

Jak žáci hodnotí hospodářské mapy ve školních atlasech?

PETR TRAHORSCH

G Abstrakt: Cílem článku je diskutovat výsledky hodnocení hospodářských map ve školních atlasech žáky základních a středních škol v souvislosti s názory učitelů zeměpisu a zároveň výsledky jiných empirických šetření. Výsledky šetření metodou dotazníku a didaktického testu mezi 193 respondenty ukazují, že alfanumerické kartografické znaky se značkami chemických prvků používané v atlasech Kartografie Praha jsou méně vhodné pro žáky základních škol. V závěru článku jsou představeny dvě učební aktivity, které mohou přispět k pochopení koncepce map těžby nerostných surovin.

Klíčová slova: školní atlas, hospodářská mapa, uživatelské hodnocení kartografických děl, znakový klíč.

TRAHORSCH, P. 2018. Jak žáci hodnotí hospodářské mapy ve školních atlasech? *Arnica* 8, 2, 63–68. Západočeská univerzita v Plzni, Plzeň. ISSN 1804–8366.

Rukopis došel 10. 1. 2018, přijat po recenzi 30. 11. 2018.

Petr Trahorsch, Katedra primárního a pre-primárního vzdělávání, Pedagogická fakulta, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Hoření 13, Ústí nad Labem, 400 96; e-mail: petr.trahorsch@seznam.cz

■ Úvod

Hospodářské mapy ve školních atlasech jsou specifickým typem tematických map. Vizualizují prostorovou diferenciaci ekonomických (hospodářských) aktivit společnosti. Jedná se o typ map, které upřednostňují zobrazení ekonomických aktivit společnosti na úkor jiných témat. Specifikem těchto map je rychlé zastarávání obsahu, jehož příčinou je mnohem větší dynamika socio-ekonomických procesů v porovnání s přírodními procesy (Anděl 1996).

Kvalita tohoto druhu map až na výjimky hodnocena není (např. Koláčný 1969, Čapek 1996). Problematická je také převaha expertního druhu hodnocení (např. Novák & Kramářková 2003, Trahorsch 2018), jehož podstatou je evaluace kartografických děl odborníkem na danou problematiku. Uživatelské hodnocení, tedy názor žáků na kvalitu školních kartografických produktů, je ve výzkumech často opomíjen (srov. např. Knecht *et al.* 2010). Právě toto hodnocení může být cennou zpětnou vazbou pro nakladatele školních zeměpisných atlasů.

Kvalita hospodářských map je odborníky i učiteli zeměpisu kritizována za jejich přeplněnost, nepřiměřenost obsahu věku žáků či špatnou čitelnost (Čapek 1996, Bláha *et al.* 2015). Velmi aktuální je problematika znakového klíče hospodářských map, především map průmyslu včetně map těžby nerostných surovin. V aktuálních vydáních školních atlasů se pro zobrazení těžby nerostných surovin používají alfanumerické kartografické znaky (značky chemických prvků) doplněné geometrickými a symbolickými znaky. Problematická je však nejednotnost kurikula zeměpisu (geografie) a jiných předmětů (např. chemie), protože značky chemických prvků jsou obsahem kurikula zpravidla až ve vyšších ročnících základních škol (VÚP 2017).

Sami učitelé zeměpisu byli již několikrát konfrontováni s řešením kartografické vizualizace ve starších a nových školních atlasech (např. Bláha *et al.* 2015; Bláha & Ptáček

2015). Učitelé stále oceňují znakový klíč vycházející z koncepce Jednotné soustavy školních kartografických pomůcek (Koláčný 1969) a kartografické znaky v aktuálních atlasech (Kartografie Praha 2014) shledávají pro žáky druhého stupně základní školy za méně vhodné. Někteří dokonce upozorňují na nepochopení metody bodových kartografických znaků v mapách malého měřítko žáky základních škol, a proto doporučují řešit toto téma areálovou metodou.

