c

Zadání

Na listu „Úloha 2“ je tabulka s cenami různých potravin a s náklady na dopravu za období od roku 2003 do roku 2012. Doplňte pomocí vhodných funkcí poslední tři sloupce tabulky, a to

- (1 bod) Sloupec N – „Nejvyšší cena“ – nejvyšší cena dané položky za uvedené období
- (1 bod) Sloupec O – „Nejnižší cena“ – nejnižší cena dané položky za uvedené období
- (1 bod) Sloupec P – „Je cena roku 2012 nejvyšší za dané období?“ – doplňte „ano“, pokud v žádném jiném roce nebyla cena vyšší a „ne“, pokud v nějakém jiném roce cena vyšší byla

Spotřebitelské ceny za období 2003 - 2012

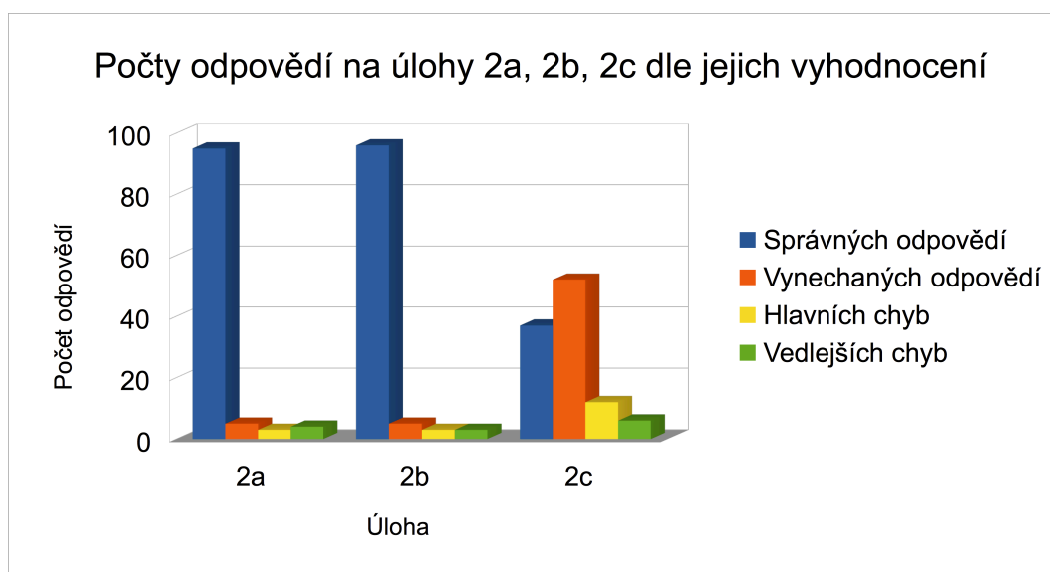
Položka	jednotka	Cena za jednotku v daném roce										Nejvyšší cena	Nejnižší cena	Je cena roku 2012 nejvyšší za dané období?
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012			
ryže loupaná dlouhozrná	kg	18,63	20,18	21,59	23,01	24,82	38,10	35,15	32,33	34,49	34,23			
pšeničná mouka hrubá	kg	9,07	8,68	7,14	7,25	11,21	12,03	9,09	10,38	11,44	13,23			
chléb konzumní krmíkový	kg	15,56	15,25	15,06	17,00	23,20	22,67	18,77	19,85	22,96	23,19			
špagety	kg	26,23	27,01	26,09	27,36	30,29	30,43	27,96	29,32	29,55	31,92			
maso hovězí - přední s kostí	kg	69,34	74,43	77,71	78,16	78,89	82,46	86,39	85,66	89,55	104,09			
maso hovězí - zadní bez kostí	kg	144,71	153,73	160,42	167,41	169,66	176,17	177,88	175,27	187,21	205,25			
maso vepřové - bůček	kg	62,94	68,56	65,09	63,49	61,91	66,31	66,15	64,89	70,82	83,17			
maso vepřové - pečené	kg	107,00	113,31	104,20	105,82	103,66	108,23	103,63	97,14	104,73	115,19			
kuře kuchané celé	kg	53,60	51,80	51,60	44,30	61,47	58,99	56,18	58,63	58,49	65,52			
jemné páry	kg	81,19	86,72	89,46	91,97	92,93	98,74	97,33	96,05	105,60	120,91			
šunkový salám	kg	113,63	117,53	114,23	115,28	113,99	120,94	117,27	114,97	120,29	123,70			
šunka vepřová	kg	152,59	154,20	155,97	153,66	149,71	157,14	154,09	153,42	160,31	171,66			
file mražené	kg	114,16	111,75	108,53	103,62	111,72	118,75	132,79	135,81	147,74	160,39			
mléko polotučné pasterované	kg	13,38	14,35	14,45	14,40	17,84	17,28	15,32	16,17	18,45	18,32			
sušené polotučné mléko SUNAR	400g	82,14	82,27	81,76	91,88	107,93	120,39	127,00	123,79	128,71	138,80			
Edamská cihla	kg	108,53	114,06	112,35	109,77	152,95	121,55	114,91	122,63	124,97	130,57			
vejce čerstvá	kus	3,11	2,47	2,30	2,37	3,11	2,60	2,72	2,14	2,58	3,33			
máslo čerstvé	kg	111,77	115,48	108,80	103,57	146,50	104,79	111,99	134,38	143,61	142,75			
rostlinný tuk na pečení	kg	53,20	55,44	52,13	50,12	59,49	65,94	62,77	68,20	80,40	73,00			
olej slunečnicový	l	35,72	34,06	32,84	32,99	42,97	47,89	41,37	43,69	51,38	48,67			
jablka konzumní	kg	21,62	20,57	20,57	23,27	29,14	24,83	21,68	27,76	26,29	30,94			
pomeranče	kg	31,13	28,49	26,17	25,94	25,59	25,67	27,81	27,77	27,51	25,05			
banány žluté	kg	22,93	33,84	34,20	28,61	29,22	26,90	26,73	26,27	26,12	31,82			
okurky čerstvé salátové	kg	53,75	29,49	35,66	41,39	36,99	40,91	31,73	37,68	31,06	46,41			
cibule suchá	kg	14,40	7,05	8,91	13,36	12,51	10,42	10,00	15,14	9,94	13,34			
brambory konzumní	kg	14,19	6,61	6,80	15,60	9,73	9,29	9,15	15,58	9,18	10,67			
cukr krystalový	kg	19,03	25,40	21,26	22,07	21,59	20,16	19,10	17,75	24,85	24,20			
káva pražená zrnková (Standart)	100 g	6,75	6,49	6,46	7,61	8,00	9,26	10,93	10,70	16,52	16,79			
čokoláda mléčná tabulková	100 g	19,05	19,65	19,75	17,78	19,42	20,58	21,91	22,17	23,58	22,22			
sůl jodlá přírodní jodidovaná	kg	6,18	5,61	5,50	5,57	5,15	5,13	5,14	4,89	5,23	5,59			
jízdny kolo pánské horské	kus	7 402,43	9 059,26	8 972,47	9 201,59	9 737,98	9 000,07	9 375,93	9 616,30	10 387,95	10 255,93			
benzín natural 95	l	24,13	25,87	28,46	27,76	31,01	23,85	28,44	32,88	34,95	35,11			
motorová nafta	l	21,10	25,73	28,20	27,87	32,03	26,07	26,96	32,01	35,58	35,82			
řidičský kurz (skupina B)	kurz	6 531,25	7 130,85	7 372,10	8 230,37	8 658,17	9 316,35	9 314,01	9 316,69	9 369,57	9 219,96			
obvyklé jízdné v autobusové dopravě	hl. jízdenka	12,18	12,30	13,28	13,97	14,39	15,55	15,85	16,25	16,86	18,17			

Tab. 9. Data k úlohám 2a, 2b, 2c

Vyhodnocení

	2a	2b	2c
Správných odpovědí	95	96	37
Vynechaných odpovědí	5	5	52
Hlavních chyb	3	3	12
Vedlejších chyb	4	3	6
Obtížnost úlohy	11	10	65
Citlivost úlohy	0,15	0,09	0,4

Tab. 10. Vyhodnocení úloh 2a, 2b, 2c



Obr. 4. Vyhodnocení úloh 2a, 2b, 2c

Úlohy **2a** a **2b** dopadly velmi podobně, dokonce se dá říct, že pokud žák měl jednu otázku špatně nebo vynechanou, pak správně neodpověděl ani na tu druhou (to platí pro 10 z 11 nesprávných nebo vynechaných odpovědí u úlohy 2b). Z vypovídacího hlediska je tedy zbytečné ponechávat je v testu obě. Lepší je zřejmě ponechat otázku 2a, jelikož u ní citlivost vychází lépe než u otázky 2b (navíc mnoha úspěšným řešitelům úlohy 2c pomohlo mít sloupec k úloze 2a vyplněný).

Vedlejší chyby, které se zde objevovaly, byly vynechané poslední řádky (3 případy u 2b) nebo vypisování sloupců namísto toho, aby žáci použili rozsah (2 případy u 2a i 2b). Dále pak někteří žáci přetáhli rozsah políček pro 2b i na sloupec s řešením úlohy 2a, což nebylo považováno za chybu, protože výsledek byl stejný, jako kdyby rozsah zadali bez „sloupečku navíc“. Do budoucna je ale potřeba dát si na takové možnosti pozor.

Úloha **2c** byla pro žáky velmi obtížná, více žáků odpověď vynechalo než kolik jich odpovědělo správně. Je možné do budoucna funkci „KDYŽ“ (v anglické verzi „IF“) testovat jednodušším způsobem, než v kombinaci s jinou funkcí nebo s výsledky předchozí

úlohy. Nastává zde sice problém, že opět budeme zkoušet učivo rozdrolené do nejzákladnějších součástí, nicméně pro ověření základních vědomostí a dovedností žáků je to způsob adekvátní.

Tři žáci odpověď na otázku v úloze 2c vypisovali ručně (to je hlavní chyba). Za vedlejší chybu bylo označeno, když žáci zvolili dobrý způsob řešení, ale nezobrazovali ho „čitelně“ - například řešení „ $N3-M3=0$ “ dává odpověď „PRAVDA“ nebo „NEPRAVDA“ (v anglické verzi „TRUE“ nebo „FALSE“), nikoliv „ano“ nebo „ne“ (odpověď „ááno“ u jednoho z žáků byla uznána za správnou).

