

ZDOKONALENÍ METODY PRO MĚŘENÍ OBTÍŽNOSTI DIDAKTICKÝCH TEXTŮ

Miroslav Pluskal

Klíčová slova: Učebnice, obtížnost didaktického textu, syntaktický faktor, sémantický faktor, proporce pojmů, modifikace metody.

Anotace: Studie se zabývá problematikou měření obtížnosti didaktického textu s využitím statisticko - lingvistických metod. Obsahuje popis hlavních znaků modifikace doposud užívané metody. Je doplněna konkrétními příklady praktického využití včetně souhrnných tabulek, komentování získaných výsledků a vyvození závěrů.

V současnosti dochází k tvorbě podstatně většího množství učebnic než v minulosti. Část učitelů je sice schopna na základě svých zkušeností do značné míry úspěšně posoudit obtížnost jednotlivých textů pro žáky příslušných věkových skupin, ale tato hodnocení jsou vesměs intuitivní a v nejednom případě jednostranná.

Při tvorbě a hodnocení učebnic je však třeba vycházet především z výsledků vědeckých výzkumů. Cenné poznatky mohou poskytnout empirické analýzy obtížnosti textu učebnic, sledování validity obsahu učebnic vzhledem k vymezeným vzdělávacím cílům, hodnocení strukturních složek učebnic atd.

Cílem analýz obtížnosti didaktických textů je nahradit intuitivní odhady obtížnosti exaktními kvantitativními údaji. „Obtížnost je souhrn vlastností textu, které existují objektivně v kterémkoli textu a při procesu učení mají vliv na percepci, chápání a zpracování textové informace učícím se subjektem.“ (Průcha, J. 1989). Jinými slovy „Obtížnost textu je objektivní charakteristika toho, jak je text složitý (z hlediska jazykového i obsahového) pro potenciálního čtenáře.“ (Průcha, J. et al. 1995).

V zahraničí byl vytvořen a na učebnicích aplikován značný počet metod určených k měření obtížnosti didaktických textů. Jako

příklad lze uvést výzkumné postupy aplikované na učebnice německé (Nestlerová 1974, 1976; Baumann 1982), sovětské (Mikk 1981), americké a anglické (Klare 1964; Harison 1982), švédské (Björnsson 1968) aj.

U nás uskutečnil významné výzkumy obtížnosti didaktických textů J. Průcha (1984), který z řady zahraničních metod vybral jako nejvhodnější metodu K. Nestlerové a částečně ji upravil pro aplikaci na české výkladové texty. „Míra Nestlerové zjišťuje stupeň obtížnosti textu učebnic na základě vlastností jazykového ztvárnění textu (syntaktické struktury) a vlastností obsahu textu (sémantické třídy pojmů). To má důležitost právě pro texty učebnic, kde je obtížnost učiva vytvářena jak faktory „prezentace“ (formy jazyka), tak faktory „obsahu“ (poznatky, informace).“ (Průcha, J. 1989). Učivem rozumíme v tradičním pojetí souhrn poznatků, které má učitel předat žákům. (Průcha, J. et al. 1995).

Pozitivním znakem této metody je její **didaktická realnost**. Výzkumy na německých i českých školách prokázaly, že zjištěné hodnoty obtížnosti textů korelují se skutečnými obtížemi vyvolávanými těmito texty u žáků. Metoda slouží nejen ke zjišťování stupně obtížnosti učiva, má tedy **identifikační schopnost**, ale má také **schopnost explikativní a predikační**, to znamená, že umožňuje výklad či vysvětlení příčin obtížnosti

a ukazuje možnosti případných korekcí. Právě možnost **zjišťování příčin obtížnosti**, tedy zdrojů obtížnosti učiva, je třeba považovat za hlavní přínos měření obtížnosti učiva v učebnicích. V odborné literatuře jsou uvedeny příklady experimentů (Baumann - Harrison - Mikk) prokazujících skutečnost, že **úpravou nepřiměřeně obtížného učiva lze dosáhnout evidentního zlepšení pochopení (porozumění) a současně i zapamatování učiva.**[1]

V zájmu objektivnosti je třeba uvést, že výzkumná metoda má i své nedostatky, svá omezení. Nemí určena k měření obtížnosti učebnice jako celku. Je vhodná k měření obtížnosti výkladového textu učebnice, naměřené hodnoty nevyjadřují tudíž míru obtížnosti učebních úloh a zdrojů neverbálních informací. Učební úlohy a zdroje neverbálních informací se vyhodnocují jinými specifickými metodami, které u nás rozpracoval zejména A. Wahla (1983).

Výkladový text je rozsahem nejvýznamnější součástí učebnic (v současnosti tvoří např. asi 90 % textu učebnic zeměpisu). Proto se v tomto pojednání věnuje pozornost právě výkladovému textu. Danou metodou lze postihnout deset zdrojů obtížnosti analyzovaných výkladových textů. Z tohoto hlediska jde o metodu významnou, praktickou a obecně použitelnou.

V roce 1984 publikoval J. Průcha výsledky svých výzkumů obtížnosti výkladového textu učebnic pro základní školu. Vzhledem k tomu, že současně uvedl také jasně formulované instrukce pro analýzu stupně obtížnosti textu školních učebnic (poprvé v roce 1984, později v roce 1988 a 1989), podnítil některé výzkumné a pedagogické pracovníky k aplikaci této metody na konkrétní učebnice či soubory učebnic jednotlivých předmětů vyučovaných na různých stupních a typech škol.