Na základě chybějícího uživatelského hodnocení hospodářských map v českých školních atlasech bylo přistoupeno k formulaci těchto výzkumných otázek, které se vztahují především k vyjadřovacím prostředkům těchto kartografických děl:

- Jaká je úspěšnost identifikace různých koncepcí kartografických znaků žáky základních a středních škol?
- Jaké kartografické znaky žáci obtížně identifikují?
- Jakým způsobem se liší názory žáků různých věkových skupin na barevné řešení vybraných kartografických znaků určených pro těžbu nerostných surovin a zpracovatelský průmysl?

Cílem příspěvku je prezentovat výsledky uživatelského hodnocení hospodářských map ve školních atlasech. Na základě těchto výsledků je snahou autora článku diskutovat vhodnost jednotlivých přístupů ke koncepci hospodářských map. Tato diskuze se opírá i o výsledky diskuze s učiteli zeměpisu a akademiky, která proběhla na konferenci k projektu Didaktika A – Člověk a příroda s názvem Kritická místa kurikula v přírodovědných oborech na ZŠ v Plzni.

■ Metodika

Ve výzkumu bylo přistoupeno ke kvantitativně orientovanému uživatelskému hodnocení školních kartografických pomůcek (Bláha 2010). Mapa tedy není hodnocena

experty na danou problematiku, nýbrž samotnými uživateli (v tomto případě žáky). Výzkumu se zúčastnilo 193 respondentů; konkrétně se jednalo o 120 žáků základních škol z 6. a 7. tříd (11–13 let) a 73 studentů gymnázií z prvního a druhého ročníku čtyřleté gymnaziální docházky (15–17 let). Výběr respondentů byl nepravděpodobnostní, konkrétně záměrný, jelikož dle předchozích výzkumů by tyto dvě věkové kohorty měly dosahovat maximální, resp. minimální úrovně mapových dovedností v rámci sekundárního vzdělávání (Hanus & Marada 2016). Tento výběr se mj. používá i tam, kde jde o zajištění rovnoměrného a systematického pokrytí základního souboru a jeho rozmanitosti, především je-li počet vybíraných jednotek malý a aplikace pravděpodobnostního výběru by nebyla spolehlivá (Nešpor 2018).

Na základě analýzy českých a zahraničních hospodářských map ve školních atlasech (Trahorsch 2018) a v nich použitých vyjadřovacích prostředků, např. znakových klíčů či barev, došlo k návrhu nové koncepce znakového klíče map těžby nerostných surovin (Obr. 1). Jedná se převážně o alfanumerické kartografické znaky, kde písmeno ve znaku reprezentuje počáteční písmeno názvu suroviny v českém jazyce (např. Č jako černé uhlí; C jako cín apod.). Dále je oproti českým atlasům jinak strukturována legenda, v níž jsou rozděleny nerostné suroviny na logicky související skupiny: paliva, kovy a nekovy. Pro

rozlišení jednotlivých skupin nerostných surovin je použito jiných barev i tvaru znaku. Takto nově vytvořený znakový klíč byl nahrazen stávajícím znakovým klíčem v mapách Kartografie Praha pomocí geoinformačních systémů (Obr. 2). Došlo k zásadnímu snížení množství informací v mapě (generalizaci informací) – počet zobrazených surovin, znaků, absence kartogramu atd. Tato nová koncepce mapy byla spolu se stávající koncepcí Kartografie Praha (popř. jiných nakladatelství) použita v rámci testování mezi žáky.





Pro hodnocení hospodářských map a konkrétních kartografických znaků bylo využito kombinace dotazníkové metody a didaktického testu. Výzkumný nástroj byl rozdělen na dvě části. První část obsahovala převážně dotazníkové položky zjišťující názor žáků na vhodnost použití barev a použitých kartografických znaků. Jednalo se například o položky typu: „vyberte nejvhodnější znak pro těžbu železné rudy“ nebo „vyberte nejvhodnější barvu pro hutnický průmysl.“ Druhá část výzkumného nástroje byla zaměřena na zjištění míry úspěšnosti práce s různými znakovými klíči. V rámci těchto položek museli žáci většinou správně identifikovat ukázky kartografických znaků bez použití legendy. Vyplňování celého výzkumného nástroje žáky nepřesáhlo 25 minut.