7.3.3 Úlohy 3a, 3b, 3c

Zadání

Na listu „Úloha 3“ je tabulka s vývojem platů a cen za období 1995-2009. Na tomto listu splňte následující úkoly:

- (1 bod) Doplňte sloupec F – „Kolik vajec stálo 1 horské kolo?“
- (1 bod) Doplňte sloupec G – „Kolik let by trvalo vydělat na auto při daném měsíčním platu?“
- (1 bod) Dopočítejte řádek 18 – „Průměry“ (průměrné hodnoty v každém sloupci)

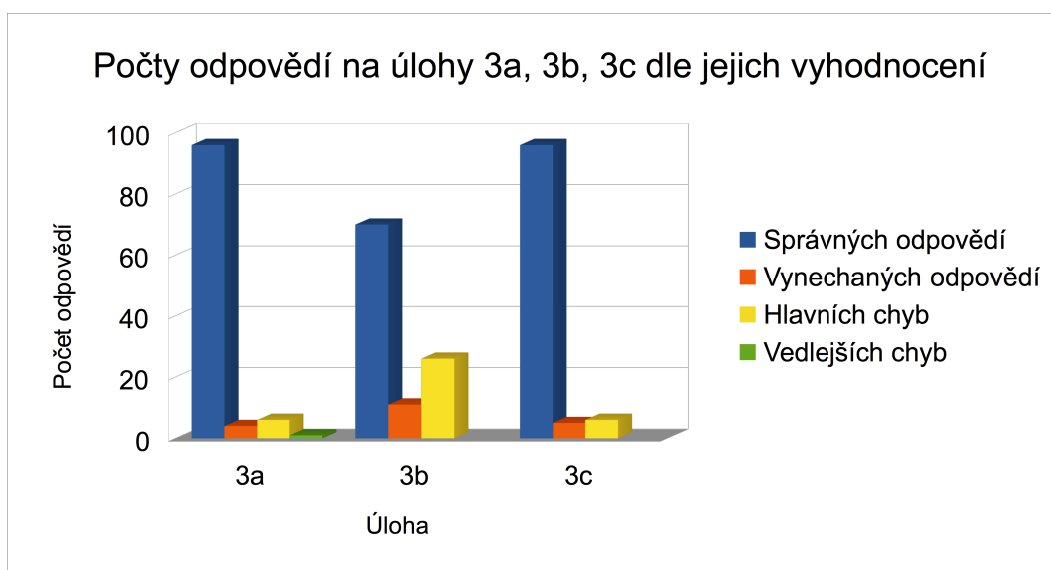
Rok	Měsíční plat	Vejce	Auto	Pánské horské kolo	Kolik vajec stálo 1 horské kolo?	Kolik let by trvalo vydělat na auto při daném měsíčním platu?
1995	8 307	2,04	272 900	7 456		
1996	9 825	2,93	273 900	7 341		
1997	10 802	2,86	264 900	7 310		
1998	11 801	2,53	268 900	7 291		
1999	12 797	2,56	270 900	6 976		
2000	13 594	2,89	271 900	7 266		
2001	14 750	2,64	269 900	8 225		
2002	15 911	2,31	279 900	7 832		
2003	16 905	3,11	278 900	7 402		
2004	18 025	2,47	277 900	9 059		
2005	18 940	2,30	266 900	8 972		
2006	20 158	2,37	265 900	9 202		
2007	21 621	3,11	265 900	9 738		
2008	23 430	2,60	229 900	9 000		
2009	24 242	2,72	219 900	9 376		
Průměry						

Tab. 11. Data k úlohám 3a, 3b, 3c

Vyhodnocení

	3a	3b	3c
Správných odpovědí	96	70	96
Vynechaných odpovědí	4	11	5
Hlavních chyb	6	26	6
Vedlejších chyb	1	0	0
Obtížnost úlohy	10	35	10
Citlivost úlohy	0,21	0,3	0,17

Tab. 12. Vyhodnocení úloh 3a, 3b, 3c



Obr. 5. Vyhodnocení úloh 3a, 3b, 3c

Úlohy **3a** a **3c** opět patří k úlohám snadným, přitom ovšem splňují nároky na citlivost u snadných úloh.

Úloha **3b** byla složitější. Nejčastější hlavní chybou ovšem bylo, že žáci nepřeváděli (nebo nepřeváděli správně) měsíční plat na roční. To je případ 20 hlavních chyb z 26. Je otázkou, zda tato úloha více měří ovládnání Excelu (v němž by se měl žák orientovat i v tom, s jakými daty pracuje) anebo matematickou schopnost vyřešit slovní úlohu. Úloha rozhodně nebyla míněna jako chyták; i proto v sobě obsahuje jak slovo „let“, tak slovo „měsíčním“.

7.3.4 Úlohy 4a, 4b, 4c

Zadání

Na listu „Úloha 4“ jsou data k volební účasti u voleb do poslanecké sněmovny konaných v říjnu 2013. V této úloze budete vytvářet výšečový graf.

- (1 bod) Doplňte pomocí vhodného vzorce žluté políčko v tabulce (řádek 6 – „Počet voličů, kteří nepřišli k volbám“).
- (1 bod) Pomocí výšečového grafu znázorněte, jaké procento voličů se dostavilo k volbám (a jak velká část se voleb nezúčastnila). Graf umístěte vpravo od tabulky pod nápis „Graf volební účasti“.
- (1 bod) Graf pojmenujte „Volební účast“. V grafu zobrazte procenta přímo u výsečí (ne pouze v legendě).

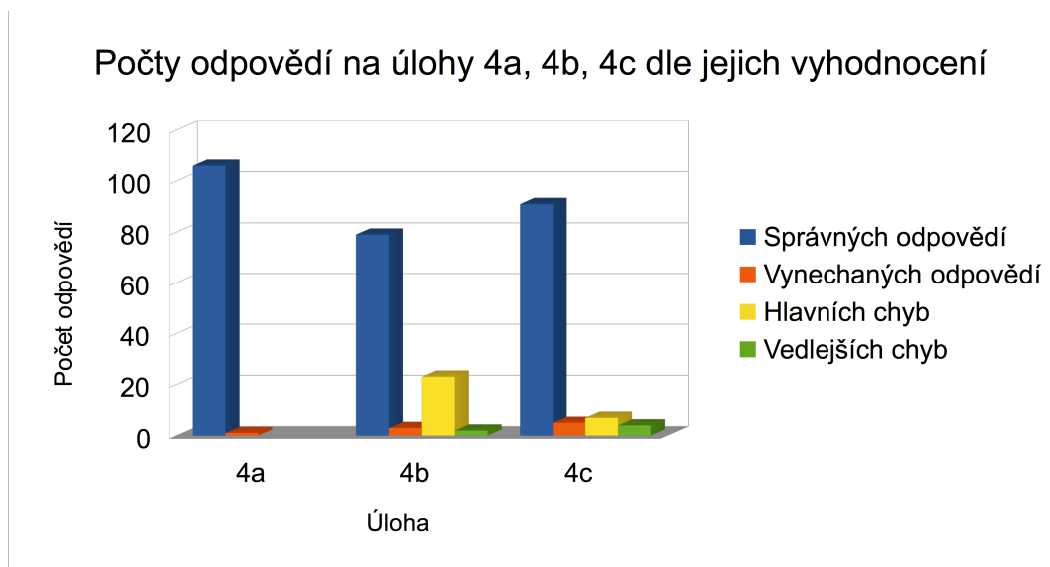
Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky konané ve dnech 25.10. - 26.10. 2013		
Volební účast		Graf volební účasti
Počet voličů v ČR	8 424 227	
Počet voličů, kteří přišli k volbám	5 010 944	
Počet voličů, kteří nepřišli k volbám		

Tab. 13. Data k úlohám 2a, 2b, 2c

Vyhodnocení

	4a	4b	4c
Správných odpovědí	106	79	91
Vynechaných odpovědí	1	3	5
Hlavních chyb	0	23	7
Vedlejších chyb	0	2	4
Obtížnost úlohy	1	26	15
Citlivost úlohy	0,02	0,34	0,26

Tab. 14. Vyhodnocení úloh 4a, 4b, 4c



Obr. 6. Vyhodnocení úloh 4a, 4b, 4c

Úloha **4a** byla nejjednodušší úlohou v testu. Nevyřešil ji pouze jeden žák, který se zasekl na prvním listu (Úloha 1a, 1b, 1c) a nic jiného neřešil. Je otázkou, zda je potřeba takovou úlohu v testu ponechat; možná by se dal podobný úkol použít na začátku jako motivační úloha, kterou pravděpodobně všichni zvládnou.

Úloha **4b** se jeví jako úloha s přiměřenou obtížností i citlivostí. Žáci u ní chybovali zejména v tom, že do grafu kromě počtu voličů, kteří volili a těch, kteří se nedostavili k volbám, přidali i celkový počet voličů (to byla hlavní chyba u 17 z 23 žáků). Započítali tak vlastně do jednoho celku všechny voliče dvakrát. Můžeme se jen dohadovat, že zkratka jen mechanicky označili tabulku a vytvořili z ní graf, bez potřeby blíže zkoumat zadání a data. Našlo se i několik žáků, kteří zobrazili v grafu první dva řádky tabulky, ne poslední dva.

K úloze 4b ještě dodejme, že u první skupiny žáků byl pozorován zajímavý jev. Nejprve vícero z nich řešilo úlohu nesprávně. Pak se postupně na obrazovkách začaly objevovat grafy opravené. Není prozkoumáno, zda to nemohlo být tím, že graf je lépe viditelný i z dálky a přibližné rozložení částí grafu na obrazovce žáků v předních lavicích mohlo být vodítkem pro žáky ze zadních lavic.

Někteří žáci si přidělávali práci tím, že přepočítávali počty na procenta. Je to zbytečné, Excel by to udělal za ně. Nicméně takovýto postup nebyl považován za chybu (nezvýšili si tím dramaticky obtížnost zpracování úkolu).

Úloha 4c byla opět jednodušší, i když při své jednoduchosti si zachovala vysokou citlivost. Překvapivě může vypadat vyšší počet úspěšných řešitelů než u úlohy 4b, nicméně bylo možné vložit nesprávně výsečový graf (4b; časté chyby viz. výše) a pak k jednotlivým částem správně zobrazit procenta a přidat název grafu (4c).

7.3.5 Úlohy 5a, 5b, 5c, 5d

Zadání

Na listu „Úloha 5“ jsou detailnější informace o výsledcích voleb do poslanecké sněmovny v říjnu 2013. Opět budete dopočítávat údaje a vytvářet graf.

- (1 bod) Dopočítejte do tabulky s využitím vhodných vzorců nebo funkcí počet neplatných hlasů (řádek 19).
- (1 bod) Odkazem na příslušné políčko listu s označením „Úloha 4“ doplňte do modrého políčka na řádku 20 počet voličů, kteří se nedostavili k volbám.
- (1 bod) Vytvořte sloupcový nebo pruhový graf, který názorně zobrazí, kolik voličů se k volbám nedostavilo, kolik vhodilo neplatný hlas a kolik volilo kterou ze stran (zahrňte i „Ostatní“, to jest kategorii, kde jsou sečteny platné hlasy všech zbývajících stran neuvedených v tabulce). Jako názvy kategorií použijte „Zkratky“ (uvedené ve sloupci A). Graf umístěte vpravo od tabulky pod nápis „Graf výsledků voleb“.
- (1 bod) Graf upravte tak, aby jeho název byl „Výsledky voleb 2013“ a aby přímo u příslušného sloupce nebo pruhu byl počet hlasů či voličů.