Analýzy obtížnosti výkladového textu učebnic pro základní školu uskutečnili: Prů-

cha (1984), Černá (1984), Banýr (1988), Nováková (1988), Pluskal (1988, 1989, 1995). Obdobné analýzy učebnic pro gymnázia provedli: Průcha (1985), Ripková (1987), Smik - Ganajová (1987), Honcová (1987), Pluskal (1992). Dále byly provedeny analýzy učebnic pro některé předměty středních průmyslových škol a středních odborných učilišť. Z vysokoškolských učebnic byly analyzovány některé odborné texty pro lékařské fakulty - Mareš (1987) a přírodovědecké fakulty - Pluskal (1992). Ripková (1987) doplnila výzkum obtížnosti výkladového textu anketou a některými dalšími metodami.

Problematicke zjišťování obtížnosti textu zejména z psychologického aspektu se věnovala Petřková, A. (1983, 1985), vztahu žáka a textu Gavora, P. (1986, 1988, 1992).

1. Poznámky k dosavadní metodě a snahám o její úpravu

Jak již bylo uvedeno, J. Průcha publikoval podrobné instrukce k výzkumné metodě (1984, 1988, 1989), kterou u nás zavedl a propracoval. Proto není nutné na tomto místě uvádět podrobný popis jejích jednotlivých kroků. Je třeba pouze zdůraznit, že **míra obtížnosti didaktického (výkladového) textu je podle J. Průchy dána úrovní hodnot syntaktického a sémantického faktoru**. J. Průcha uplatňuje tři kategorie pojmů: P_1 = běžné pojmy, P_2 = odborné pojmy a P_3 = faktografické pojmy. Kvantitativní údaje se počítají jako faktografické pojmy (z hlediska logiky to jsou znaky pojmů). Z uvedeného členění pojmů je zřejmé, že klasifikování pojmů použité při výpočtu pojmové obtížnosti není totožné s tradiční klasifikací pojmů užívanou v logice. Je to členění účelové, je součástí použité metody. Respektování tohoto dělení je při aplikaci metody nutné, neboť pouze za této podmínky

je možná srovnatelnost nově získaných výsledků měření s již zjištěnými parametry výkladových textů učebnic jednotlivých předmětů. Hodnota sémantického faktoru odráží v popisované metodě lexikální obtížnost sledovaného výkladového textu. V instrukcích k původní metodě je doporučováno vybrat pět vzorků, každý vzorek má obsahovat 200 slov a má tvořit souvislý text.

Aplikováním této metody při výzkumech obtížnosti výkladového textu učebnic různých předmětů byla vytvořena jednak poměrně rozsáhlá databáze, jednak došlo k určitým snahám o její zpřesnění. Dílčí výhrady některých badatelů byly především k vymezení jednotlivých kategorií pojmů a stanovení jejich váhy - Švanda (1985), Pachmann a Banýr (1987), Mareš (1987), Blažek (1987).

E. Pachmann a J. Banýr (1987) při zpřesňování metody vymezili k dosavadním třem kategoriím (P_1 , P_2 , P_3) čtvrtou kategorii P_4 . Do této kategorie zařadili nově zaváděné vědecké pojmy, zatímco do kategorie P_2 řadili vědecké pojmy známé z předchozího textu.[2] Kategorii P_4 byla dána váha 4. Zavedení další kategorie si vyžádalo částečnou úpravu vzorce pro výpočet sémantické obtížnosti.

J. Mareš (1987) na základě výzkumů uskutečněných metodou Nestlerová - Průcha v klasické podobě poukázal na nedocení obtížnosti vědeckých pojmů ve srovnání s pojmy faktografickými (vědecké pojmy mají při výpočtu váhu 2 a faktografické pojmy mají váhu 3). Vyslovil názor, že porozumění vědeckému pojmu je činností myšlenkově náročnější ve srovnání s naučením se určitému faktu. Uvedl, že „nejde tedy o obtížnost výkladového textu obecně, ale tím, že se preferuje obtížnost faktografických pojmů, uvažuje se o obtížnosti textů pro re-produktivní činnost, pro pamětní učení.“ Shodné výhrady k váze odborných a faktografických pojmů vyslovil i J. Blažek (1987).

2. Vlastní modifikace metody

Inspirován podnětnými pracemi J. Průchy jsem před více než deseti lety začal uskutečňovat výzkumy obtížnosti zeměpisných učebních textů. Uskutečněné výzkumy, svým rozsahem i **uplatněním komparativní historické metody**, přinesly řadu poznatků o obtížnosti výkladového textu učebnic zeměpisu.

Při analýzách jednotlivých učebnic zeměpisu nebo jejich částí (oddílů učiva, tematických celků) jsem postupoval v souladu s instrukcemi J. Průchy (1984). Pouze u textově méně rozsáhlých tematických celků byly vybrány vzorky o rozsahu 100 slov. Doposud bylo hodnoceno 42 učebnic zeměpisu pro základní, střední a vysoké školy. Z hlediska časového aspektu byly do výzkumu zařazeny učebnice zeměpisu z let 1954 - 1995. Celkem bylo analyzováno 430 vzorků o souhrnném množství více než 78 000 slov (350 vzorků po 200 slovech a 80 vzorků po 100 slovech). Získané výsledky jsou porovnatelné s výsledky doposud provedených a publikovaných analýz obtížnosti textu učebnic zeměpisu či jiných předmětů, uskutečněných metodou K. Nestlerové v úpravě J. Průchy. Při vlastních analýzách výkladového textu učebnic jsem dospěl k poznání potřeby dílčí úpravy této výzkumné metody. Proto jsem se pokusil o její modifikaci, a to s cílem přizpůsobit dosavadní metodu pro podrobné analýzy obtížnosti výkladového textu učebnic. Navrhovanými úpravami se sice zvyšuje její pracnost, avšak pro analýzy textů učebnic je **modifikovaná metoda exaktnější a objektivnější**, zejména z hlediska posuzování jednotlivých charakteristik sémantického faktoru.