Výsledky respondentů byly analyzovány v závislosti na typu položky. V případě otevřeného typu položky

Paliva




-  ropa
-  zemní plyn
-  černé uhlí
-  hnědé uhlí
-  uran

Rudy

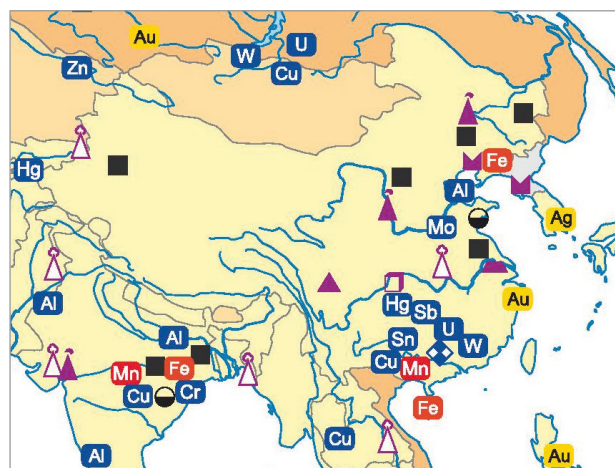
-  železná ruda
-  legovací kovy
-  zlato
-  stříbro

-  bauxit
-  cín
-  měď
-  zinek
-  olovo

Nerudy

-  diamanty
-  fosfáty
-  draselné soli

Obr. 1. Návrh znakového klíče pro účely šetření mezi žáky.



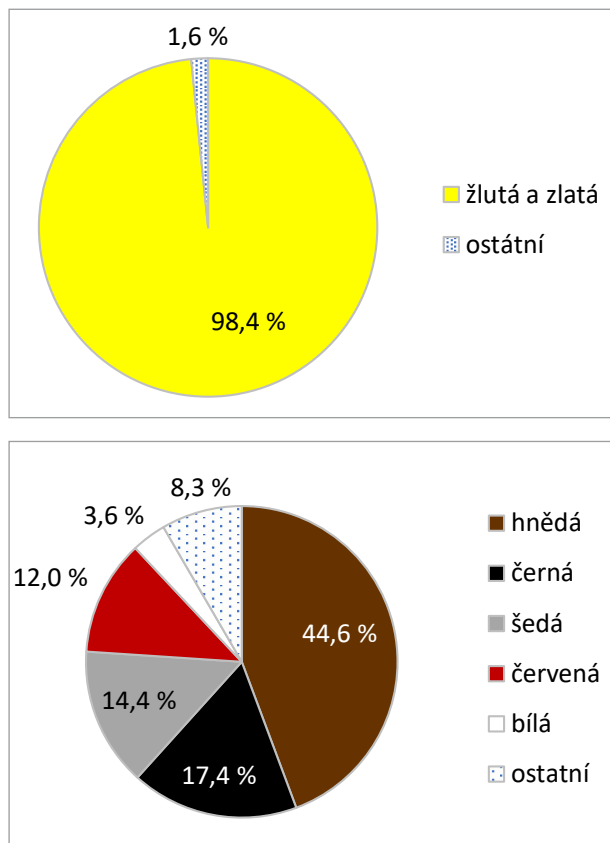
Obr. 2. Koncepce nově navržené mapy (vlevo) s mapou v atlasech od Kartografie Praha (2014) (vpravo). Zdroj: Autor a Kartografie Praha (2014)

dotazníku nebo testu byly odpovědi kvalitativně analyzovány (Krippendorff 2004). V případě uzavřeného typu dotazníkové nebo testové položky byly výsledky žáků analyzovány pomocí neparametrických statistických testů. Konkrétně se jednalo o χ^2 test nezávislosti, Mann Whitneyho u-test, Wilcoxonův test a McNemarův test na hladině významnosti $\alpha = 0,05$. Tyto testy se sice vyznačují nižší účinností v porovnání s parametrickými testy, avšak pro tento případ testování (není normální rozdělení četností, záměrný výběr respondentů, analýza ordinálních a nominálních dat) je vhodné je použít (Chráska 2016; s. 63–64). Limitem v použití těchto metod v tomto výzkumu je však nemožnost výsledky zobecnovat na celou populaci; výsledky statistických testů se tak vztahují pouze ke zkoumanému vzorku.