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky konané ve dnech 25.10. - 26.10. 2013		
Volební účast		
Počet voličů v ČR		8 424 227
Počet voličů, kteří přišli k volbám		5 010 944
Výsledky voleb		
Zkratka	Strana nebo kategorie	Počet hlasů
ČSSD	Česká str.sociálně demokrat.	1 016 829
TOP 09	TOP 09	596 357
ODS	Občanská demokratická strana	384 174
KDU-ČSL	Křesť.demokr.unie-Čs.str.lid.	336 970
Úsvit	Úsvit přímé demokr.T.Okamury	342 339
ANO 2011	ANO 2011	927 240
KSČM	Komunistická str.Čech a Moravy	741 044
Ostatní	Ostatní strany celkem	625 031
Neplatné	Počet neplatných hlasů*	
Nevolili	Počet voličů, kteří nepřišli k volbám	

Graf výsledků voleb

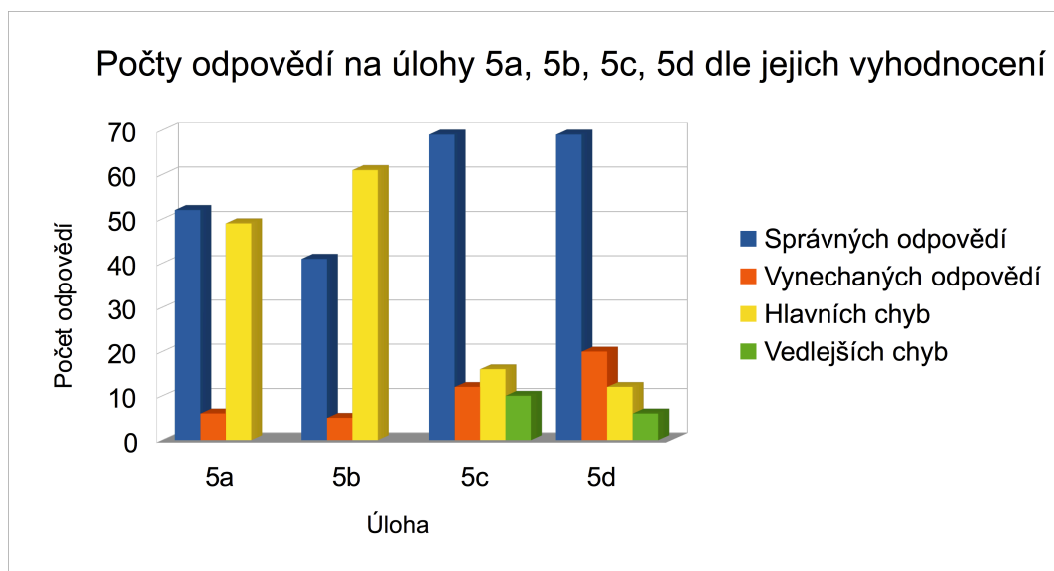
*Neplatné jsou hlasy voličů, kteří přišli k volbám, ale jejich hlas nebyl uznán žádné ze stran.

Tab. 15. Data k úlohám 5a, 5b, 5c, 5d

Vyhodnocení

	5a	5b	5c	5d
Správných odpovědí	52	41	69	69
Vynechaných odpovědí	6	5	12	20
Hlavních chyb	49	61	16	12
Vedlejších chyb	0	0	10	6
Obtížnost úlohy	51	62	36	36
Citlivost úlohy	0,28	0,36	0,57	0,42

Tab. 16. Vyhodnocení úloh 5a, 5b, 5c, 5d



Obr. 7. Vyhodnocení úloh 5a, 5b, 5c, 5d

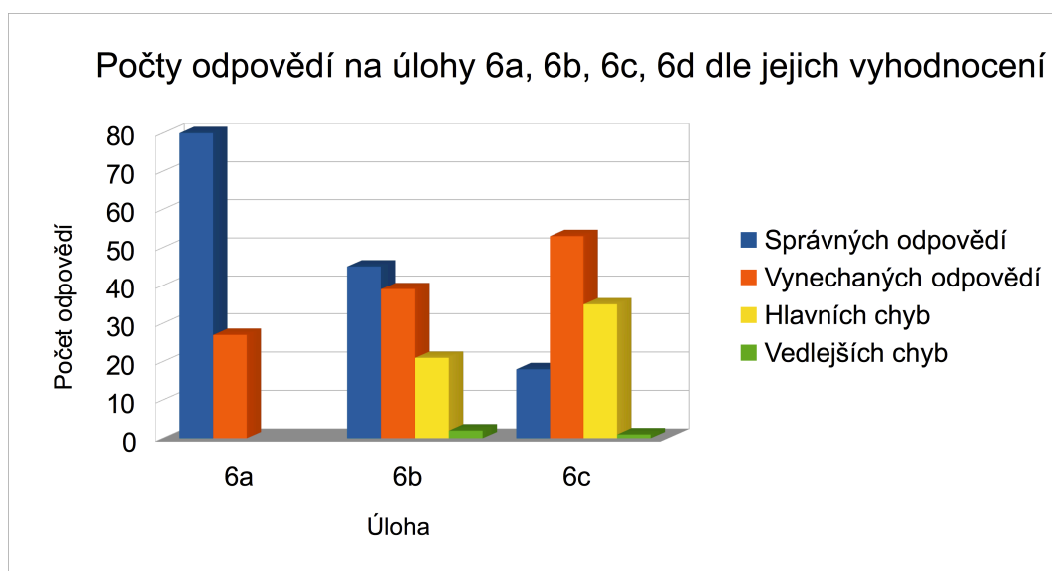
U úlohy **5a** bylo téměř tolik odpovědí s hlavní chybou jako odpovědí správných. Žáci často do buňky vyklikali jedno políčko po druhém namísto použití funkce SUMA uvnitř vzorce. Někteří si mezivýpočet provedli do jiné buňky, toto bylo považováno také za správný postup.

Úloha **5b** má více hlavních chyb než správných řešení. Nejčastější chybou bylo dopočítání čísla požadovaného v buňce. Vedlo ke stejnému výsledku jako odkaz na předchozí list, jen postup byl jiný než byl požadován v zadání. V tomto případě je sporné, zda má smysl zkoušet odkazování na jiný list. Ještě více v neprospěch zadání mluví to, že žáci mohli pomocí jiných nástrojů v Excelu snadno získat stejný výsledek jiným způsobem; tento jiný

Vyhodnocení

	6a	6b	6c
Správných odpovědí	80	45	18
Vynechaných odpovědí	27	39	53
Hlavních chyb	0	21	35
Vedlejších chyb	0	2	1
Obtížnost úlohy	25	58	83
Citlivost úlohy	0,43	0,58	0,26

Tab. 18. Vyhodnocení úloh 6a, 6b, 6c



Obr. 8. Vyhodnocení úloh 6a, 6b, 6c

Úloha **6a** patřila opět k těm jednodušším. To, že žáci nedělali v řešení chyby, ale nanejvýš pouze úlohu vynechali, by mohlo svědčit o tom, že některým žákům ke konci testu již chyběl čas na řešení poslední sady úloh¹.

V úloze **6b** dělali žáci chyby jak ve vzorci (vyjádření druhé mocniny), tak v tom, že nepoužívali absolutní odkazy. Ručně přepisovat vzorce v každé z 21 buněk, do kterých se měly dopočítat hodnoty $f(x)$, je ale v rozporu s používáním MS Excel jako nástroje k usnadnění práce, tudíž absence absolutního odkazu byla i zde hlavní chybou.

Na úlohu **6c** s největší pravděpodobností mnoha žákům nezbyl čas. Pustit se do ní mohly také pouze ti, kteří již zpracovali úlohu 6b. Je na zvážení, zda graf funkce zkoušet v závislosti na žáky doplněných datech (odpovíme-li kladně na obecnější otázku, zda je třeba zkoušet graf funkce).

¹ Anebo o unaveném hodnotiteli, který jen zkontroloval, že v prvním sloupci bylo něco vyplněno, bez hlubšího zkoumání každého řádku. Takové vysvětlení si ovšem raději nepripouštíme.

Po stránce obtížnosti a citlivosti jsou úlohy v pořádku, vezmeme-li v úvahu, že u úlohy 6c se na hodnotě obtížnosti podílí i omezený čas, který žáci na vypracování testu měli.

7.4 Validita, reliabilita a praktičnost testu

Na obsahovou validitu testu se dbalo při jeho přípravě. Příprava vycházela zejména ze stávajících učebnic používaných na gymnáziu, dále se přihlédlo i k Rámcovému vzdělávacímu programu pro gymnázia a ke Školnímu vzdělávacímu programu dané školy. Navržený test byl v souladu s doporučením nechat ho zkontrolovat odborníky konzultován s vyučujícími informatiky na gymnáziu.

Reliabilitu testu počítáme dvěma metodami. Nejprve pomocí Kuderova-Richardsonova vzorce pro výpočet reliability

$$r_{kr} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right) \quad (6)$$

kde k je počet úloh v testu, p je podíl žáků ve vzorku, kteří řešili určitou úlohu v testu správně, $q = 1 - p$ a s^2 je rozptyl celkových výsledků žáků v testu.

V našem případě $k = 19$ a s^2 spočítáme pomocí vzorce

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum n_i (x_i - \bar{x})^2 \quad (7)$$

v němž $n = 107$ a \bar{x} je aritmetický průměr výsledků.

Konkrétní čísla sloužící k výpočtu jsou uvedena v tabulce 19.

Dosazením do vzorců získáme hodnoty

$$s^2 = \frac{1}{106} \cdot 1388,22 = 13,09 \quad \text{a} \quad r_{kr} = \frac{19}{18} \left(1 - \frac{3,33}{13,09} \right) = 0,79$$

Kuderův-Richardsonův způsob výpočtu reliability vedl ke koeficientu reliability 0,79, což je velmi blízko požadované hodnotě 0,80 (Chráska, 1999, s. 18).

Pro srovnání vypočítáme i koeficient reliability metodou půlení. Tato metoda vyžaduje sudý počet úloh v testu. Tomuto požadavku můžeme vyhovět, pokud z výpočtu vynecháme úlohu 2b. Autorka práce se domnívá, že toto je možné provést, protože o schopnostech a dovednostech žáků zrovna tak dobře vypovídá úloha 2a. Pokud by se metodou půlení posuzoval test s oběma těmito úlohami, byly by úlohy 2a a 2b každá v jiné polovině úloh (jelikož jsou stejně obtížné) a provázaností výsledků by jistě reliabilitu zvyšovaly, protože žáci si v nich vedli stejně. Proto reliabilita testu počítaná bez úlohy 2b vyjde

Úloha	p	q	pq	x_i	n_i	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$n_i(x_i - \bar{x})^2$	
1a	0,80	0,20	0,16	1	0,00	-11,43	130,64	0,00	
1b	0,53	0,47	0,25	2	2,00	-10,43	108,78	217,57	
1c	0,44	0,56	0,25	3	0,00	-9,43	88,92	0,00	
2a	0,89	0,11	0,10	4	1,00	-8,43	71,06	71,06	
2b	0,90	0,10	0,09	5	0,00	-7,43	55,20	0,00	
2c	0,35	0,65	0,23	6	2,00	-6,43	41,34	82,69	
3a	0,90	0,10	0,09	7	2,00	-5,43	29,48	58,97	
3b	0,65	0,35	0,23	8	10,00	-4,43	19,62	196,24	
3c	0,90	0,10	0,09	9	6,00	-3,43	11,76	70,59	
4a	0,99	0,01	0,01	10	9,00	-2,43	5,90	53,14	
4b	0,74	0,26	0,19	11	7,00	-1,43	2,04	14,31	
4c	0,85	0,15	0,13	12	14,00	-0,43	0,18	2,59	
5a	0,49	0,51	0,25	13	11,00	0,57	0,33	3,58	
5b	0,38	0,62	0,24	14	11,00	1,57	2,47	27,12	
5c	0,64	0,36	0,23	15	7,00	2,57	6,61	46,24	
5d	0,64	0,36	0,23	16	9,00	3,57	12,75	114,71	
6a	0,75	0,25	0,19	17	9,00	4,57	20,89	187,97	
6b	0,42	0,58	0,24	18	5,00	5,57	31,03	155,13	
6c	0,17	0,83	0,14	19	2,00	6,57	43,17	86,33	
$\sum pq$	3,33			$\sum n_i(x_i - \bar{x})^2$	1 388,22				

Tab. 19. Mezivýpočty pro výpočet koeficientu reliability pomocí Kuderova-Richardsonova vzorce

pravděpodobně nižší než kdyby úloha 2b (teoreticky) ve výpočtu zůstala. Pro srovnání lze porovnat reliability počítanou pomocí Kuderova-Richardsonova vzorce s úlohou 2b a bez úlohy 2b – bez úlohy 2b vychází o 0,0014 nižší.