Dříve, než budou uvedeny hlavní znaky modifikované metody, je třeba zaujmout stanovisko k doposud publikovaným podnětům

a návrhům úprav dosavadní metody, které uskutečnili někteří čeští badatelé.

Požadavek změny váhy kategorie P_2 a P_3 - Mareš (1987), Blažek (1987) je racionální, k identickému závěru jsem nezávisle ve shodném období dospěl i já při prováděných výzkumech. Relativní rozlišování běžných a odborných pojmů navrhané J. Marešem (1987) by přispělo k objektivizaci prováděných měření. Tato úvaha je z teoretického hlediska věcná a logická. Z praktického hlediska je její uplatnění poměrně složité, neboť pro jednotlivé ročníky v současnosti existuje několik učebnic, ze kterých si vyučující vybírá podle vlastního uvážení. Např. pro výuku zeměpisu v 7. ročníku základní školy bylo v roce 1995 k dispozici 5 různých učebnic. Návaznost učebnic (a pojmů v nich obsažených) je proto značně variabilní a je velmi obtížné provést jednoznačnou klasifikaci pojmů na pojmy „úplně nové“ a pojmy již uvedené nebo osvojené. Obdobně i úpravu metody, kterou provedli Pachmann a Banýr (1987), nelze považovat z praktického hlediska za plně vyhovující. Vymezením samostatné kategorie „nově zaváděné vědecké pojmy“ došlo sice k pokusu o objektivnější posouzení obtížnosti textu, ale navržená úprava při užití metody založené na analyzování několika náhodně vybraných vzorků a nikoli celého výkladového textu učebnice je vcelku nereálná. J. Blažek (1987) ve svém publikovaném sdělení upozornil na skutečnost (s níž se ztotožňuji), že se při měření obtížnosti výkladového textu neodlišují pojmy, které se v textu opakují. Příslušnou úpravu metody však neprovedl.

Na základě výsledků vlastní badatelské činnosti i poznatků a námětů publikovaných v odborné literatuře předkládám k posouzení následující upřesnění a rozšíření dosavadní metody pro měření obtížnosti výkladového textu učebnice.

2. 1 Rozšíření počtu vzorků

J. Průcha (1984) v instrukcích k jednotlivým krokům analýzy výkladového textu doporučuje vybrat z celé učebnice 5 vzorků, každý o rozsahu 200 slov. S ohledem na větší objektivitu analýz a možnost vzájemného porovnávání obtížnosti textu jednotlivých částí téže učebnice, či obsahově identických částí učebnic pro různé stupně škol, nebo učebnic posuzovaných z historického aspektu doporučujeme vybrat a analyzovat z každého tematického celku 5 vzorků o minimálním rozsahu 100 slov.

Pro stanovení obtížnosti textu učebnice jako celku doporučujeme vybrat 10 vzorků o rozsahu 200 slov.[3]

Změny počtu vzorků se ve většině případů promítnou do hodnot T_p , T_p i T . [4] Vyšší počet vzorků může vést k částečnému snížení naměřených hodnot, což je dáno částečnou eliminací náhodně vybraných vzorků obsahujících enormně obtížné pasáže výkladového textu (v relativně malém počtu pěti vzorků). Příklady uvedeného jevu jsou znázorněny v tabulce 2, ve které jsou porovnávány hodnoty T_p , T_p a T dvou učebnic pro 6. ročník, a to učebnice vydané v SPN a učebnice vydané v nakladatelství Fortuna.

2. 2 Vyhodnocení vzorků

V modifikované metodě došlo k zavedení dvou nových kategorií pojmů (P_4 a P_5), což se zákonitě projevilo v rozšíření dílčích tabulek obsahujících primární fakty z jednotlivých vzorků o další hodnoty (na celkový počet 8). V tabulce se z každé věty vyznačí počet slov (N), sloves (U), běžných pojmů (P_1), odborných pojmů (P_2), faktografických pojmů (P_3), číselných údajů (P_4), opakovaných pojmů (P_5). Pro každý vzorek je třeba stanovit ΣN , ΣU , ΣP_1 , ..., ΣP_5 a nakonec ΣP .

Na výběru pojmů závisí solidnost prováděných analýz textů učebnic a vzájemná srovnatelnost získaných výsledků. V kategorii P_1 (běžné pojmy) je nutné odlišovat v případě stejného znění slova, zda jde o běžný, či odborný pojem (např. z jiné vědní disciplíny). Zařazování pojmů do kategorie P_2 (odborné pojmy) se provádí v souladu s instrukcí J. Průchy (1984). Je třeba využít terminologických slovníků, odborné znalosti badatele s přihlédnutím k věku uživatelů analyzované učebnice. Do kategorie P_3 (faktografické pojmy) zařazujeme pojmy podle původních instrukcí, ale bez číselných údajů. Nově zavedená kategorie P_4 (číselné údaje) by neměla obsahovat odkazy na čísla stran, úloh, obrázků apod. Do další nově zavedené kategorie P_5 (opakované pojmy) je třeba zařazovat takové pojmy, které se v textu vzorku již dříve vyskytly - jedná se o pojmy z kategorií P_2, P_3, P_4 ; opakování pojmů z kategorie P_1 je možné z hlediska kvantitativního prakticky eliminovat, neboť kategorie P_1

a P_5 mají v konečném výpočtu stejnou váhu. Zavedení kategorie P_5 je však účelné, dává představu o četnosti výskytu některých pojmů a přispívá k objektivnějšímu posouzení obtížnosti jednotlivých vzorků učebnice.

