



Ladislav Kvasz - Jazyk a zmena

Jana Roztočilová, KFI FF ZČU Plzeň

Ladislav Kvasz. *Jazyk a zmena. Ako sme menili jazyk matematiky a ako jazyk matematiky zmenil nás*. Filosofia, Praha 2012, 60 stran

Dne 17. 3. 2011 převzal Ladislav Kvasz jako první česko-slovenský laureát prestižní ocenění *Prémio Internacional Fernando Gil para a Filosofia da Ciencia* za rok 2010 označované také jako Nobelova cena ve filosofii. Toto velice prestižní ocenění mu bylo uděleno za knihu *Patterns of Change. Linguistic Innovations in the Development of Classical Mathematics*, v níž prezentoval svou vlastní teorii o potencialitách jazyka matematiky.

Knih *Jazyk a zmena* vznikla na základě přednášky, kterou Ladislav Kvasz proslovil u příležitosti přebírání této ceny. Kniha, která měla původně být jen shrnutím a rekapitulací oceněné knihy *Patterns of Change* nakonec přináší novou a rozšířenou podobu teorie o vývoji jazyka matematiky. Na změny oproti původní teorii autor sám mnohokrát upozorňuje a tak je kniha i svědectvím o jejím vývoji.

Knih *Jazyk a zmena* není o matematice, jakožto o formální exaktní disciplíně, autor na matematiku pohlíží spíše jako na živoucí a stále se vyvíjející oblast, jejíž vyjadřovací schopnosti umožňují rozvíjet naše vlastní schopnosti myšlení. Přitom není třeba zabíhat do složitější matematiky, aby se ukázalo, jak tyto změny probíhají a jak se navzájem ovlivňují jednotlivé měnící se dimenze matematiky.

V knize je předkládána teorie o vzájemném vlivu změn jazyka matematiky a změn našeho matematického myšlení. Srovnáváním matematických textů z různých období dospěl Ladislav Kvasz k názoru, že změny našeho matematického myšlení jsou patrné na změnách v síle důkazů, míře všeobecnosti, metodičnosti postupů, jednotě teorií, schopnosti vysvětlit jednotlivé jevy a ve schopnosti překročit meze skutečnosti. Tyto rozdíly jsou přítomny v celých dějinách matematiky a právě ony zachycují změny matematického myšlení. Vývoj jazyka matematiky tak je zároveň klasifikací vývojových stupňů či jednotlivých aspektů vývoje matematiky.

Změny matematických schopností, které vyjadřují rozdíly v našem myšlení, Ladislav Kvasz spojuje s jednotlivými dimenzemi, v nichž jazyk matematiky měnil naše matematické myšlení. Tak je formulováno šest *potencialit* jazyka matematiky, které je možno objektivně a jednoznačně určit prozkoumáním syntaktických a sémantických pravidel daného jazyka.

Jedná se o (1) *logickou sílu*, (2) *expresivní sílu*, (3) *metodickou sílu*, (4) *integrativní sílu*, (5) *explanatorickou sílu* a (6) *konstitutivní sílu*. Tyto síly v průběhu vývoje matematiky narůstají, což znamená, že (1) dokazujeme stále silnější tvrzení, (2) popisujeme stále složitější situace, (3) máme stále silnější analytické metody, (4) sjednocujeme naše teorie, (5) vysvětlujeme předešlé neúspěchy a (6) zavádíme nové druhy objektů.

Ke každé z těchto šesti potencialit jazyka matematiky je přiřazen formální aspekt, na kterém je založena. Tyto formální aspekty jsou takové lingvistické inovace, které přispívají ke zvyšování vyjadřovacích schopností jazyka matematiky, na základě nichž pak dochází k nárůstu našich matematických schopností. Autor se snaží o jasné ilustrování formálních aspektů zakládajících potenciality jazyka matematiky na konkrétních příkladech z dějin matematiky srozumitelných i pro čtenáře nepříliš zběhlé v matematice. Tyto příklady pak ilustrují, jakým způsobem ten či onen formální aspekt zakládá tu či onu potencialitu jazyka matematiky:

(1) Logická síla jazyka matematiky je konstituována způsobem vyjádření všeobecnosti, tedy typem proměnných používaných v rámci daného jazyka. Zavedení proměnných umožnilo odpoutat se od konkrétních příkladů a to poskytlo možnost vyjádřit tvrzení, která platí všeobecně. Pomocí nových způsobů vyjádření všeobecnosti jsme schopni v rámci daného jazyka dokázat stále složitější tvrzení.

(2) Expresivní síla jazyka matematiky je tvořena novými syntaktickými pravidly spojování elementárních symbolů, pomocí nichž je dán způsob generování komplexnosti. Řetězení a spojování elementárních výrazů zvyšuje naši schopnost vyjádřit nová tvrzení a popsat tak stále větší okruh jevů. Spojením symbolů pomocí operací můžeme vytvořit složené výrazy, čímž se zvyšuje expresivní síla jazyka matematiky.

(3) Metodickou sílu jazyka matematiky zvyšuje zavedení parametrů a jejich odlišení od proměnných. Zavedení symbolů pro známé veličiny a jejich odlišení od neznámých je zavedením symbolů jiné epistemologické kvality, než jsou proměnné. Tímto zavedením narůstá naše schopnost vyjádřit rozdíl mezi tím, co známe a tím, co hledáme.