Pro výpočet reliability metodou půlení mají být úlohy uspořádány vzestupně dle obtížnosti. K seřazení použijeme již dříve vypočítanou hodnotu obtížnosti Q . Otázky byly dále rozděleny na liché a sudé. Toto rozdělení je uvedeno v tabulce 20.

Otázka	4a	3a	3c	2a	4c	1a	6a	4b	3b	5c	5d	1b	5a	1c	6b	5b	2c	6c
Obtížnost	1	10	10	11	15	20	25	26	35	36	36	47	51	56	58	62	65	83
Sudé/ Liché	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S

Tab. 20. Rozdělení otázek na sudé a liché, pořadí dle obtížnosti

K výpočtu reliability metodou půlení jsme využili Spearmanova-Brownova vzorce

$$r_{sb} = \frac{2r_p}{1+r_p} \tag{8}$$

kde r_{sb} je koeficient reliability a r_p koeficient korelace mezi výsledky žáků v obou polovinách didaktického testu, spočítaný podle vzorce

$$r_p = \frac{n \sum x_L x_S - \sum x_L \sum x_S}{\sqrt{n \sum x_L^2 - (\sum x_L)^2} \sqrt{n \sum x_S^2 - (\sum x_S)^2}} \quad (9)$$

kde $n=107$ je počet respondentů.

V tabulce 21 je uveden náznak výpočtu koeficientu r_p . Celá tabulka s mezivýpočty potřebnými pro výpočet koeficientu r_p je uvedena v příloze 4.

	4a	3a	3c	2a	4c	1a	6a	4b	3b	5c	5d	1b	5a	1c	6b	5b	2c	6c	x_L	x_S	$x_L * x_S$	$x_L * x_L$	$x_S * x_S$
z1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6	6	36	36	36
z2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	20	25	16
z3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8	7	56	64	49
...
z105	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	4	12	9	16
z106	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	4	7	28	16	49
z107	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	4	12	9	16
Q	1	10	10	11	15	20	25	26	35	36	36	47	51	56	58	62	65	83					
Σ																			646	588	3820	4286	3636

Tab. 21. Výpočet koeficientu reliability metodou půlení

Dosažením do vzorce dostáváme koeficient korelace

$$r_p = \frac{107 \cdot 3820 - 646 \cdot 588}{\sqrt{107 \cdot 4286 - 646^2} \sqrt{107 \cdot 3636 - 588^2}} = 0,68$$

a koeficient reliability

$$r_{sb} = \frac{2 \cdot 0,68}{1 + 0,68} = 0,81$$

Koeficient reliability metodou půlení vychází 0,81, což je přijatelná hodnota pro didaktický test.

K testu jako celku ještě dodejme, že jeho zadávání a vyhodnocování není obtížnější než zadávání a vyhodnocování podobných testů v informatice. Procházení vypracovaných testů je sice časově náročné (například je třeba proklikávat buňky, aby bylo zřejmé, jakou funkci žáci použili – Excel jinak zobrazuje přímo výsledky funkcí či vzorců), těžko ale uděláme praktický test jiným způsobem.

8 SHRUTÍ VÝSLEDKŮ A DOPORUČENÍ PRO PRAXI

V souladu s cílem praktické části proběhlo vytvoření a ověření didaktického testu z informatiky. Hlavním cílem ověření testu je ale najít jeho slabé stránky a zpracovat na jeho zlepšení. Proto v následující podkapitole rozebíráme potřebné změny a odkazujeme na přepracovaný test v příloze. K přepracovanému testu je pak v podkapitole 8.2 navržena klasifikace.

8.1 Úprava testu

Test v jeho zadávané podobě dokáže plnit svou ověřovací funkci pouze částečně. Obsahuje úlohy, které jsou pro test ověřující zbytečně komplikované (např. 2c) nebo mají jiné nedostatky v zadání (např. 5b). Pro účely ověření znalostí a dovedností žáků je potřeba test upravit.

Na základě analýzy testu i jeho úloh navrhujeme

1. vypustit celou sekci 6a, 6b, 6c a úlohy 2b a 5b,
2. upravit zadání úloh 1a, 1b, 1c, 2c, 5b, 5c
3. přidat úlohy tak, aby celkový počet úloh byl nejméně 15 (kvůli reliabilitě výsledků testu) a úlohy pokrývaly požadované učivo (a nebyla tak narušena validita testu),
4. zvolit jiné pořadí úloh, aby se obtížnost v testu pokud možno stupňovala.

Úlohy 6a a 6b zkouší učivo, které je zkoušené již jinde v testu. Úloha v 6c zkouší zadávání grafu funkce, to ale pro práci s Excelem není stěžejní, protože Excel se na vytváření grafů funkcí příliš nehodí (mnohem lepší jsou jiné typy softwaru, například Matlab). Za málo důležité označují vytváření grafu funkce v Excelu i vyučující (v testu bylo uvedeno pro úplnost pokrytého učiva). Odebráním úloh 6a, 6b a 6c přibude žákům čas k řešení jiných úloh.

Úlohu 2b řeší žáci téměř stejně jako úlohu 2a (podrobněji viz. 7.3.2 Úlohy 2a, 2b, 2c). Lze ji tedy vypustit a uvolnit místo pro jinou úlohu.

Úloha 1a zkouší formátování měny. Pravděpodobně bude stačit, když žáci budou formátovat sloupec s korunami (sloupec s čínskou měnou už může být zformátovaný). Neobvyklá měna dělala žákům potíže.

Úloha 1b také může požadovat jen jeden sloupec úprav na procenta. Zkoušet vkládání sloupce u úlohy 1c je pravděpodobně zbytečné. Mnohem více nás zajímá, zda žák použije při přepočtu absolutní odkaz.

Úloha 2c příliš komplikovaně zkouší funkci „KDYŽ“ (anglicky „IF“). Zjednodušíme úkol na srovnání cen ve dvou různých letech, ne porovnání určitého roku s maximem za dané období.

Úloha 5b zkouší odkaz na buňku v jiném listu. To je zbytečné. V souvislosti s odstraněním požadavku na odkaz bude potřeba změnit i zadání úlohy 4a, jelikož jinak bychom žákům na listu s úlohami 5a, 5c, 5d ukázali řešení úlohy 4a.

U úlohy 5c není třeba dávat žákům na vybranou. Stačí požadovat sloupcový graf (to je jeden ze dvou naprosto základních grafů). Ani podle Blacka (1998, s. 94) není výběr doporučován, protože se tím testuje i to, jestli si žák umí dobře vybrat – občas si vybere i těžší úlohu.

<i>Obsah učiva</i>	<i>Původní úlohy</i>	<i>Nové úlohy</i>	<i>Úroveň osvojení</i>
Buňka, její formátování, relativní a absolutní odkazy	1a, 1b, 1c, 5b, 6b	1d, 4a, 4b, 4c	Aplikace
Vzorce	3a, 3b, 4a, 6a, 6b	1a, 1b, 2a, 3c	Aplikace
Funkce Excelu	2a, 2b, 2c, 3c, 5a	1c, 3a, 3b, 5a	Aplikace
Grafy	4b, 4c, 5c, 5d, 6c	4b, 4c, 5b, 5c	Aplikace

Tab. 22. Otázky v původním a novém testu dle učiva

Na základě tohoto rozboru byl vytvořen nový test, který je součástí bakalářské práce jako příloha P5.

8.2 Doporučená klasifikace

Doporučení pro klasifikaci vychází z literatury a z výsledků testů, vezmeme-li pouze řešení úloh 1a-5d (vynecháme 6a, 6b, 6d). Doporučení jsou následující:

- Plní-li test úlohu testu ověřujícího, hodnotíme dle (Chrásková, 1999, s. 78) stupni prošel-neprošel s hranicí 80 - 90 % bodů. Při maximu 16 bodů je 80 % 12,8 bodů. Z toho vyplývající hranice 13 bodů se ale jeví jako příliš přísná, protože v ověřovaném testu získalo 13 nebo více bodů ze 16 pouze 35 % žáků. Příliš obtížné nebo nejasně zadané úlohy se sice do závěrečného testu upravují, přesto autorka této bakalářské práce navrhuje nastavit hranici pro úspěšnost na 12 bodů (v ověřovaném testu splnilo 52 % žáků). S návrhem mohou dále pracovat konkrétní vyučující.
- Plní-li test úlohu podkladu pro klasifikaci, navrhuje se na základě hodnocení úloh 1a až 5d v ověřovaném testu klasifikaci dle tabulky 23. Je založena na normálním rozdělení četností bodových zisků žáků. Tato klasifikace ovšem nebyla

konzultována s vyučujícími a je možné, že hodnocení stupni 4 a 5 je v této klasifikaci velmi přísné. Nadějí je, že po úpravě úloh si žáci povedou lépe a ubyde žáků se známkou 5. Opět bude záležet na konkrétních vyučujících, jak s návrhem naloží (optimálně se vyučující stejné školy dohodnou).

Známka	Body	Počet žáků
1	15-16	12
2	13-14	25
3	10-12	40
4	8-9	19
5	0-7	11

Tab. 23. Návrh klasifikace testu

Shrnutí

Na základě analýzy vyhodnocení testu byl test upraven. V podmínkách zadávání a vypracovávání testu jinak problémy nenastaly, proto můžeme doporučit, aby byl test zadáván za stejných podmínek, za jakých proběhlo výzkumné šetření.

Byla navržena rovněž klasifikace upraveného testu. Ta ovšem není finální, bylo by vhodné ji znovu podrobit kritice, až dojde k použití upraveného testu v praxi.

ZÁVĚR

Bakalářská práce si kladla za cíl vytvořit a ověřit didaktický test z informatiky pro zjištění úrovně znalostí a dovedností v oblasti práce s tabulkovým procesorem u žáků gymnázia na konci 2. ročníku (případně na konci 6. ročníku osmiletého gymnázia). Tohoto cíle bylo dosaženo nejprve postižením teoretických základů testování a tvorby didaktických testů. V praktické části pak byl podrobněji rozebrán cíl výzkumu a souvisejícího výzkumného šetření.