Po statistickém zpracování jednotlivých vzorků následuje sumarizace primárních faktů ze všech vzorků tematického celku či celé učebnice.

2.3 Výpočet hodnot jednotlivých charakteristik a faktorů

Výpočet $\bar{V}$, $\bar{U}$ (tzn. průměrné délky vět a průměrné délky větných úseků) zůstává stejný jako u původní metody. Vzorec pro výpočet **syntaktického faktoru** $T_s = 0.1 \cdot \bar{V} \cdot \bar{U}$ plně vyhovuje pro měření obtížnosti výkladového textu učebnic zeměpisu, a proto zůstává v nezměněné podobě. Vzorec pro výpočet **sémantického faktoru** se částečně upravuje a v modifikované podobě má následující podobu:

$$T_p = 100 \cdot \frac{\sum P}{\sum N} \cdot \frac{\sum P_1 + 3\sum P_2 + 2\sum P_3 + 2\sum P_4 + \sum P_5}{\sum N}$$

V modifikovaném vzorci dochází, ve srovnání se vzorcem používaným v původní metodě, k těmto změnám: je dána větší váha odborným pojmům, menší váha faktografickým pojmům, došlo k zavedení kategorií P_4 a P_5 . Kategorii P_4 byla stanovena váha 2 a kategorii P_5 váha 1.

Pro podrobnější posuzování obtížnosti výkladového textu učebnic byly vytvořeny další dvě charakteristiky, a to **proporce numerických údajů**, která se vypočítá podle vzorce

$$\frac{\sum P_4}{\sum N} \cdot 100$$

a **proporce opakovaných pojmů** vypočítaná podle vzorce

$$\frac{\sum P_5}{\sum N} \cdot 100$$

Pro některé učebnice, např. učebnice matematiky, fyziky, chemie, zeměpisu a jiné má specifický význam **koefficient hustoty numerických údajů** (n), který lze vypočítat podle vzorce

$$n = 100 \cdot \frac{\sum P_4}{\sum P}$$

Vzhledem k uvedeným úpravám výpočtu pojmové zatíženosti bylo třeba provést dílčí úpravy výpočtu koeficientu hustoty odborné informace (i, h).

$$i = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + \sum P_3 + \sum P_4}{\sum N}$$

$$h = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + \sum P_3 + \sum P_4}{\sum P}$$

Opakující se pojmy z kategorií P_2 , P_3 , P_4 , tzn. pojmy kategorie P_4 nejsou při výpočtu hustoty odborné informace započítávány. Při určitém zjednodušení lze do jisté míry předpokládat, že při vícenásobném opakování pojmu (odborného, faktografického i znaku pojmu) dochází ke zmenšení myšlenkové náročnosti při jeho osvojování učícím se subjektem.

Po provedených úpravách metody obsahuje souhrnná tabulka tyto charakteristiky:

$$\bar{V}, \bar{U}, T_s, \frac{\sum P_1}{\sum N} \cdot 100, \dots, \frac{\sum P_5}{\sum N} \cdot 100, T_p, T_i,$$

i, h, n .

Srovnání základních odlišností dosavadní a modifikované metody i uvedení důvodů změn je uvedeno v tabulce 1. V zájmu objektivnosti je třeba uvést výhody a nedostatky modifikované metody.

3. Výhody modifikované metody

Rozšíření počtu vzorků je předpokladem větší podrobnosti analýz, vyšší přesnosti, umožňuje posuzování míry obtížnosti výkladového textu jednotlivých tematických celků učebnic, případně i kapitol.

Přiznání **větší váhy** odborným než faktografickým pojmům více odpovídá skutečné obtížnosti pojmů pro žáky. Např. pojem „Země“ je žákům bližší, pochopitelnější a zvládnutelnější než pojem „eliptická dráha“ apod.

Přiznání **nižší váhy** opakovaným pojmům než pojmům vyskytujícím se v analyzovaném textu poprvé přispívá k **reálnějšímu posouzení** obtížnosti textu učebnice z hlediska úrovně sémantického faktoru. Lze vyslovit hypotézu, že vyskytne-li se v textu např. pojem „polární noc“ třikrát, neznamená to, že by tento text byl podstatně obtížnější než ten, kde se pojem „polární noc“ vyskytne jen jednou.

Z psychologického hlediska přitom není největším nebezpečím ani tak pojmová zářež (množství použitých pojmů), jako spíše jejich nízká frekvence. S řadou pojmů se žák v textu setká často jen jednou, při studiu naráží na nedostatečně osvojený pojem, narušuje to jeho koncentraci apod.

Vytvoření kategorie P_4 a koeficientu hustoty numerických údajů (n) přispívá k detailnímu analyzování textu, poskytuje informaci o podílu číselných údajů v textu, dává odpověď, zda se množství numerických údajů zvyšuje v souladu s narůstajícím věkem žáků apod. Stanovení optimální hodnoty (n) vzhledem ke stupni a typu školy, věku a mentální vyspělosti žáků bude možné na základě komplexního interdisciplinárního posouzení, včetně provedených experimentů. Stanovení nižší váhy této kategorii než kategorii P_2 je správné, nedochází tak k preferenci mechanického učení.