■ Výsledky šetření mezi žáky

Výsledky otevřených položek, které se zabývaly názorem žáků na vhodnost barevného řešení ekonomických aktivit ve školních mapách, ukázaly na relativně stejné názory mezi žáky základních škol a studenty gymnázií. V některých případech názory respondentů celkem logicky odkazovaly na asociativnost barev k známým produktům z určité suroviny a nelišily se od současné koncepce všech tří hlavních kartografických nakladatelství vydávající školní atlasy (Kartografie Praha, Terra-klub, SHOCart). Jednalo se například o názor na vhodnost barvy kartografického znaku pro těžbu zlata; žáci v drtivé většině volili žlutou (resp. zlatou) barvu (Obr. 3). Naopak v některých případech názor žáků a studentů byl v rozporu se současným stavem znakových klíčů ve školních atlasech. Jednalo se například o volbu nejvhodnější barvy pro hutnický průmysl (Obr. 3); respondenti volili hnědou barvu, ačkoliv je v souladu s výzkumem Koláčného (1969) již od 70. let 20. století používána červená barva (Obr. 3).

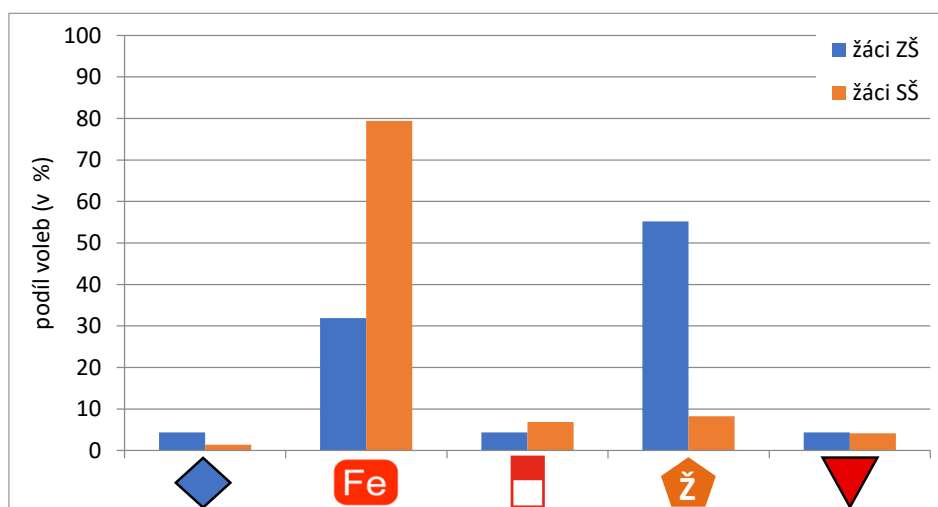
Značné rozdíly v názoru žáků byly zjištěny u volby vhodného znaku pro těžbu železa. Ačkoliv gymnaziální studenti volili alfanumerický znak se značkou chemického prvku (Fe), který je zároveň užíván i v atlase Kartografie Praha (2014), mladší žáci volili nově navržený znak. Rozdíl v názorech mezi oběma věkovými kategoriemi byl statisticky významný ($p < 0,01$). Příčinou může být neznalost chemických značek žáků základních škol, naopak



Obr. 3. Výběr nejvhodnější barvy pro těžbu zlata (nahore) a hutnického průmyslu (dole).

u starších studentů může výsledky ovlivňovat zkušenost práce s hospodářskými mapami v atlasech či znalosti značek chemických prvků z výuky chemie. Výsledky dotazníkové položky na příkladu volby nejvhodnějšího znaku pro těžbu železa ukazuje obr. 4.

Zásadní rozdíly byly zjištěny ve druhé části výzkumného nástroje – v didaktickém testu. Konkrétně se jednalo o rozdíly v míře úspěšnosti identifikace stávajících a nově navržených kartografických znaků. Úspěšnost identifikace