Test z informatiky má svá specifika oproti mnoha jiným předmětům na gymnáziu. Nejčastěji se jedná o test praktický, vypracovávaný přímo na počítačích v počítačových učebnách. Žákům nestačí pouze zapamatování základních pouček či pojmů, musí umět softwarové nástroje aktivně používat k řešení jednoduchých problémů. Hodnocení takovýchto testů bývá časově náročné. Učitel musí na počítači procházet řešení každého žáka, které obvykle sestává z delších elektronických dokumentů, které se buď nevejdou celé na jednu obrazovku nebo se musí přinejmenším „proklikávat“, aby učitel viděl nejen konečný výsledek, ale i postup žákova řešení (jakou funkci zvolil, jaké parametry použil, zda využil zjednodušujících prvků daného prostředí,...).

Další nevýhodou informatiky je její velká proměnlivost. Vytvoří-li učitel jeden rok test, může si být téměř jistý, že jej do tří let bude muset předělávat, jelikož se mu (alespoň o trochu) změní softwarový nástroj. V takovém prostředí je obtížné vytvářet standardizované testy, jejichž příprava i ověřování jsou časově náročné. Možná i proto se nepodařilo najít standardizovaný test, který by bylo možné pro ověření znalostí a dovedností žáků využít.

Plánování testu probíhalo po konzultacích s vyučujícími hladce. Výrazně obtížnější bylo vytvořit úlohy s rozumnými, případně i zajímavými daty. Najít čísla, která budou dávat smysl a přitom budou mít potenciál zaujmout, může zabrat mnoho hodin. Dalším časově náročným úkonem bylo zadávání testu žákům. Zadával se v devíti různých skupinách, z toho šest skupin bylo v různé časy, často i v různé dny.

Výsledky žáků nebyly zcela v souladu s očekáváním. Například první úloha jim obvykle zabrala velmi mnoho času, přitom byla autorkou bakalářské práce považována za snadnou. Nicméně 107 respondentů už byl dostatečně velký vzorek, aby bylo možné výsledky statisticky zpracovat a místo očekávání se řídit čísly.

Závěry statistického zpracování výsledků jsou shrnuty v kapitole 8, včetně úprav navrhovaných pro ověřovaný test. Nakonec byl test zkrácen a některé otázky

zjednodušeny. Upravený test je součástí přílohy. V kapitole 8 je rovněž navržena klasifikace testu.

Klasifikace je ovšem pouze ve stádiu návrhu. Bylo by na další šetření zjistit, jak vlastně vyučující obvykle testy z informatiky hodnotí. Autorka bakalářské práce se domnívá, že navržené hodnocení je příliš přísné. Bude záležet především na uživatelích testu (vyučujících informatiky), jak převedou body získané jejich žáky na klasifikační stupně, které by mohli využít při závěrečném hodnocení.

Dalším zajímavým směrem, kterým se práce mohla ještě ubírat, by bylo shrnutí výsledků z pohledu ověřovaného učiva – navrhnout interpretaci „žáci umí ...“ nebo „jen polovina žáků ovládá ...“ v závislosti na tom, jak dobře žáci vypracovali konkrétní sadu úloh.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BLACK, Paul, 1998. *Testing, friend or foe?: Theory and Practice of Assessment and Testing*. [Kindle Edition] Washington: Falmer Press, x, 173 s. ISBN 07-507-0729-1.
- [2] BYČKOVSKÝ, Petr, 1983. *Základy měření výsledků výuky*. Praha: České vysoké učení technické, 149 s.
- [3] HNILIČKOVÁ, Jitka, Marcel JOSÍFKO a Alexandr TUČEK, 1972. *Didaktické testy a jejich statistické zpracování*. 1. vyd. Praha: SPN, 199 s.
- [4] CERMAT, Centrum pro zjišťování výsledků ve vzdělávání. *Didaktické testy*, 2010 [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.ceremat.cz/didakticke-testy-1404034141.html>
- [5] CHRÁSKA, Miroslav, 1999. *Didaktické testy: příručka pro učitele a studenty učitelství*. Brno: Paido, 91 s. ISBN 80-85931-68- 0.
- [6] CHRÁSKA, Miroslav, 2007. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.
- [7] KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST, 2009. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha, 447 s. ISBN 978-807-3675-714.
- [8] KOLÁŘ, Zdeněk a Renata ŠIKULOVÁ, 2009. *Hodnocení žáků*. 2., dopl. vyd. Praha: Grada, 199 s. ISBN 978-80-247-2834-6.
- [9] PETTY, Geoff, 2004. *Teaching today: a practical guide*. 3. ed. Cheltenham: Thornes, 562 s. ISBN 07-487-8525-6.
- [10] PISA, 2013. *Mezinárodní šetření PISA [Programme for International Student Assessment]* [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.csicr.cz/Prave-menu/Mezinarodni-setreni/PISA>
- [11] PRŮCHA, Jan, 2009. *Pedagogická encyklopedie*. Vyd. 1. Praha: Portál, 935 s. ISBN 978-80-7367-546-2.
- [12] *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. [online]. Praha: Výzkumný ústav pedagogický v Praze, 2007. 100 s. [cit. 2014-04-18]. Dostupné z WWW: http://www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/RVPG-2007-07_final.pdf. ISBN 978-80-87000-11-3.
- [13] ROUBAL, Pavel, 2010. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy: praktická učebnice*. Vyd. 1. Brno, 112 s. ISBN 978-80-251-3227-2.
- [14] DEPARTMENT OF EDUCATION AND SCIENCE (DES), 1988. *Task Group on Assessment and Testing – National Curriculum: A Report*, London: Department of Education and Science. [online] [cit. 2014-04-16]. Dostupné z WWW: <http://www.educationengland.org.uk/documents/pdfs/1988-TGAT-report.pdf>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CERMAT	Centrum pro zjišťování výsledků vzdělávání
ETS	Educational Testing Service
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
OECD	The Organization for Economic Co-operation and Development [Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj]
PISA	Programme for International Student Assessment
SAT	Scholastic Aptitude Test
ULI	Upper-lower-index (jeden z možných koeficientů citlivosti testových úloh)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Histogram počtu získaných bodů.....	40
Obr. 2. Počty odpovědí dle jejich vyhodnocení.....	41
Obr. 3. Vyhodnocení úloh 1a, 1b, 1c.....	44
Obr. 4. Vyhodnocení úloh 2a, 2b, 2c.....	46
Obr. 5. Vyhodnocení úloh 3a, 3b, 3c.....	48
Obr. 6. Vyhodnocení úloh 4a, 4b, 4c.....	50
Obr. 7. Vyhodnocení úloh 5a, 5b, 5c, 5d.....	52
Obr. 8. Vyhodnocení úloh 6a, 6b, 6c.....	54

SEZNAM TABULEK

Tab. 1. Druhy didaktických testů (Chráška, 1999, s.13).....	21
Tab. 2. Školní vzdělávací program, práce s tabulkovým procesorem.....	36
Tab. 3. Specifikační tabulka.....	37
Tab. 4. Rozložení bodových zisků u žáků.....	40
Tab. 5. Počty správných, vynechaných a nesprávných odpovědí pro každou z úloh.....	41
Tab. 6. Obtížnost a citlivost jednotlivých úloh.....	42
Tab. 7. Data k úlohám 1a, 1b, 1c.....	43
Tab. 8. Vyhodnocení úloh 1a, 1b, 1c.....	43
Tab. 9. Data k úlohám 2a, 2b, 2c.....	45
Tab. 10. Vyhodnocení úloh 2a, 2b, 2c.....	46
Tab. 11. Data k úlohám 3a, 3b, 3c.....	47
Tab. 12. Vyhodnocení úloh 3a, 3b, 3c.....	48
Tab. 13. Data k úlohám 2a, 2b, 2c.....	49
Tab. 14. Vyhodnocení úloh 4a, 4b, 4c.....	49
Tab. 15. Data k úlohám 5a, 5b, 5c, 5d.....	51
Tab. 16. Vyhodnocení úloh 5a, 5b, 5c, 5d.....	52
Tab. 17. Data k úlohám 6a, 6b, 6c.....	53
Tab. 18. Vyhodnocení úloh 6a, 6b, 6c.....	54
Tab. 19. Mezivýpočty pro výpočet koeficientu reliability pomocí Kuderova-Richardsonova vzorce.....	56
Tab. 20. Rozdělení otázek na sudé a liché, pořadí dle obtížnosti.....	57
Tab. 21. Výpočet koeficientu reliability metodou půlení.....	57
Tab. 22. Otázky v původním a novém testu dle učiva.....	60
Tab. 23. Návrh klasifikace testu.....	61

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P 1: Didaktický test – písemné zadání.

Příloha P 2: Didaktický test – zadání v MS Excel.

Příloha P 3: Výsledky žáků.

Příloha P 4: Výpočet reliability metodou půlení.

Příloha P 5: Upravený didaktický test.

PŘÍLOHA P 1: DIDAKTICKÝ TEST – PÍSEMNÉ ZADÁNÍ.

MS Excel - Test z učiva 1. a 2. ročníku

Všeobecné pokyny

Doba na vypracování: **40 minut**

Pomůcky: Počítač se softwarem Excel, nápověda k softwaru

Test obsahuje šest samostatných úloh. Písemné zadání dostáváte na papíře. Úlohy budete samostatně vypracovávat přímo v Excelu.

Každá úloha se skládá z několika částí. Za každou část (označenou písmenem) je možné získat jeden bod. Celkově je možné získat nejvýše 19 bodů.

Cílem testu je zjistit, zda k řešení problémů umíte využít nástroj MS Excel, proto se očekává, že budete používat jeho funkce či zadávat vzorce i tam, kde by se případně odpověď dala určit i jiným způsobem. Na získání plného počtu bodů je potřeba **do žlutých políček** zadávat **vhodné funkce nebo vzorce** (zpravidla stačí vzorec zadat do prvního políčka daného sloupce nebo řádku a rozkopírovat).

MS Excel - Test z učiva 1. a 2. ročníku

Zadání testu

Úloha 1 (3 body)

Na listu „Úloha 1“ je tabulka s cenami zboží v Číně a v ČR. Kurz mezi čínskou a českou měnou je uveden na prvním řádku tabulky. V tabulce proveďte následující:

- h. (1 bod) Zformátujte buňky s cenami tak, aby u každé ceny i u platu byla uvedena i měna (pro čínské ceny CNY, pro české ceny Kč)
- i. (1 bod) Spočítejte, jaké % z platu vydají Číňané i Češi za jednotlivé položky (doplňte s pomocí vhodného vzorce sloupce „% z platu“; ke zobrazení procent použijte formátování buněk)
- j. (1 bod) Vložte za sloupec s cenami v CNY (za sloupec B) nový sloupec a do něj pomocí vhodného vzorce doplňte ceny čínského zboží v Kč; pro převod použijte směnný kurz z políčka B2. Není nutné formátovat ohraničení a barvu pozadí buněk.