Zdokonalená metoda umožňuje v přiměřeném rozsahu objektivnější a komplexnější měření obtížnosti učebních textů.

4. Nedostatky modifikované metody

Modifikovaná metoda je jednoznačně pracnější než metoda původní. Při použití této metody (stejně jako při použití metody původní) nelze zcela odstranit subjektivní hledisko pracovníka, který výpočet obtížnosti provádí. Výsledky měření parametrů téže učebnice různými zpracovateli nemusí být naprosto shodné. Disproporce mohou vzniknout především odlišným výběrem vzorků, nejednotnou identifikací a klasifikací pojmů apod. Určitou roli při analýzách sehrává i profesní zaměření. Nepochybně bude existovat rozdíl mezi pohledem např. učitele na základní škole a vědeckého pracovníka působícího na vysoké škole.

Uplatnění statistických metod, byť zdokonalených a zpracovaných, nemůže

být jediným přístupem při zjišťování obtížnosti textu učebnic. Je velmi žádoucí, aby byly výsledky měření obtížnosti textů učebnic konfrontovány s výsledky hodnocení těchto učebnic přímými uživateli, tzn. učiteli a žáky.

5. Příklady užití modifikované metody

Jako příklad konkrétních srovnávacích měření obtížnosti výkladového textu jsou v této části práce uvedeny výsledky analýz několika tematických celků ze souboru vysokoškolských učebnic zeměpisu, porovnání obtížnosti textu tematického celku Atmosféra v učebnicích zeměpisu pro základní školu, gymnázium a vysokou školu a porovnání obtížnosti výkladového textu dvou učebnic pro 6. ročník ZŠ (ve zkráceném rozsahu). Na analýze uvedené v tabulce 3 spolupracovala I. Peřinová.

V tabulce 3 je uveden první soubor údajů vypovídající o obtížnosti výkladového textu vysokoškolských učebnic. Měření se uskutečnilo s uplatněním původní i modifikované metody. Bylo analyzováno pět tematických celků, v každém z nich bylo vybráno pět vzorků o rozsahu sto slov. Pro lepší orientaci je třeba zdůraznit, že čtyři charakteristiky jsou svými hodnotami shodné při použití metody původní i metody modifikované

$$\bar{U}, \bar{V}, T_p, \frac{\sum P_1}{\sum N} \cdot 100$$

nově zavedené jsou 3 charakteristiky

$$\frac{\sum P_4}{\sum N} \cdot 100, \frac{\sum P_5}{\sum N} \cdot 100, n = \frac{\sum P_4}{\sum P} \cdot 100$$

ve zbývajících charakteristikách

$$\frac{\sum P_2}{\sum N} \cdot 100, \frac{\sum P_3}{\sum N} \cdot 100, T_p, T, i, h$$

došlo ke změnám v naměřených hodnotách.

V tabulce 3 jsou uvedeny procentuální změny hodnot jednotlivých charakteristik (výsledek při měření původní metodou = 100 %). Zavedením nových kategorií pojmů P_4 a P_5 došlo k poklesu proporce odborných i faktografických pojmů. Proporce odborných pojmů se snížila u pěti tematických celků v průměru o 27,71 % a proporce faktografických pojmů o 68,32 %. Podle předpokladů je u jednotlivých vzorků značně vysoká proporce opakovaných pojmů. Např. v tematickém celku Atmosféra tvoří opakované pojmy 30,87 %. Ve stejném tematickém vzorku tvoří pojmy kategorie P_4 (číselné údaje) 9,76 %. Hodnota sémantického faktoru T_p vypočítaná modifikovanou metodou je v průměru o 2,89 % nižší než při výpočtu původní metodou. Zavedením nových kategorií a změnou váhy kategorií P_2 a P_3 došlo ke snížení celkové obtížnosti výkladového textu v průměru o 2,11 %, ale především k podstatnému snížení koeficientu hustoty odborné informace (i)[5], a to v průměru o 29,67 %.

Druhým příkladem praktického uplatnění modifikované metody je vzájemné srovnání obtížnosti výkladového textu identického tematického celku Atmosféra v učebnicích zeměpisu pro základní školu, gymnázium a vysokou školu. Souhrnné výsledky provedených analýz jsou uvedeny v tabulce 4. Z tabulky vyplývá řada zajímavých zjištění a závěrů. Prakticky ve všech charakteristikách (s výjimkou proporce běžných pojmů) lze pozorovat nárůst hodnot od učebnice pro základní školu po učebnici vysokoškolskou. Např. hodnota syntaktického faktoru analyzovaného textu učebnice pro základní školu je o 49,43 % nižší než tatáž hodnota zjištěná u učebnice gymnaziální. Obdobně hodnota syntaktického faktoru učebnice vysokoškolské je o 70,75 % vyšší než učebnice gymnaziální. Opačná tendence u běžných pojmů je logická, nejvíce běžných pojmů se nachází v učebnici pro zá-

kladní školu, nejméně v učebnici vysokoškolské. Porovnáním proporcí odborných pojmů vypočítaných pomocí původní a modifikované metody zjistíme, že v tematickém celku Atmosféra v 5. ročníku ZŠ došlo po zavedení kategorie opakovaných pojmů ke snížení množství odborných pojmů o 26,00 %, v 1. ročníku gymnázia o 30,66 % a ve vysokoškolské učebnici o 35,86 %. Modifikovaná metoda tak umožňuje reálněji charakterizovat pojmovou zátíženost analyzovaného textu.