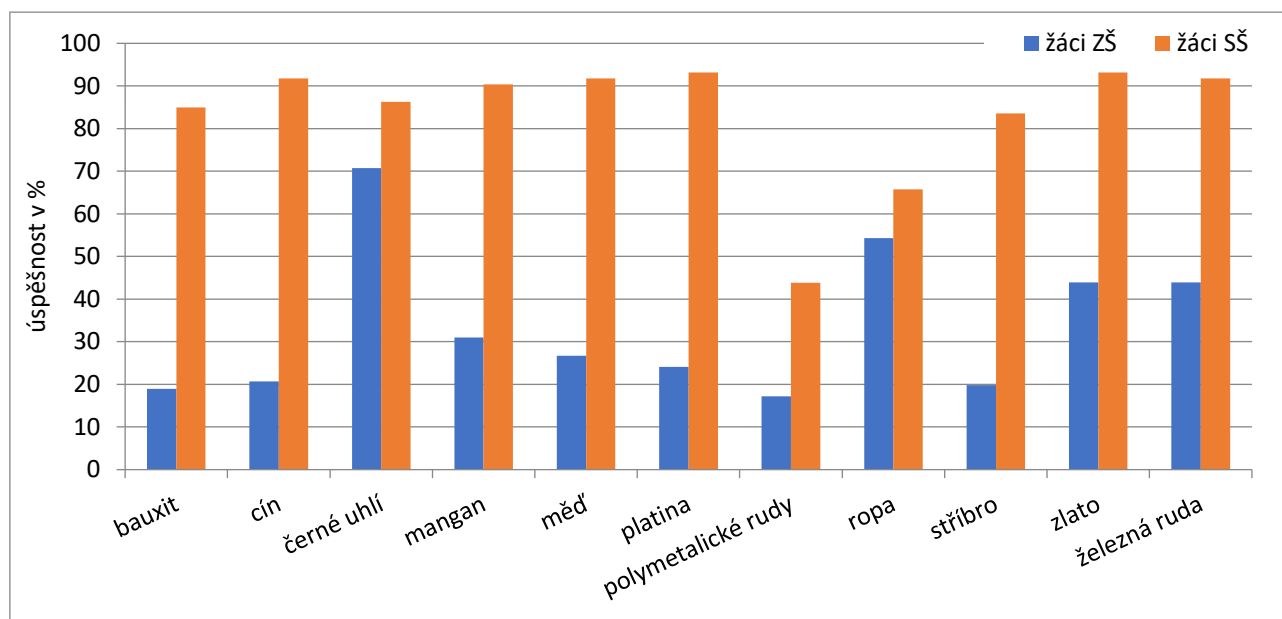


Obr. 4. Výběr nejvhodnějšího znaku pro těžbu železa žáky základních a středních škol.

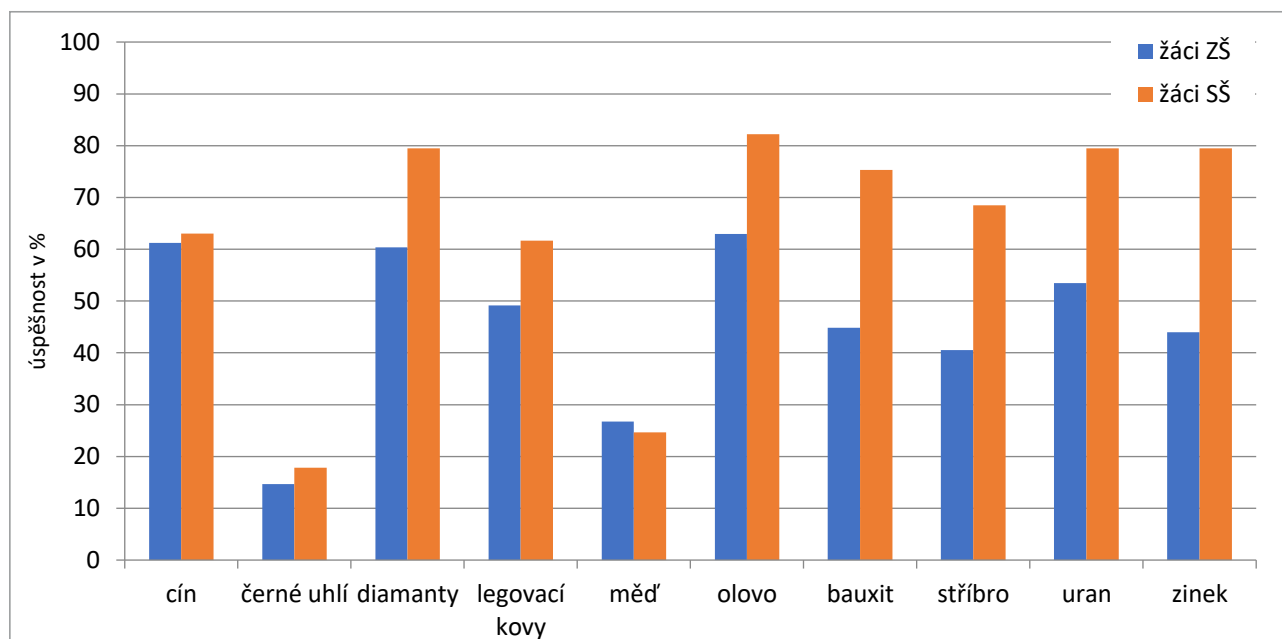
kartografických znaků obsažených v atlasech Kartografie Praha (Kartografie Praha 2014) byla u mladších žáků podstatně nižší, než u starších studentů (Obr. 5). Tento rozdíl v úspěšnosti je statisticky významný ($p < 0,01$). Starší studenti byli schopni identifikovat větší množství kartografických znaků, které mají v atlasech tohoto vydavatelství převážně charakter alfanumerických znaků (značky chemických prvků). Výjimkou byla identifikace znaku pro těžbu černého uhlí a ropy (symbolické znaky); v identifikaci těchto znaků dosáhli žáci základních škol srovnatelné úspěšnosti jako studenti gymnázií. Rozdíly v úspěšnosti mezi skupinou starších studentů a mladších žáků v identifikaci černého uhlí, resp. ropy nejsou