Úloha 2 (3 body)

Na listu „Úloha 2“ je tabulka s cenami různých potravin a s náklady na dopravu za období od roku 2003 do roku 2012. Doplňte pomocí vhodných funkcí poslední tři sloupce tabulky, a to

- a. (1 bod) Sloupec N – „Nejvyšší cena“ – nejvyšší cena dané položky za uvedené období
- b. (1 bod) Sloupec O – „Nejnižší cena“ – nejnižší cena dané položky za uvedené období
- c. (1 bod) Sloupec P – „Je cena roku 2012 nejvyšší za dané období?“ – doplňte „ano“, pokud v žádném jiném roce nebyla cena vyšší a „ne“, pokud v nějakém jiném roce cena vyšší byla

Úloha 3 (3 body)

Na listu „Úloha 3“ je tabulka s vývojem platů a cen za období 1995-2009. Na tomto listu splňte následující úkoly:

- a. (1 bod) Doplňte sloupec F – „Kolik vajec stálo 1 horské kolo?“
- b. (1 bod) Doplňte sloupec G – „Kolik let by trvalo vydělat na auto při daném měsíčním platu?“
- c. (1 bod) Dopotčítejte řádek 18 – „Průměry“ (průměrné hodnoty v každém sloupci)

Úloha 4 (3 body)

Na listu „Úloha 4“ jsou data k volební účasti u voleb do poslanecké sněmovny konaných v říjnu 2013. V této úloze budete vytvářet výšečový graf.

- a. (1 bod) Doplňte pomocí vhodného vzorce žluté políčko v tabulce (řádek 6 – „Počet voličů, kteří nepřišli k volbám“).
- b. (1 bod) Pomocí výšečového grafu znázorněte, jaké procento voličů se dostavilo k volbám (a jak velká část se voleb nezúčastnila). Graf umístěte vpravo od tabulky pod nápis „Graf volební účasti“.
- c. (1 bod) Graf pojmenujte „Volební účast“. V grafu zobrazte procenta přímo u výsečí (ne pouze v legendě).

Úloha 5 (4 body)

Na listu „Úloha 5“ jsou detailnější informace o výsledcích voleb do poslanecké sněmovny v říjnu 2013. Opět budete dopočítávat údaje a vytvářet graf.

- a. (1 bod) Dopočítejte do tabulky s využitím vhodných vzorců nebo funkcí počet neplatných hlasů (řádek 19).
- b. (1 bod) Odkazem na příslušné políčko listu s označením „Úloha 4“ doplňte do modrého políčka na řádku 20 počet voličů, kteří se nedostavili k volbám.
- c. (1 bod) Vytvořte sloupcový nebo pruhový graf, který názorně zobrazí, kolik voličů se k volbám nedostavilo, kolik vhodilo neplatný hlas a kolik volilo kterou ze stran (zahrňte i „Ostatní“, to jest kategorii, kde jsou sečteny platné hlasy všech zbývajících stran neuvedených v tabulce). Jako názvy kategorií použijte „Zkratky“ (uvedené ve sloupci A). Graf umístěte vpravo od tabulky pod nápis „Graf výsledků voleb“.
- d. (1 bod) Graf upravte tak, aby jeho název byl „Výsledky voleb 2013“ a aby přímo u příslušného sloupce nebo pruhu byl počet hlasů či voličů.

Úloha 6 (3 body)

Na listu „Úloha 6“ budete pracovat s funkcí $f(x) = (x-a)^2+b$ na intervalu $\langle -5;5 \rangle$. Doplňte hodnoty x , dopočítáte $f(x)$ a vytvoříte graf.

- e. (1 bod) Doplňte hodnoty x tak, aby pokrývaly interval $\langle -5, 5 \rangle$ s krokem 0,5.
- f. (1 bod) Dopočítejte hodnoty $f(x)$.
- g. (1 bod) Vytvořte z hodnot v tabulce „XY bodový graf“ funkce $f(x)$ na intervalu $\langle -5; 5 \rangle$. Upravte graf tak, aby si vzájemně odpovídaly jednotky na ose x a ose y (aby graf nebyl zkreslený tím, že každá osa má jiné měřítko).

PŘÍLOHA P 2: DIDAKTICKÝ TEST – ZADÁNÍ V MS EXCEL.

Zde uvedené tabulky z Excelu, které byly součástí testu, mají pouze ilustrační charakter. Na obrazovce počítače žáci měli lepší podmínky pro zobrazení, například více prostoru než pouze stránku A4 a možnost kteroukoliv část zvětšit či zmenšit. Tyto obrázky jsou pořizovány v anglické verzi MS Excel, což se pozná i podle používání desetinné tečky namísto čárky a čárky namísto mezery při oddělování řádů (tisíců, milionů,...). Žáci používali jim známou českou verzi.

Úloha 1

1CNY =	3.30 Kč
--------	---------

	Čína		ČR	
	CNY	% z platu	Kč	% z platu
Průměrný plat	4,000		20,000	
Nájemné 1+1 mimo centrum	2,000		8,000	
1m ² bydlení mimo centrum	15,000		22,000	
Jídlo v levné restauraci	20		120	
Kombo u McDonalds	28		160	
Místní pivo (0,5l)	8		30	
Coca Cola nebo Pepsi (0,33l)	3		36	
Džíny Levis	650		2,900	
Boty Nike	673		2,000	
Lístek do kina	75		189	

Úloha 2

Spotřebitelské ceny za období 2003 - 2012

Položka	jednotka	Cena za jednotku v daném roce										Nejvyšší cena	Nejnižší cena	Je cena roku 2012 nejvyšší za dané období?		
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012					
Potraviny a maslochutné nápoje	ryže loupáná dlouhozrná	kg	18.63	20.18	21.59	23.01	24.82	38.10	35.15	32.33	34.49	34.23				
	pšeničná mouka hrubá	kg	9.07	8.68	7.14	7.25	11.21	12.03	9.09	10.38	11.44	13.23				
	chléb konzumní kmlinový	kg	15.56	15.25	15.06	17.00	23.20	22.67	18.77	19.85	22.96	23.19				
	špagety	kg	26.23	27.01	26.09	27.36	30.29	30.43	27.96	29.32	29.55	31.92				
	maso hovězí - přední s kostí	kg	69.34	74.43	77.71	78.16	78.89	82.46	86.39	85.66	89.55	104.09				
	maso hovězí - zadní s kostí	kg	144.71	153.73	160.42	167.41	169.66	176.17	177.88	175.27	187.21	205.25				
	maso vepřové - bůček	kg	62.94	68.56	65.09	63.49	61.91	66.31	66.15	64.89	70.82	83.17				
	maso vepřové - pečené	kg	107.00	113.31	104.20	105.82	103.66	108.23	103.63	97.14	104.73	115.19				
	kuře kuchané celé	kg	53.60	51.80	51.60	44.30	61.47	58.99	56.18	58.63	58.49	65.52				
	jemné páryky	kg	81.19	86.72	89.46	91.97	92.93	98.74	97.33	96.05	105.60	120.91				
	šunkový salám	kg	113.63	117.53	114.23	115.26	113.99	120.94	117.27	114.97	120.29	123.70				
	šunka vepřová	kg	152.59	154.20	155.97	153.66	149.71	157.14	154.09	153.42	160.31	171.66				
	file mražené	kg	114.16	111.75	108.53	103.62	111.72	118.75	132.79	135.81	147.74	160.39				
	mléko polotučné pasterované	l	13.38	14.35	14.45	14.40	17.84	17.28	15.32	16.17	18.45	18.32				
	sušené plnotučné mléko SUNAR	400g	82.14	82.27	81.76	91.88	107.93	120.39	127.00	123.79	128.71	138.80				
	čokoládová mléčná tabulková	100 g	19.05	19.65	19.75	17.78	19.42	20.58	21.91	22.17	23.58	22.22				
	sůl jodlá přírodní jodidovaná	kg	6.18	5.61	5.50	5.57	5.15	5.13	5.14	4.89	5.23	5.59				
	Doprava	jízdní kolo pánské horské	kus	7,402.40	9,059.26	8,972.47	9,201.59	9,737.98	9,000.07	9,375.90	9,616.30	10,387.95	10,255.90			
		benzín natural 95	l	24.13	25.87	28.46	27.76	31.01	23.85	28.44	32.88	34.95	35.11			
		motorová nafta	l	21.10	25.73	28.20	27.87	32.03	26.07	26.96	32.01	35.58	35.82			
		Fidický kurz (skupina B)	kurz	6,531.25	7,130.85	7,372.10	8,230.37	8,658.17	9,316.35	9,314.01	9,316.69	9,369.57	9,219.96			
		obyčejné jízdné v autobusové dopravě (10 km)	1 jízdenka	12.18	12.30	13.28	13.97	14.39	15.55	15.85	16.25	16.86	18.17			

Úloha 3

Rok	Měsíční plat	Vejce	Auto	Pánské horské kolo	Kolik vajec stálo 1 horské kolo?	Kolik let by trvalo vydělat na auto při daném měsíčním platu?
1995	8,307	2.04	272,900	7,456		
1996	9,825	2.93	273,900	7,341		
1997	10,802	2.86	264,900	7,310		
1998	11,801	2.53	268,900	7,291		
1999	12,797	2.56	270,900	6,976		
2000	13,594	2.89	271,900	7,266		
2001	14,750	2.64	269,900	8,225		
2002	15,911	2.31	279,900	7,832		
2003	16,905	3.11	278,900	7,402		
2004	18,025	2.47	277,900	9,059		
2005	18,940	2.30	266,900	8,972		
2006	20,158	2.37	265,900	9,202		
2007	21,621	3.11	265,900	9,738		
2008	23,430	2.60	229,900	9,000		
2009	24,242	2.72	219,900	9,376		
Průměry						

Úloha 4

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky konané ve dnech 25.10. - 26.10. 2013

Volební účast

Počet voličů v ČR	8,424,227
Počet voličů, kteří přišli k volbám	5,010,944
Počet voličů, kteří nepřišli k volbám	

Graf volební účasti

Úloha 5

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky konané ve dnech 25.10. - 26.10. 2013

Volební účast

Počet voličů v ČR	8,424,227
Počet voličů, kteří přišli k volbám	5,010,944

Výsledky voleb

Zkratka	Strana nebo kategorie	Počet hlasů
ČSSD	Česká str.sociálně demokrat.	1,016,829
TOP 09	TOP 09	596,357
ODS	Občanská demokratická strana	384,174
KDU-ČSL	Křesť.demokr.unie-Čs.str.lid.	336,970
Úsvit	Úsvit přímé demokr.T.Okamury	342,339
ANO 2011	ANO 2011	927,240
KSČM	Komunistická str.Čech a Moravy	741,044
Ostatní	Ostatní strany celkem	625,031
Neplatné	Počet neplatných hlasů*	
Nevolili	Počet voličů, kteří nepřišli k volbám	

Graf výsledků voleb

*Neplatné jsou hlasy voličů, kteří přišli k volbám, ale jejich hlas nebyl uznán žádné ze stran.

PŘÍLOHA P 3: VÝSLEDKY ŽÁKŮ.