V tabulce 5 je zachyceno porovnání obtížnosti výkladového textu dvou učebnic pro 6. ročník ZŠ. Pro zjednodušení je použito zkrácené formy. Přehlednost výsledků nevyžaduje jejich komentování.

Předložená studie má **metodologický charakter** a neklade si za cíl poskytnout komplexní informaci o obtížnosti výkladového textu jednotlivých učebnic. Přesto je třeba krátké zamyšlení nad hodnotami celkové obtížnosti výkladového textu analyzovaných učebnic zeměpisu (T). **Celková obtížnost výkladového textu se uvádí v bodech**, na rozdíl od proporce jednotlivých kategorií pojmů a koeficientů (i, h, n), které se udávají v procentech. Porovnáme-li vypočítané hodnoty (T) s doporučenými maximálními hodnotami (T) podle J. Průchy (1988), potom zjistíme, že vypočítaná hodnota celkové obtížnosti výkladového textu tematického celku Atmosféra je **extrémně vysoká**. Pro 5. ročník ZŠ je doporučená maximální hodnota obtížnosti výkladového textu 24,20 bodu, reálně naměřená hodnota (T) výkladového textu tematického celku Atmosféra je 42,09 bodu a obtížnost výkladového textu celé učebnice zeměpisu pro 5. ročník je 35,35 bodu. Pro učebnice 1. ročníku gymnázia je doporučena maximální hodnota obtížnosti 35,00 bodu, tematický celek Atmosféra dosahuje hodnoty 51,71 bodu, výkladový text celé učebnice zeměpisu pro 1. ročník gym-

názia má obtížnost 52,75 bodu. Z uvedených faktů je evidentní, že obtížnost výkladového textu analyzovaných učebnic zeměpisu je příliš vysoká a je **nepřiměřená percepční úrovni žáků základní školy či gymnázia**.

6. Závěr

Z měření obtížnosti výkladového textu učebnic uskutečněného pomocí modifikované metody vyplývá, že získané výsledky lépe vystihují skutečný stav vypočítané hodnoty koeficientů hustoty odborné informace (i, h) reálněji odrážejí skutečnou zátíženost textu učebnic, která byla při použití původní metody do určité míry nadhodnocena. Rozšíření metody o další charakteristiky sémantického faktoru umožňuje detailnější posuzování zdrojů obtížnosti výkladových textů. Konkrétními měřeními byla potvrzena její reálná použitelnost.

Zdokonalování metod vhodných pro měření základních parametrů textu učebnic není pouze teoretickou záležitostí, ale může přispět mimo jiné k posuzování vhodnosti jednotlivých učebnic pro žáky téhož ročníku v souvislosti s probíhající tvorbou **alternativních učebnic**.

Přitom je třeba si uvědomit, že výzkum základních parametrů výkladového textu poskytuje jen dílčí informace o učebnici jako celku. Jsou hledány výzkumné postupy s využitím výpočetní techniky, umožňující komplexní posuzování jednotlivých komponentů učebnic. Praktický význam však mají i dílčí pokusy o zpřesnění dosavadních metod výzkumu vlastností učebnic. Předloženou studii je možné chápat jako jeden z těchto pokusů.

Poznámky:

- [1] Zapamatování rozumíme proces, jehož průběh i výsledky závisejí: 1. na materiálu určeném k zapamatování, 2. na čase, 3. na způsobu učení, 4. na žákově osobnosti, 5. na způsobu zkoušení (Průcha, J. et al. 1995).

- [2] Pro kategorii P_2 se v literatuře užívá označení odborné nebo vědecké pojmy. První označení se jeví jako vhodnější.
- [3] Např. v učebnici zeměpisu pro 5. ročník ZŠ (1988) bylo analyzováno celkem 54 vzorků (10 vzorků po 200 slovech, 44 vzorků - z méně rozsáhlých celků a kapitol - po 100 slovech). Obdobně bylo postupováno i při analýzách souboru nových učebnic zeměpisu vydaných v letech 1992 - 1995.
- [4] T = celková obtížnost výkladového textu uváděná v bodech.
- [5] Koeficient (i) udává proporcii odborných a faktografických pojmů a numerických údajů v celkovém souboru slov.

Literatura:

