Lenka Hanáková

Finanční matematika v jedné učebnici F. Močnika

Učitel matematiky, Vol. 6 (1998), No. 1, 11–15

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/151361

FINANČNÍ MATEMATIKA V JEDNÉ UČEBNICI F. MOČNIKA

Lenka Hanáková

Úvod

V souvislosti se zaváděním základů finanční matematiky do výuky na základních školách (viz [1]) může být zajímavé nahlédnout do učebnice [2] a na několika příkladech ukázat, jak se tyto věci učily na obecné škole před více než sto lety.

V uvedené Močnikově početnici[1] se z finanční matematiky objevilo jednoduché i složené úrokování; jsou vysvětleny pojmy věřitel, dlužník, jistina, úrok, šekové řízení, diskont a u složeného úrokování je uvedena i tabulka úročitelů. Je zařazen i tzv. lhůtní počet, zabývající se výpočtem střední doby splatnosti (viz např. [6], str. 106). Při počítání úroků počítá Močnik měsíce po 30 dnech a rok jako 360 dní, což je dnes označováno jako *německá obchodní metoda* ([6], str. 24). Celá tato problematika je v učebnici [2] zařazena do šesté části *Zvláštní počty poměrové*, navazující na část *Poměry a úměry a jich upotřebení.*

Jednoduché úrokování

Největší pozornost je věnována počítání úroku z nějaké jistiny za nějakou dobu. Například úlohu: *Kolik úroku vynese 456 K po 6% na 73 dní?* řeší Močnik takto:

100 K jist. dá na 1 rok 6 K úroku.
100 K jist. dá na 1 měsíc 1/2 K úroku.
100 K jist. dá na 1 den 1/60 K úroku.
1 K jist. dá na 1 den 1/6000 K úroku.
456 K jist. dá na 1 den 456/6000 K úroku.
456 K jist. dá na 73 dní $\frac{456\times 73}{6000}$ *K = 5,548 K úroku.*

---

[1] O F. Močnikovi se v tomto časopisu psalo už několikrát [3,4,5]. Pokud se učebnice [2] týče, jedná se vydání přepracované na korunovou měnu, zatímco předešlá vydání (kterých bylo nejméně osm) používala jako měnových jednotek zlatých a krejcarů. (Viz též A. Šarounová: *Ze starých učebnic – C* v tomto čísle – pozn. red.)

Močnik tedy vychází z toho, že vypočítá úrok z 1 koruny za 1 den a tento základ násobí jistinou a počtem dní, po který je jistina uložena. Dnešní učebnice [7], str. 18 vypočítá nejprve úrok z dané jistiny za celý rok, tento základ dělí počtem dní v roku a násobí počtem dní, po který je jistina uložena.

Do kapitoly o jednoduchém úrokování je vsunut i výklad o tzv. *chekovém řízení* u c. k. poštovských spořitelen, které sloužilo pro peněžní výměny mezi obchodníky a jejich odběrateli. Zde bylo zajímavé úročení, které se počítalo od 1. nebo 16. a končilo 15. nebo posledního dne v měsíci; při úročení se tedy nepočítalo se dny nebo měsíci, ale s půlměsíci. Uvedeme opět jeden příklad i s Močnikovým řešením:

Na účet jistého obchodníka došly u poštovské spořitelny tyto částky: 4. ledna 1800 K, 17. ledna 600 K a 12. února 380 K. Kolik vykazoval jeho účet k dobru (i s úroky) dne 1. března?

1. položka byla uložena po 3 půlměsíce.

2. položka byla uložena po 2 půlměsíce.

3. položka byla uložena po 1 půlměsíc.

Úrok z 1800 K za 3 půlměsíce po 2% činí:

$\frac{1800}{100} \cdot \frac{3}{24} \cdot 2 = 4{,}5\ K.$

Pokračovat dál v řešení nepovažuje Močnik za nutné.

Z dalších typů úloh z kapitoly o jednoduchém úrokování, uvedeme vždy jeden příklad:

Vypočítávání procenta: 500 K nese ročně 30 K úroku; na kolik % je jistina uložena?

Vypočítávání jistiny: Která jistina dá po 6% ročně 135 K úroku?

Vypočítávání času: Za který čas vynese jistina 5320 K po 6% $957\frac{3}{5}$ *K úroku?*

Hodnota částky peněžité po určitém čase: Někdo vypůjčil si 2480 K po 5% na 3 léta; kolik zaplatí potom jistiny i úroků dohromady?

Hodnota částky peněžité před určitým časem[2]: *Jistina na 4% vypůjčená vzrostla po 2,5 roce spolu s úrokem na 825 K; která byla jistina ta?*

[2] V této části zavádí Močnik pojem *diskont.*

Složené úrokování

Močnik řeší dva typy úloh: výpočet jistiny po úročení a výpočet jistiny před úročením. Úvodní příklad je následující:

Na kolik vzroste jistina 444 K po 3 letech, když na konci každého roku úrok po 5% k ní přidáme a dále zúrokujeme?