Třídy R, S

Třída	Žák	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	Celkem
R	z1	1	1	0	1	1	0	1	H	1	1	1	1	1	H	1	1	1	H	H	13
R	z2	1	0	0	1	1	H	1	1	1	1	1	1	H	H	0	0	1	H	0	10
R	z3	1	1	H	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	H	15
R	z4	1	0	H	1	1	0	1	H	1	1	0	0	H	1	0	0	1	0	0	8
R	z5	1	1	H	1	1	0	1	H	1	1	1	0	0	0	0	0	1	H	0	9
R	z6	1	1	H	1	1	0	1	H	1	1	H	1	1	H	1	V	1	H	H	11
R	z7	1	H	H	1	1	0	1	1	1	1	H	1	H	H	1	1	1	H	0	11
R	z8	1	1	0	V	V	V	1	1	1	1	1	1	H	H	V	1	1	H	H	10
R	z9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	H	17
R	z10	1	H	H	1	1	H	1	H	1	1	1	1	H	H	1	H	1	0	0	10
R	z11	1	0	H	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	0	0	13
R	z12	V	H	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	H	14
R	z13	1	0	H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	0	0	13
R	z14	1	0	H	1	1	0	1	H	1	1	1	H	1	H	1	1	0	0	0	10
R	z15	1	1	1	1	1	0	1	H	1	1	H	1	1	H	1	1	0	0	0	12
R	z16	V	0	H	1	1	0	H	1	0	1	1	1	H	H	1	1	1	H	H	9
R	z17	1	1	H	1	1	0	1	1	1	1	H	1	H	H	H	0	0	0	0	9
R	z18	1	1	H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	H	H	14
R	z19	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	V	1	H	H	0	0	1	V	0	11
R	z20	V	1	H	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	0	14
R	z21	V	0	H	V	1	0	1	1	1	1	V	1	H	H	1	1	0	0	0	8
R	z22	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	0	16
R	z23	V	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16
R	z24	1	1	H	1	1	0	1	1	1	1	H	1	H	H	H	1	0	0	0	10
S	z25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	H	1	1	1	1	1	17
S	z26	1	H	H	1	1	H	1	H	1	1	1	V	H	1	H	H	0	0	0	8
S	z27	1	1	H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	0	0	0	13
S	z28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	H	1	1	H	1	1	0	15
S	z29	1	V	H	1	1	1	1	H	1	1	H	1	H	H	H	1	0	0	0	9
S	z30	1	1	V	1	1	V	1	H	1	1	1	H	1	H	1	0	1	H	0	11
S	z31	1	H	V	1	1	0	1	1	1	1	H	0	H	H	H	0	0	0	0	7
S	z32	1	1	1	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	H	1	V	1	1	H	15
S	z33	1	0	0	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	H	H	0	0	0	0	10
S	z34	1	1	H	1	1	0	1	1	1	1	1	1	H	H	1	1	1	0	0	13
S	z35	1	0	H	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	H	H	1	0	0	0	9
S	z36	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
S	z37	V	1	1	1	1	0	1	1	1	1	H	1	1	1	H	H	1	H	H	12
S	z38	1	H	H	1	1	0	1	1	1	1	H	1	1	H	0	0	1	H	0	10
S	z39	1	0	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	0	0	0	13
S	z40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	H	1	1	1	1	H	16
S	z41	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	H	1	1	1	0	0	14
S	z42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
S	z43	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	H	1	H	1	H	0	13
S	z44	1	0	V	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	H	1	H	1	0	0	12

Třídy T, U, V

Třída	Žák	1a	1b	1c	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5d	6a	6b	6c	Celkem
T	z45	1	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	17
T	z46	H	H	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	V	H	13
T	z47	1	1	1	H	H	1	V	1	1	1	1	1	H	1	1	1	0	0	0	12
T	z48	V	0	0	1	1	1	H	1	1	1	1	H	H	H	H	0	0	0	0	7
T	z49	0	0	0	1	1	H	1	H	1	1	1	1	1	1	1	V	1	1	0	12
T	z50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	18
T	z51	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
T	z52	1	0	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15
T	z53	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	17
T	z54	1	1	1	1	1	H	1	H	1	1	1	1	H	1	1	V	1	1	H	14
T	z55	1	1	1	V	V	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
T	z56	0	0	0	1	1	H	1	H	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	H	12
T	z57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
T	z58	1	0	0	H	1	0	1	1	1	1	1	1	H	H	V	1	1	0	0	10
T	z59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	V	1	H	H	15
T	z60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	18
T	z61	1	H	H	1	1	H	1	1	1	1	1	1	H	H	1	1	1	0	0	12
T	z62	0	0	0	1	1	0	1	H	1	1	1	V	1	1	1	1	0	0	0	10
T	z63	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	H	1	H	0	0	0	0	0	8
T	z64	H	0	0	1	1	0	1	H	1	1	1	1	H	H	V	H	1	H	0	8
T	z65	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	V	H	1	1	1	1	H	H	12
T	z66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	18
T	z67	1	H	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	H	H	1	1	0	0	0	12
T	z68	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	H	H	1	1	0	0	0	12
T	z69	1	H	H	V	H	0	H	0	1	1	H	1	H	H	V	1	1	1	1	8
T	z70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	H	1	1	1	1	1	17
T	z71	1	H	V	1	1	0	H	0	1	1	H	1	H	H	H	V	1	1	H	8
U	z72	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	H	1	H	1	1	1	1	1	H	14
U	z73	1	1	1	1	1	0	1	1	H	1	H	1	H	H	V	H	1	1	H	11
U	z74	1	H	1	1	1	H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	16
U	z75	H	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	15
U	z76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	H	17
U	z77	1	1	1	1	1	0	1	1	H	1	1	1	H	1	H	1	1	1	V	14
U	z78	V	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	V	1	1	1	H	14
U	z79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	H	17
U	z80	H	0	0	1	1	0	H	1	H	1	1	1	H	H	1	1	1	H	H	9
U	z81	1	0	1	1	1	0	1	H	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	H	14
U	z82	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
U	z83	1	0	1	1	1	0	1	H	1	1	1	1	H	H	1	1	1	1	H	13
U	z84	1	H	H	1	1	H	1	1	1	1	1	V	H	H	V	1	1	1	1	12
V	z85	1	H	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	1	16
V	z86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	H	1	17
V	z87	1	1	1	1	1	0	1	H	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	16
V	z88	H	H	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	H	13
V	z89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	H	17
V	z90	H	H	0	1	1	1	0	0	0	1	H	1	0	0	0	0	1	H	H	6
V	z91	H	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
V	z92	1	V	H	1	1	0	1	1	1	1	H	1	H	1	1	1	1	1	1	14
V	z93	H	0	H	1	1	H	H	1	1	H	1	0	H	0	0	1	0	0	0	6
V	z94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	H	H	1	H	1	1	H	15
V	z95	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	13
V	z96	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	H	1	H	1	1	H	1	1	H	14
V	z97	1	0	H	0	0	0	0	0	0	1	1	1	H	H	H	H	0	0	0	4
V	z98	1	1	1	1	1	V	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
V	z99	H	H	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	11
V	z100	1	1	1	H	H	1	1	1	H	1	H	1	H	1	V	1	1	1	H	12
V	z101	1	1	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	1	H	1	1	1	1	H	16
V	z102	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	H	H	H	0	0	0	11
V	z103	1	H	0	1	1	0	1	1	1	1	H	1	0	0	0	0	0	0	0	8
V	z104	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	H	H	0	0	0	0	12
V	z105	1	H	H	1	1	0	1	H	H	1	1	1	1	H	V	0	0	0	0	8
V	z106	1	1	1	1	1	0	1	1	H	1	1	H	1	1	V	1	0	0	0	12
V	z107	1	1	0	1	1	0	1	H	1	1	H	H	H	H	H	1	0	0	0	8

PŘÍLOHA P 4: VÝPOČET RELIABILITY METODOU PŮLENÍ.

Třída	Žák	4a	3a	3c	2a	4c	1a	6a	4b	3b	5c	5d	1b	5a	1c	6b	5b	2c	6c	x_L	x_S	$x_L * x_S$	$x_L * x_L$	$x_S * x_S$
R	z1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	6	6	36	36	36
R	z2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	20	25	16
R	z3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	8	7	56	64	49
R	z4	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	12	9	16
R	z5	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	5	15	9	25
R	z6	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5	5	25	25	25
R	z7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	4	24	36	16
R	z8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	6	4	24	36	16
R	z9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	9	7	63	81	49
R	z10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	20	16	25
R	z11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7	5	35	49	25
R	z12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	8	5	40	64	25
R	z13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	7	5	35	49	25
R	z14	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4	5	20	16	25
R	z15	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	5	6	30	25	36
R	z16	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	3	15	25	9
R	z17	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	4	16	16	16
R	z18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	7	6	42	49	36
R	z19	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6	4	24	36	16
R	z20	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	7	6	42	49	36
R	z21	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	5	2	10	25	4
R	z22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	7	8	56	49	64
R	z23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	7	56	64	49
R	z24	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5	4	20	25	16
S	z25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	7	63	81	49
S	z26	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	5	10	4	25
S	z27	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	5	7	35	25	49
S	z28	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	6	8	48	36	64
S	z29	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5	3	15	25	9
S	z30	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4	6	24	16	36
S	z31	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	9	9	9
S	z32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	7	7	49	49	49
S	z33	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	4	20	25	16
S	z34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	6	6	36	36	36
S	z35	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	6	3	18	36	9
S	z36	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
S	z37	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	6	5	30	36	25
S	z38	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	3	18	36	9
S	z39	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	7	5	35	49	25
S	z40	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	9	6	54	81	36
S	z41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	7	6	42	49	36
S	z42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9	81	81	81
S	z43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	6	6	36	36	36
S	z44	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	6	5	30	36	25
T	z45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	9	7	63	81	49
T	z46	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	6	6	36	36	36
T	z47	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	6	6	36	36	36
T	z48	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	2	8	16	4
T	z49	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	6	5	30	36	25
T	z50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	8	72	81	64
T	z51	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	9	72	64	81
T	z52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	8	6	48	64	36
T	z53	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	8	8	64	64	64
T	z54	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	5	8	40	25	64
T	z55	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	8	64	64	64	
T	z56	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	7	4	28	49	16
T	z57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	9	81	81	81
T	z58	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	18	36	9
T	z59	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	7	7	49	49	49
T	z60	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	8	72	81	64
T	z61	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	5	30	36	25
T	z62	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	4	5	20	16	25
T	z63	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	12	9	16
T	z64	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	12	16	9
T	z65	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	5	6	30	25	36
T	z66	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	8	72	81	64
T	z67	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	5	6	30	25	36
T	z68	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	5	6	30	25	36
T	z69	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	6	2	12	36	4	
T	z70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8	8	64	64	64
T	z71	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	2	10	25	4

Třída	Žák	4a	3a	3c	2a	4c	1a	6a	4b	3b	5c	5d	1b	5a	1c	6b	5b	2c	6c	x_L	x_S	$x_L * x_S$	$x_L * x_L$	$x_S * x_S$
U	z72	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	6	7	42	36	49
U	z73	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	5	5	25	25	25
U	z74	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	8	7	56	64	49
U	z75	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	8	6	48	64	36
U	z76	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	8	64	64	64
U	z77	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	6	7	42	36	49
U	z78	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	8	5	40	64	25
U	z79	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	9	7	63	81	49
U	z80	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	5	3	15	25	9
U	z81	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	7	6	42	49	36
U	z82	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4
U	z83	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	6	6	36	36	36
U	z84	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	6	5	30	36	25
V	z85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8	7	56	64	49
V	z86	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	7	9	63	49	81
V	z87	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	7	8	56	49	64
V	z88	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	7	5	35	49	25
V	z89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8	8	64	64	64
V	z90	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	1	4	16	1
V	z91	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	7	56	64	49
V	z92	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	7	6	42	49	36
V	z93	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	4	16	1
V	z94	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	7	7	49	49	49
V	z95	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	7	6	42	49	36
V	z96	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	6	7	42	36	49
V	z97	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	4	4
V	z98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	9	72	64	81
V	z99	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5	5	25	25	25
V	z100	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7	5	35	49	25
V	z101	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	8	7	56	64	49
V	z102	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	5	25	25	25
V	z103	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	12	16	9
V	z104	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	5	6	30	25	36
V	z105	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	4	12	9	16
V	z106	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	4	7	28	16	49
V	z107	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	4	12	9	16
Q		1	10	10	11	15	20	25	26	35	36	36	47	51	56	58	62	65	83					
Σ																				646	588	3820	4286	3636

PŘÍLOHA P 5: UPRAVENÝ DIDAKTICKÝ TEST.