- BAUMANN, M.: Lernen aus Texten und Lehrtextgestaltung. Berlin, Volk und Wissen 1982.
- BLAŽEK, J.: K problémům tvorby a hodnocení učebnic všeobecně vzdělávacích předmětů pro SOŠ a SOU. In: Tvorba učebnic. Sborník 6. Seminář o teorii a výzkumu školní učebnice. Praha, SPN 1987, s. 55 - 59.
- BRÁZDIL, R. a kol.: Úvod do studia planety Země. Praha, SPN 1988.
- BRINKE, J.: Austrálie a Oceánie. Praha, SPN 1983.
- GAVORA, P.: Žiak a porozumenie textu. Pedagogika, 36, 1986, č. 3, s. 297 - 312.
- GAVORA, P.: Vplyv explicitného uvedenia tém textu na jeho porozumenie žiakmi. In: Tvorba učebnic. Sborník 7. II. seminář o teorii a výzkumu školní učebnice. Praha, SPN 1988, s. 121-125.
- GAVORA, P.: Žiak a text. Bratislava, SPN 1992.
- KÜHNLOVÁ, H. a kol.: Zeměpis 5 pro 5. ročník základní školy. Praha, SPN 1988.
- MAREŠ, J.: Analýza obtížnosti učebnic lékařské fakulty. In: Tvorba učebnic. Sborník 6. Seminář o teorii a výzkumu školní učebnice. Praha, SPN 1987, s. 42-48.
- MIČIAN, L. a kol.: Zeměpis pro 1. ročník gymnázií. Praha, SPN 1984.
- NOVÁK, V. - Murdych, Z.: Kartografie a topografie. Praha, SPN 1988.
- PACHMANN, E. - BANÝR, J.: Srovnávací analýzy osnov a učebnic matematicko-přírodovědné výuky na ZŠ a SŠ. Podkladová studie. Kabinet pro výzkum vzdělávání ve fyzice. Praha, ČSAV 1987.
- PETŘKOVÁ, A.: Psychologický přístup k výzkumu studijních textů. AUPO, Fac. Philos.-Paed. Psychologica 22, Varia Psychologica, 3. Praha, SPN 1983, s. 109-117.
- PETŘKOVÁ, A.: Studijní texty a metody zjišťování jejich obtížnosti. Vysoká škola, 33, (1984-85), č. 9, s. 414-416.
- PLUSKAL, M.: Posouzení obtížnosti výkladového textu učebnice zeměpisu pro 5. ročník. PVVŠ, roč. 41 (1989-1990), č. 4, s. 155-157.
- PRŮCHA, J.: Tvorba učebnic. Sešit 5. Metody hodnocení školních učebnic. Praha, SPN 1984.
- PRŮCHA, J.: Teorie, tvorba a hodnocení učebnic. Praha, ÚÚVPP 1988.
- PRŮCHA, J.: Studijní příručka - Teorie, tvorba a hodnocení učebnic. Praha, ÚÚVPP 1989.
- PRŮCHA, J. - WALTEROVÁ, E. - MAREŠ, J.: Pedagogický slovník. Praha, Portál 1995.
- RIPKOVÁ, H.: Posuzování obtížnosti matematického výkladového textu. In: Tvorba učebnic. Sborník 6. Seminář o teorii a výzkumu školní učebnice. Praha, SPN 1987, s. 50-54.
- ŠVANDA, I. a kol.: Verifikace pojetí, struktury a obsahu všeobecně vzdělávací složky přípravy mládeže v SOU. Praha, VÚOŠ 1985.
- WAHLA, A.: Strukturní složky učebnic geografie. Praha, SPN 1983.

Tab. 1: Srovnání základních odlišností dosavadní a modifikované metody

Současná podoba metody	Navrhovaná změna	Důvody změny
Počet analyzovaných vzorků - - doposud 5, každý o rozsahu 200 slov	10 vzorků, každý o rozsahu 200 slov - navíc z každého tematického celku 5 vzorků, každý o rozsahu 100 slov	Lépe vystihuje obtížnost výkladového textu; možnost porovnávání obtížnosti výkladového textu jednotlivých částí učebnice
Tři kategorie pojmu: P_1 - běžné pojmy P_2 - odborné pojmy P_3 - faktografické pojmy	Pět kategorií pojmu: P_1 - běžné pojmy P_2 - odborné pojmy P_3 - faktografické pojmy P_4 - číselné údaje P_5 - opakované pojmy	Zavedení kategorie P_4 umožňuje sledování podílu číselných údajů v analyzované učebnici; zavedení kategorie P_5 umožňuje věrohodnější posouzení skutečné obtížnosti analyzovaných vzorků
Váha odborných pojmu byla 2, váha faktografických pojmu byla 3	Váha odborných pojmu 3, váha faktografických pojmu 2	Stanovení větší váhy odborným pojmem než faktografickým pojmem více odpovídá skutečné obtížnosti pojmu
Vzorec pro výpočet pojmové obtížnosti: $T_p = 100 \cdot \frac{\sum P}{\sum N} \cdot \frac{\sum P_1 + 2\sum P_2 + 3\sum P_3}{\sum N}$	Modifikovaný vzorec pro výpočet pojmové obtížnosti $T_p = 100 \cdot \frac{\sum P}{\sum N} \cdot \frac{\sum P_1 + 3\sum P_2 + 2\sum P_3 + 2\sum P_4 + \sum P_5}{\sum N}$	Detailnější posouzení analyzovaných vzorků
Koeficienty hustoty odborné informace se vypočítaly podle vzorce: $i = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + \sum P_3}{\sum N}$ $h = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + \sum P_3}{\sum P}$	Úprava výpočtu koeficientů: $i = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + \sum P_3 + \sum P_4}{\sum N}$ $h = 100 \cdot \frac{\sum P_2 + \sum P_3 + \sum P_4}{\sum P}$	Úpravy výpočtu podle pojmové zátěži

Tab. 2: Vliv rozsahu analyzovaných vzorků na hodnoty jednotlivých faktorů a celkovou obtížnost

Učebnice	Počet vzorků	Počet slov	T _s	T _p	T
6. roč. ZŠ SPN (1989)	5	200	12,89	37,55	50,44
	10	200	12,44	35,03	47,47
	10	100	12,88	33,40	46,27
6. roč. ZŠ FORTUNA (1992)	5	200	11,73	34,72	46,46
	10	200	10,89	35,20	46,09
	10	100	10,88	34,97	45,84

Tab. 5: Porovnání obtížnosti výkladového textu učebnic pro 6. ročník ZŠ vypočítané s využitím původní metody a její modifikace