statisticky významné ($p = 0,05$; $p = 0,11$). Dále, relativně vyšší úspěšnosti dosáhli mladší žáci i v identifikaci znaků určených pro těžbu zlata nebo stříbra; příčinou může být znalost chemických prvků z jiných předmětů, např. z výuky fyziky při výpočtech hustoty těles. Výsledky úspěšnosti identifikace vybraných kartografických znaků od nakladatelství Kartografie Praha (2014) ukazuje obr. 5.

V identifikaci nově navržených kartografických znaků mají starší studenti také lepší výsledky; rozdíl mezi staršími a mladšími žáky je statisticky významný ($p < 0,01$). Naopak, v porovnání s identifikací stávajících znaků od Kartografie Praha se studenti středních škol statisticky významně zhoršili a žáci základních škol statisticky významně zlepšili



Obr. 5. Úspěšnost identifikace kartografických znaků z atlasu Kartografie Praha u žáků základních a středních škol.



Obr. 6. Úspěšnost identifikace nově navržených kartografických znaků u žáků základních a středních škol.

(oba testy $p < 0,01$). Nově navržený znakový klíč lze v testované skupině respondentů prohlásit za vhodný pro mladší žáky, kteří ještě nemají znalosti značek chemických prvků. Naopak pro starší žáky nebo studenty zkoumaného souboru je znakový klíč méně vhodný. Příčinou může být dlouholetá zkušenost s používáním stávajícího znakového v aktuálních školních atlasech či znalost značek chemických prvků. Výsledky úspěšnosti identifikace vybraných nově navržených kartografických znaků ukazuje obr. 6.

Při testování se však objevily i slabiny nově navrženého znakového klíče. V první řadě šlo o snadnou záměnu počátečních písmen ve znaku s jinou nerostnou surovinou, než bylo autory zamýšleno. Například znak určený pro těžbu mědi spojovali žáci s těžbou magnezitu, protože i tato surovina začíná stejným počátečním písmenem. Při analýze a interpretaci kartografických znaků žáky by potom došlo k poklesu názornosti a jednoznačnosti. V některých případech byla i nevhodně zvolena barva nově navrženého kartografického znaku. Například, ačkoliv si těžbu ropy žáci spojují s černou barvou, při identifikaci plošného znaku černé barvy ji označovali za oblast těžby černého uhlí. Volba barev znaků určených pro těžbu některých nerostných surovin či druhů průmyslu jistě vyžaduje další testování.