MS Excel - Test z učiva 1. a 2. ročníku

Všeobecné pokyny

Doba na vypracování: **40 minut**

Pomůcky: Počítač se softwarem Excel, nápověda k softwaru

Test obsahuje pět samostatných úloh. Písemné zadání dostáváte na papíře. Úlohy budete samostatně vypracovávat přímo v Excelu.

Každá úloha se skládá z několika částí. Za každou část (označenou písmenem) je možné získat jeden bod. Celkově je možné získat nejvýše 16 bodů.

Cílem testu je zjistit, zda k řešení problémů umíte využít nástroj MS Excel, proto se očekává, že budete používat jeho funkce či zadávat vzorce i tam, kde by se případně odpověď dala určit i jiným způsobem. Na získání plného počtu bodů je potřeba **do žlutých políček** zadávat **vhodné funkce nebo vzorce** (zpravidla stačí vzorec zadat do prvního políčka daného sloupce nebo řádku a rozkopírovat).

MS Excel - Test z učiva 1. a 2. ročníku

Zadání testu

Úloha 1 (4 body)

Na listu „Úloha 1“ je tabulka s vývojem platů a cen za období 1995 - 2009. Na tomto listu splňte následující úkoly:

- (1 bod) Doplňte sloupec F – „Kolik vajec stálo 1 horské kolo?“
- (1 bod) Doplňte sloupec G – „Kolik let by trvalo vydělat na auto při daném měsíčním platu?“
- (1 bod) Dopočítejte řádek 18 – „Průměry“ (průměrné hodnoty v každém sloupci)
- (1 bod) Zaokrouhlete cenu vajec (sloupec C) na celá čísla pomocí formátování buněk

Úloha 2 (3 body)

Na listu „Úloha 2“ jsou data k přijímacímu řízení na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v roce 2013. V této úloze budete vytvářet výsečový graf.

- (1 bod) Doplňte pomocí vhodného vzorce žluté políčko v tabulce (řádek 6 – „Počet nepřijatých uchazečů“)
- (1 bod) Pomocí výsečového grafu znázorněte, jaké procento uchazečů uspělo u přijímacího řízení (a kolik přijato nebylo). Graf umístěte vpravo od tabulky pod nápis „Graf úspěšnosti u přijímacích zkoušek“.
- (1 bod) Graf pojmenujte „Úspěšnost uchazečů“. V grafu zobrazte procenta přímo u výsečí (ne pouze v legendě).

Úloha 3 (3 body)

Na listu „Úloha 3“ je tabulka s cenami různých potravin a s náklady na dopravu za období od roku 2003 do roku 2012. Doplňte pomocí vhodných funkcí poslední tři sloupce tabulky, a to

- (1 bod) Sloupec N – „Nejvyšší cena“ – nejvyšší cena dané položky za uvedené období
- (1 bod) Sloupec O – „Byla cena r. 2009 vyšší než cena r. 2007?“ – „ano“, pokud cena na daném řádku byla vyšší pro rok 2009, „ne“, pokud nebyla vyšší
- (1 bod) Sloupec P – „Cena r. 2012 jako % ceny r. 2003“ – vyjádřete cenu roku 2012 jako procento ceny roku 2003

Úloha 4 (3 body)

Na listu „Úloha 4“ je tabulka s cenami zboží v Číně a pro srovnání i s cenami stejných položek v ČR. Kurz mezi čínskou a českou měnou je uveden na prvním řádku tabulky. V tabulce proveďte následující:

- (1 bod) Spočítejte, jaké % z platu vydají Číňané za jednotlivé položky (doplňte s pomocí vhodného vzorce sloupec „% z platu“ (sloupec C); ke zobrazení procent použijte formátování buněk)
- (1 bod) Do sloupce „Plat a ceny v Kč“ (sloupec D) dopočítejte čínské ceny převedené na české koruny. Pro převod použijte směnný kurz z políčka B2.
- (1 bod) Zformátujte buňky s platem a cenami v ČR (sloupec F) tak, aby u každé ceny i u platu byla uvedena měna (Kč)

Úloha 5 (3 body)

Na listu „Úloha 5“ jsou informace o výsledcích voleb do poslanecké sněmovny v říjnu 2013. Opět budete dopočítávat údaje a vytvářet graf.

- (1 bod) Dopočítejte do tabulky počet neplatných hlasů (řádek 19).
- (1 bod) Vytvořte sloupcový graf, který názorně zobrazí, kolik voličů se k volbám nedostavilo, kolik vhodilo neplatný hlas a kolik volilo kterou ze stran (zahrňte i „Ostatní“, to jest kategorii, kde jsou sečteny platné hlasy všech zbývajících stran neuvedených v tabulce). Jako názvy kategorií použijte „Zkratky“ uvedené ve sloupci A. Graf umístěte vpravo od tabulky pod nápis „Graf výsledků voleb“.
- (1 bod) Graf upravte tak, aby jeho název byl „Výsledky voleb 2013“ a aby přímo u příslušného sloupce byl počet hlasů či voličů.

Zadání v MS Excel

Úloha 1

Rok	Měsíční plat	Vejce	Auto	Pánské horské kolo	Kolik vajec stálo 1 horské kolo?	Kolik let by trvalo vydělat na auto při daném měsíčním platu?
1995	8 307	2,04	272 900	7 456		
1996	9 825	2,93	273 900	7 341		
1997	10 802	2,86	264 900	7 310		
1998	11 801	2,53	268 900	7 291		
1999	12 797	2,56	270 900	6 976		
2000	13 594	2,89	271 900	7 266		
2001	14 750	2,64	269 900	8 225		
2002	15 911	2,31	279 900	7 832		
2003	16 905	3,11	278 900	7 402		
2004	18 025	2,47	277 900	9 059		
2005	18 940	2,30	266 900	8 972		
2006	20 158	2,37	265 900	9 202		
2007	21 621	3,11	265 900	9 738		
2008	23 430	2,60	229 900	9 000		
2009	24 242	2,72	219 900	9 376		
Průměry						

Úloha 2

Uchazeči o studium na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity v r. 2013

Graf úspěšnosti u přijímacích zkoušek

Počet přihlášených uchazečů	2 277
Počet přijatých uchazečů	1 419
Počet nepřijatých uchazečů	

Úloha 4

1CNY =	3,30 Kč
--------	---------

Pro srovnání:

	Plat a ceny v Číně	% z platu	Plat a ceny v Kč	Plat a ceny v ČR
Průměrný plat	4 000 CNY			20 000
Nájemné 1+1 mimo centrum	2 000 CNY			8 000
1m ² bydlení mimo centrum	15 000 CNY			22 000
Jídlo v levné restauraci	20 CNY			120
Kombo u McDonalds	28 CNY			160
Místní pivo (0,5l)	8 CNY			30
Coca Cola nebo Pepsi (0,33l)	3 CNY			36
Džíny Levis	650 CNY			2 900
Boty Nike	673 CNY			2 000
Lístek do kina	75 CNY			189

Úloha 3 – sloupce pro roky 2004 – 2011 v ukázce vynechány (pro čitelnost)

Spotřebitelské ceny za období 2003 - 2012

Položka	Jednotka	Cena za jednotku v daném roce			Nejvyšší cena	Byla cena r. 2009 vyšší než cena r. 2007?	Cena r. 2012 jako % ceny r. 2003
		2003	...	2012			
rýže loupaná dlouhozrná	kg	18,63	...	34,23			
pšeničná mouka hrubá	kg	9,07	...	13,23			
chléb konzumní krmínový	kg	15,56	...	23,19			
špagety	kg	26,23	...	31,92			
maso hovězí - přední s kostí	kg	69,34	...	104,09			
maso hovězí - zadní bez kostí	kg	144,71	...	205,25			
maso vepřové - bůček	kg	62,94	...	83,17			
maso vepřové - pečeně	kg	107,00	...	115,19			
kuře kuchaň celé	kg	53,60	...	65,52			
jemné párky	kg	81,19	...	120,91			
šunkový salám	kg	113,63	...	123,70			
šunka vepřová	kg	152,59	...	171,66			
file mražené	kg	114,16	...	160,39			
mléko polotučné pasterované	l	13,38	...	18,32			
sušené plnotučné mléko SUNAR	400g	82,14	...	138,80			
Eidamská cihla	kg	108,53	...	130,57			
vejce čerstvá	kus	3,11	...	3,33			
máslu čerstvé	kg	111,77	...	142,75			
rostlinný tuk na pečení	kg	53,20	...	73,00			
olej slunečnicový	l	35,72	...	48,67			
jablka konzumní	kg	21,62	...	30,94			
pomeranče	kg	31,13	...	25,05			
banány žluté	kg	22,93	...	31,82			
okurky čerstvé salátové	kg	53,75	...	46,41			
cibule suchá	kg	14,40	...	13,34			
brambory konzumní	kg	14,19	...	10,67			
cukr krystalový	kg	19,03	...	24,20			
káva pražená zrnková (Standart)	100 g	6,75	...	16,79			
čokoláda mléčná tabulková	100 g	19,05	...	22,22			
sůl jedlá přírodní jodidovaná	kg	6,18	...	5,59			
jízdní kolo pánské horské	kus	7 402,40	...	10 255,90			
benzín natural 95	l	24,13	...	35,11			
motorová nafta	l	21,10	...	35,82			
řidičský kurz (skupina B)	kurz	6 531,25	...	9 219,96			
obyčejné jízdné v autobusové dopravě (1 jízdenka)	1 jízdenka	12,18	...	18,17			

Úloha 5

Volby do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky konané ve dnech 25.10. - 26.10. 2013

Volební účast

Počet voličů v ČR	8 424 227
Počet voličů, kteří přišli k volbám	5 010 944

Výsledky voleb – všichni voliči ČR

Zkratka	Strana nebo kategorie	Počet hlasů
ČSSD	Česká str.sociálně demokrat.	1 016 829
TOP 09	TOP 09	596 357
ODS	Občanská demokratická strana	384 174
KDU-ČSL	Křesť.demokr.unie-Čs.str.lid.	336 970
Úsvit	Úsvit přímé demokr.T.Okamury	342 339
ANO 2011	ANO 2011	927 240
KSČM	Komunistická str.Čech a Moravy	741 044
Ostatní	Ostatní strany celkem	625 031
Neplatné	Počet neplatných hlasů*	
Nevolili	Počet voličů, kteří nepřišli k volbám	3 413 283

Graf výsledků voleb

*Neplatné jsou hlasy voličů, kteří přišli k volbám, ale jejich hlas nebyl uznán žádně ze stran.