Učebnice	Metoda	T _i	T _p	T	i	h	n
6. roč. SPN (1989)	J. Průcha	12,89	37,55	50,44	36,34	88,97	-
	M. Pluskal	12,44	33,74	46,18	26,29	65,52	4,84
6. roč. FORTUNA (1992)	J. Průcha	11,73	34,72	46,45	35,01	88,46	-
	M. Pluskal	10,89	34,20	45,09	27,44	68,46	7,07

Tab. 4: Porovnání obtížnosti výkladového textu tematického celku Atmosféra
v učebnicích zeměpisu pro jednotlivé typy škol

	$\bar{V}$	$\bar{U}$	T_s	$\frac{\Sigma P_1}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_2}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_3}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_4}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_5}{\Sigma N} \cdot 100$	n	T_p	T	i	h
Tematický celek Atmosféra původní metoda													
ZŠ	11,33	10,02	11,35	9,21	24,38	5,76	-	-	-	26,81	38,16	30,13	81,77
G	16,03	10,58	16,96	8,32	25,90	7,75	-	-	-	34,98	51,94	33,64	80,18
VŠ	23,04	12,57	28,96	4,16	33,27	8,86	-	-	-	43,28	72,24	42,13	94,72
modifikace													
ZŠ	11,33	10,02	11,35	9,21	18,04	1,54	1,15	9,40	2,93	30,74	42,09	20,73	52,68
G	16,03	10,58	16,96	8,32	17,96	1,70	3,21	10,78	7,66	34,75	51,71	22,87	54,50
VŠ	23,04	12,57	28,96	4,16	21,34	1,99	4,52	14,29	10,16	42,47	71,43	27,85	62,60

ZŠ základní škola

G gymnázium

VŠ vysoká škola

Tab. 3: Charakteristiky zdrojů obtížnosti výkladového textu tematických celků vysokoškolských učebnic zeměpisu měřené původní a modifikovanou metodou

Vysokoškolské učebnice Tematické celky	$\bar{V}$	$\bar{U}$	T_i	$\frac{\Sigma P_1}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_2}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_3}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_4}{\Sigma N} \cdot 100$	$\frac{\Sigma P_5}{\Sigma N} \cdot 100$	n	T_p	T	i	h
Austrálie													
původní metoda (PM)	19,79	10,45	20,68	8,48	21,30	8,48	-	-	-	29,29	49,97	29,78	77,83
modifikace (M)	19,79	10,45	20,68	8,48	17,15	2,53	3,79	6,32	9,91	30,19	50,87	23,47	61,32
změna proti PM (výsledek PM = 100 %)	nemění se				-19,48 %	-70,17 %	nově zaváděné ukazatele			+3,07 %	+1,80 %	-21,18 %	-21,21 %
Tichý oceán a Oceánie													
PM	20,83	13,16	27,41	0,80	15,60	18,80	-	-	-	53,52	80,93	44,40	98,23
M	20,83	13,16	27,41	0,80	12,00	19,60	0,40	12,40	0,88	40,32	67,73	32,00	70,80
změna proti PM					-23,08 %	-31,94 %				-24,66 %	-16,31 %	-27,93 %	-27,92 %

Pokračování tab. 3:

Planeta Země													
PM	18,34	9,02	16,54	7,14	23,68	8,46	-	-	-	31,38	47,92	32,14	81,82
M	18,34	9,02	16,54	7,14	17,11	2,44	2,26	10,34	5,74	30,72	47,26	21,80	55,50
změna proti PM					-27,74 %	-71,16 %				-2,10 %	-1,38 %	-32,17 %	-32,17 %
Atmosféra													
PM	23,04	12,57	28,96	4,16	33,27	8,86	-	-	-	43,28	72,24	42,13	94,72
M	23,04	12,57	28,96	4,16	21,34	1,99	4,52	14,29	10,16	42,47	71,43	27,85	62,60
změna proti PM					-35,86 %	-77,54 %				-1,87 %	-1,16 %	-33,90 %	-33,91 %
Glóbus a mapa													
PM	20,14	10,25	20,64	4,43	32,27	1,95	-	-	-	28,92	49,56	34,22	88,53
M	20,14	10,25	20,64	4,43	21,81	0,18	0,87	11,17	2,29	32,14	52,78	22,87	59,17
změna proti PM					-32,41 %	-90,77 %				+11,13 %	+6,50 %	-33,17 %	-33,16 %

Legenda k tabulce 3

$\bar{V}$ průměrná délka věty (v počtu slov)

$\bar{U}$ průměrná délka větných úseků (syntaktická složitost věty)

T_s stupeň syntaktické obtížnosti výkladového textu

$\frac{\sum P_1}{\sum N} \cdot 100$ proporce běžných pojmů v [%]

$\frac{\sum P_2}{\sum N} \cdot 100$ proporce odborných pojmů v [%]

$\frac{\sum P_3}{\sum N} \cdot 100$ proporce faktografických pojmů v [%]

$\frac{\sum P_4}{\sum N} \cdot 100$ proporce numerických údajů v [%]

$\frac{\sum P_5}{\sum N} \cdot 100$ proporce opakovaných pojmů v [%]

n hustota numerických údajů - proporce numerických údajů v celkovém souboru pojmů v [%]

T_p stupeň pojmové obtížnosti výkladového textu (sémantický faktor)

T celková obtížnost výkladového textu

i hustota odborné informace (1) - proporce odborných a faktografických pojmů v celkovém souboru slov v [%]

h hustota odborné informace (2) - proporce odborných a faktografických pojmů v celkovém souboru pojmů v [%]