Původní jistina	*444*	*K*
Úrok 1. roku	*22,2*	*K*
Jistina na konci 1. roku	*462,2*	*K*
Úrok 2. roku	*23,31*	*K*
Jistina na konci 2. roku	*489,51*	*K*
Úrok 3. roku	*24,4755*	*K*
Jistina na konci 3. roku	*513,9855*	*K*

Tento postup je prakticky shodný s postupem v dnešní učebnici [7], str. 18, v dalším textu však Močnik tohoto postupu už nikde nepoužívá. Základní metodou řešení je u něj používání tabulky úročitelů; tím se řešení úloh na složené úrokování změní na mechanické počítání s tabulkami. Dnešní učebnice [7] tabulky úročitelů neuvádí, ale bez odvození uvádí vzorec

$$K_n = K_0 . \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n ,$$

kde K_0 a K_n je počáteční a koncová hodnota vkladu, n je počet let a p je úroková míra v % .

Lhůtní počet

V dnešní terminologii se jedná o výpočet tzv. *střední doby splatnosti* při operacích se směnkami ([6], str. 99–111). Vysvětlení tohoto pojmu není jednoduché; v [6] na str. 99 se říká:

Střední doba splatnosti určuje den, ke kterému, když banka vyplatí celkovou směnečnou částku (součet všech směnečných částek z jednotlivých směnek), se jí vyrovnají úrokové výhody (vyplývající z toho, že některé směnky dříve inkasovala než musela sama *klientovi zaplatit) s úrokovými ztrátami (některé směnky proplácí před jejich splatností). Jinými slovy, pro ni musí být tento obchod ekvivalentní takovému obchodu, při kterém by ke střednímu dni splatnosti proplatila na diskontní bázi směnky s budoucí splatností.*

V dnešních učebnicích pro základní školy není tato problematika vykládána, Močnik ji však do své učebnice zařadil a uvádí ji takto:

Často se stává, že nezúročitelné částky, kteréž ponenáhlu v určitých lhůtách splaceny býti mají, buď najednou nebo v jiných lhůtách platebních, než jak smluveny byly, splaceny bývají. Určení času, kdy se to státi může beze škody jak dlužníkovy tak věřitelovy, děje se počtem lhůtním.

Tento výklad ilustruje dvěma příklady, z nichž jeden uvedeme:

A má panu B zaplatiti 400 K ve 4 měsících a 800 K v 8 měsících; chce-li celou částku 1200 K složiti najednou, kdy se to má státi?

Při smluveném způsobu placení užívá dlužník úroků ze 400 K za 4 měsíce a z 800 K za 8 měsíců.

Dlužník dostane ze	*tolik úroku, jako ze*
400 K za 4 měsíce	*1600 K za 1 měsíc,*
800 K za 8 měsíců	*6400 K za 1 měsíc.*
1200 K za ? měsíců	*8000 K za 1 měsíc.*

8000 K vynese ty které úroky za	*1 měsíc,*
1 K vynese ty které úroky za	*8000 měsíců,*
1200 K vynese ty které úroky za	$\frac{8000}{1200} = 6\frac{2}{3}$ *měsíců.*

Celá suma se má tedy splatiti po $6\frac{2}{3}$ *měsících.*

Pak Močnik uvádí bez odvození praktický návod k výpočtu střední lhůty platební:

Střední lhůtu platebnou tedy najdeme, násobíce každou částečnou splátku příslušnou k ní dobou a dělíce součet násobků takto vzešlých součtem částečných splátek,

což je vlastně slovní vyjádření vzorce (7.9) v [6]

$$d_s = \frac{\sum_{j=1}^{n} K_j.d_j}{\sum_{j=1}^{n} K_j},$$

kde K_j jsou výše směnečných částek a d_j jsou zbytkové doby splatnosti směnek. Je zajímavé, že F. Močnik považoval za nutné zařadit tuto poměrně speciální otázku do učebnice pro obecné školy.

Závěr

V učebnici [2] kromě uvedených kapitol souvisí s problematikou finanční matematiky ještě část sedmá *Počty v rozličném povolání životním* a závěrečný *Přídavek. Přehled nejdůležitějších měr, vah a mincí* obsahující i údaje o cizích měnách. Celkově lze na základě Močnikovy učebnice říci, že před více než sto lety byla základům finanční matematiky na obecných školách věnována dosti značná pozornost a lze soudit, že příklady ze starých učebnic mohou být vítaným zpestřením výuky i dnes.

LITERATURA

[1] Lišková, H.: *Finanční matematika na ZŠ*, Učitel matematiky 5(1997), 151–156.

[2] Močnik, F.: *Pátá početnice pro školy obecné šesti- až osmitřídní*, C. k. školní knihosklad, Praha 1896.

[3] Mačák, K.: *Franz von Močnik*, Učitel matematiky 3 (1995), č. 3, 45–49.

[4] Pagon, D. – Hora, J.: *Ještě o Močnikovi*, Učitel matematiky 4(1996), 186–187.

[5] Šarounová, A.: *Ze starých učebnic – B, Vyučování počtům ve škole obecné*, Učitel matematiky 5(1997), 230–231.

[6] Radová, J. – Dvořák, P.: *Finanční matematika pro každého*, Grada, Praha 1995 (dotisk).

[7] Trejbal, J.: *Matematika pro 9. ročník základní školy*, 1. díl. SPN, Praha 1996.