(4) Integrativní síla jazyka je tvořena spojováním termů do forem. Sjednocování termů do celků pomáhá ke zvyšování schopnosti jazyka nacházet jednotu tam, kde dříve byly pouze nesouvisějící případy. Tak vznikají nové objekty, a to takové, které již nenacházíme v realitě (např. polynomy).

(5) Explanatorická síla stoupá při zavedení nových formálních predikátů, pomocí nichž je možno vyjádřit hranice předešlého jazyka. Po zavedení nových forem vzniklých spojováním termů lze zavést nové formální predikáty, díky kterým je možné vyjádřit meze předešlého jazyka a tak i vysvětlit příčiny jeho selhávání.

(6) Konstitutivní síla je tvořena pomocí definování nových objektů pomocí určitých deskripcí. Vytvoření určitých deskripcí pomocí formálních predikátů umožňuje definovat nové objekty -nová individua spadající do oboru proměnných. Podle Ladislava Kvasze se tak kruh uzavírá a vracíme se k individuím, k proměnným, jejichž zavedením celý proces začal. Ale na rozdíl od prvního kroku zavedení proměnných, je tento krok o něco dále. Přináší totiž svoje vlastní objekty, které matematika dříve neznala. Pomocí predikátu nového jazyka

zavádíme objekty nového druhu, rozšiřujeme univerzum bez ukotvení v rámci předešlého jazyka. Odpoutáním se od ontologie předešlého jazyka se tedy projevuje konstitutivní síla jazyka matematiky.

Jednotlivé potenciality jazyka matematiky jsou tedy zakládány (1) zavedením nového druhu symbolů, (2) jejich spojováním do složených výrazů, (3) kombinací složených výrazů s parametry a vytvářením termů, (4) spojováním termů do nových forem, (5) zavedením nových predikátů pro nové formy a konečně (6) doplněním univerza novými objekty danými určitými deskripcemi.

Ladislav Kvasz tak nalézá jednotlivé formální aspekty, které zakládají jednotlivé potenciality jazyka matematiky a tvrdí, že zavedením těchto lingvistických inovací se zvyšuje příslušná síla jazyka. Udané pořadí potencialit jazyka je podle autora přirozené, jelikož formální aspekty, které je zakládají, na sebe přirozeně navazují. Ve vývoji matematiky tak vidíme nejen nárůst jednotlivých potencialit, ale i návaznost formálních aspektů a tím postupný vzájemný rozvoj potencialit. Tyto potenciality jsou podle něj zároveň vyjádřením stupně vývoje matematiky. Je přesvědčen, že veškeré potenciality se v průběhu dějin rozvíjejí a jsou úměrné stupni rozvoje matematiky.

Jak napovídá podtitul knihy (*ako sme menili jazyk matematiky a ako jazyk matematiky zmenil nás*), autor je přesvědčen, že logické (a chronologické) uspořádání zkoumaných změn je následující: nejprve jsme my měnili jazyk a ten pak zpětně měnil naše myšlení. Při odhalování vzájemného působení jazyka matematiky a našeho myšlení bychom měli vycházet ze zkoumání toho, jak jazyk ovlivnil naše myšlení. Zdá se, že by mělo být snadné tyto změny jazyka matematiky odhalit porovnáním starých matematických textů se současnou praxí. Ukazuje se však, že není snadné odlišit podstatné jazykové změny od nahodilých, a že si často tyto změny ani neuvědomujeme. Proto se rozhodl pro opačný postup a pro svou práci si stanovil jako výchozí změny v matematickém myšlení, které pak dokládá změnou v jazyce. Přesto je vždy vidět, že primární je zde změna v jazyce, jelikož jako výchozí je předkládána lingvistická inovace a ta pak zakládá nárůst našich matematických schopností. Nicméně na základě textu a k němu připojených poznámek lze předpokládat, že při svém zkoumání autor nejprve odlišil a pojmenoval jednotlivé potenciality a teprve pak k nim hledal příslušné formální aspekty. Tak byly nejprve zachyceny změny našeho matematického myšlení a poté k nim nalezeny odpovídající změny v jazyce matematiky.

Vzájemnému vztahu mezi změnami v matematickém myšlení a změnami v jazyce matematiky však není věnována taková pozornost, jak by se podle názvu knihy (a také na základě předmluvy) mohlo očekávat. Autor se zabývá spíše popisem změn v jazyce matematiky a určením těch matematických schopností, které jsme díky těmto změnám nově získali. Kniha je tedy spíše popisem toho, jaké lingvistické inovace vedly k rozšíření kterých matematických schopností. Pro podrobnější vysvětlení procesu ovlivňování myšlení jazykem však není v knize prostor.

Kniha *Jazyk a zmena* tak není zajímavá pouze pro čtenáře zabývající se matematikou, ale i pro ty, které zajímá filosofie jazyka. Doporučit ji lze každému, kdo by se chtěl seznámit

s novou teorií o vztahu vývoje myšlení a vývoje jazyka, která je formulovaná v rámci jazyka matematiky a matematického myšlení.

### *Literatura*

KVASZ, L. (2012) *Jazyk a zmena. Ako sme menili jazyk matematiky a ako jazyk matematiky zmenil nás*. Praha: Filosofia.

KVASZ, L. (2008) *Patterns of Change. Linguistic Innovations in the Development of Classical Mathematics*. Basel: Birkhauser.

PEREGRIN, J. (2010) *Ladislav Kvasz laureátem ceny Fernanda Gila*, článek dostupný na <  
<http://filosofiednes.ff.uhk.cz/index.php?journal=hen&page=article&op=viewFile&path%5B%5D=49&path%5B%5D=52> >.