Diskuze s učiteli zeměpisu a akademiky

Na základě prezentace výsledků výzkumu proběhla diskuze s učiteli zeměpisu a akademiky vyučujícími geografii na vysoké škole. Učitelé sice oceňují snahu o novou koncepci znakového klíče pro mladší žáky, upozorňují ale na nutnost sjednotit vyjadřovací prostředky kartografických pomůcek napříč jednotlivými stupni škol. Například většina učitelů oceňuje barevné souvislosti těžby nerostných surovin a druhů průmyslu ve starších atlasech (GKP, 1987). V tomto ohledu je diskuze s kartografickými nakladatelstvími nevyhnutelná. Dále je problematická kompatibilita nových kartografických pomůcek s těmi staršími. Školy nejsou schopny v pravidelných intervalech obnovovat didaktické pomůcky, popř. v některých případech dokupují pomůcky postupně (Sandford 1985). V tomto ohledu by se značně ztížilo didaktické využití školních atlasů s odlišnými koncepcemi znakových klíčů.

Na závěr této části příspěvku je nutné zmínit, že všichni přítomní učitelé by ocenili školní atlas určený primárně pro druhý stupeň základních škol. Tento atlas by ve větší míře splňoval požadavky na přiměřenost obsahu vzhledem k věku žáka. Jako vhodnou variantou, i z ekonomického hlediska, je vydání „startovacího“ školního atlasu, který by se mohl vyznačovat odlišným znakovým klíčem (avšak alespoň částečně sjednocený s koncepcí atlasů pro starší žáky a studenty), stručným vysvětlením metod tematické kartografie či více generalizovaným obsahem než je tomu u aktuálních školních atlasů.

Učební aktivity s hospodářskými mapami pro žáky základních škol

V této části článku jsou navrženy dvě učební aktivity, které by mohly pomoci žákům základních škol s prací s hospodářskými mapami od nakladatelství Kartografie Praha.

Aktivita 1

Podívejte se na znakový klíč map těžby nerostných surovin v atlasech Kartografie Praha. Pokuste se navrhnout své vlastní řešení znakového klíče – navrhnete nové kartografické znaky, které odlišíte barvou, tvarem, umístěním písmen atd. Pokuste se sjednotit tři základní skupiny nerostných surovin (tj. paliva, kovy a nekovy) stejnými vyjadřovacími prostředky tematické kartografie (barva, tvar, popis atd.). Svůj návrh ukažte spolužákům a diskutujte o výběru konkrétních barev a tvarů. Nakonec učební aktivity se pokuste vybrat nejlepší řešení znakového klíče, popř. dospět ke shodě s více žáky na tom, jak by znakový klíč map těžby měl vypadat.

Aktivita 2

V této úloze pracujte s mapou Surovinové zdroje v atlase Kartografie Praha (např. Kartografie Praha, 2014) na straně 34 a 35. Pracujte pouze se surovinami, které označujeme jako kovy (např. železná ruda, zlato, olovo, rudy hliníku apod.). Pokuste se napsat název světadílu či konkrétního státu, ve kterém se vytěží největší množství daného kovu a svou odpověď zdůvodněte. Své výsledky porovnejte se statistickými údaji na webové adrese www.bgs.ac.uk. Shodují se vaše zjištěné údaje či nikoliv? Případně, proč se neshodují? Diskutujte o jiných možnostech (metodách tematické kartografie) zobrazení těžby nerostných surovin ve školních mapách.

Závěr

Výsledky dotazníkových i testových položek výzkumného nástroje ukazují, že by bylo vhodné přistoupit ze strany českých vydavatelství školních atlasů k oddělené produkci těchto kartografických pomůcek pro žáky základních škol a studenty středních škol. Jeden atlas pro osm let školní docházky nemůže splňovat požadavky na přiměřenost kartografických vyjadřovacích prostředků pro různé věkové skupiny žáků; tím se snižuje použitelnost kartografického díla. Dále by atlas určený pouze mladším žákům jistě více odpovídal paradigmatu konstruktivismu, který klade důraz na aktivní konstrukci znalostí (Škoda & Doulik 2011). Revize znakového klíče v hospodářských mapách by jistě přispěla i k rozvoji (nejen) geografického

myšlení, dovednosti interpretovat fenomény na základě použití mapy a k řešení problémově orientovaných úloh u žáků různých věkových skupin.

Poděkování

Článek vznikl za podpory grantu UJEP-SGS-2017-43-009-3 s názvem „Vizuálie v učebnicích zeměpisu a vlastivědy a jejich vliv na vznik miskoncepce“.

Literatura

- ANDEL, J. 1996. *Sociogeografická regionalizace*. UJEP, Ústí nad Labem, 85 pp.
- BLÁHA, J. D. 2010. Various ways of assessment of cartographic works. In Gartner, G. & Ortog, F. (eds). *Cartography in Central and Eastern Europe*. Springer, New York: 211–231.
- BLÁHA, J. D., KOPP, J., PTÁČEK, J. & SEMOTANOVÁ, E. 2015. Diskuze o kartografické produkci pro školy I. *Geografické rozhledy* 25(1): 15–16.
- BLÁHA, J. D. & PTÁČEK, J. 2015. Diskuze o kartografické produkci pro školy II. *Geografické rozhledy* 25(2): 20–21.
- ČAPEK, R. 1996. School economic maps. *Acta Universitatis Carolinae Geographica* 31(1): 45–54.
- GKP. 1987. *Atlas světa*. Geodetický a kartografický podnik, Praha. 94 pp.
- HANUS, M. & MARADA, M. 2016. What does a map-skills-test tell us about Czech pupils? *Geografie* 121(2): 279–299.
- CHRÁSKA, M. 2016. *Metody pedagogického výzkumu*. Grada, Praha. 254 pp.
- Kartografie Praha. 2014. *Školní atlas světa*. Kartografie Praha, Praha. 175 pp.
- KNECHT, P., KUBIATKO, M. & SVATOŇOVÁ, H. 2010. Jak uživatelé hodnotí školní zeměpisné atlasy? Podněty pro rozvoj školské kartografie. *Geodetický a kartografický obzor* 56(7): 142–147.
- KOLÁČNÝ, A. 1969. Utilitární kartografie: cesta k optimální účinnosti kartografické informace. *Geodetický a kartografický obzor* 15(12): 301–310.
- KRIPPENDORFF, K. 2004. *Content analysis: An introduction to its methodology*. Sage, Thousand Oaks. 413 pp.
- NEŠPOR, Z. 2018. *Sociologická encyklopedie*. Sociologický ústav AV ČR, Praha. Dostupné z: <https://encyklopedie.soc.cas.cz/w/Výběr_záměrný>.
- NOVÁK, S. & KRAMÁREKOVÁ, H. 2003. Česká a slovenská kartografická tvorba v školských zeměpisných atlasoch. *Geodetický a kartografický obzor* 49(7–8): 142–149.
- SANDFORD, H. A. 1985. The future of the school pupils' desk atlas. *The Cartographic Journal* 22(1): 3–10.
- ŠKODA, J. & DOULIK, P. 2011. *Psychodidaktika*. Grada, Praha. 206 pp.

TRAHORSCH, P. 2018. Expertní hodnocení hospodářských map v českých a zahraničních školních atlasech. *Informace ČGS* 37(2): 16–30.

VÚP. 2017. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Výzkumný ústav pedagogický v Praze, Praha [cit. 30. 01. 2019]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/41216_1_1/>.

English summary

How Do Pupils Evaluate Economic-geographical Maps in School Atlases?

Economic-geographical maps are an important structural component of school atlases. Their quality is criticized by teachers and experts (cartographers) for unreadability, overcrowding and inadequacy of the content maps of pupils' age. The problem is the absence of a user assessment of economic maps that can give the atlas authors feedback on the usability of this cartographic work. The user assessment between 193 responses from secondary schools by questionnaire and didactic test showed that the map key of mining map is inappropriate for lower secondary school pupils; they were unable to identify most of the cartographic signs, and because in the questionnaire items of the research tool identified other mining signs as more appropriate than signs used in the current school atlases from Kartografie Praha. The results of the survey show that it would be appropriate to issue school atlases separately for lower and upper secondary schools. It would be appropriate to revise the content of the economic maps in school atlases with regard to the adequacy of pupils at the lower secondary schools.

Key words: school atlas, economic-geographical map, user assessment of cartographic work, map key.