

# Dekadické a binární předpony používané ve fyzice a ve výpočetní technice

EMANUEL SVOBODA

MÚVS ČVUT, Praha

V úvodních částech výuky fyziky či elektrotechniky na středních školách se studenti zpravidla podrobněji seznamují se základními veličinami, jejich jednotkami, uvádějí se jim příklady odvozených veličin a jejich jednotek. Probírají se také a pak se prakticky při řešení úloh používají násobné a dílčí jednotky (tj. příslušné *dekadické předpony jednotek* vyjadřující mocninu 10), např. kilo-, mega-, giga-, mili-, mikro- atp. Tedy násobky a díly stanovené mezinárodní normou ISO/EC 80000-1, pol. 6.5.4 a tab. 4. Výjimku tvoří jednotky pro veličinu čas (rok, měsíc, týden, hodina, minuta, sekunda, ale používají se samozřejmě dílčí jednotky pro sekundu, např. milisekunda, mikrosekunda, nanosekunda).

V této souvislosti např. učebnice *Fyzika pro gymnázia – Mechanika* [1] nebo publikace *Přehled středoškolské fyziky* [2] doplňují v poznámce pod čarou informaci o dekadických předponách také informací o binárních předponách (tj. předponách jednotek vyjadřujících 2. mocninu) používaných v informatice, resp. ve výpočetní technice. Konkrétně se ve výše citovaných publikacích uvádí, že v informatice uvedené dekadické předpony ale neplatí a je uvedeno několik příkladů: 1 kB (kilobajt) =  $2^{10}$  B (bajtů), 1 MB =  $2^{20}$  B, 1 GB =  $2^{30}$  B.

Tuto zastaralou informaci (a s tím spojená mnohá nedorozumění) je třeba v učebnicích a při výuce poopravit<sup>1)</sup> ve smyslu doporučení Mezinárodní elektrotechnické komise (*International Electrotechnical Commission*, IEC). Komise vydala mezinárodní standard číslo IEC 60027-2, který byl s platností od 1. 4. 2004 převzat do systému českých technických norem pod číslem ČSN IEC 60027-2.

---

<sup>1)</sup>Oprava bude provedena v nejbližším dotisku učebnice *Mechanika* a v elektronickém doplňku *Přehled plus* k publikaci *Přehled středoškolské fyziky*.

V čem je problém? V informačních technologiích se v naprosté většině případů používá binární soustava, tedy přepočít  $2^{10} = 1\,024$ . To často má (ale hlavně mělo) za následek nesprávné použití předpony ze soustavy SI ve vztahu k binární předponě, protože  $1\,000 \neq 1\,024$ .<sup>2)</sup> Konkrétně ke zmatkům docházelo, a ještě může docházet, např. u kapacity pevných disků, která se běžně uvádí v gigabytech. Velmi často máme na mysli opravdovou miliardu, i když v informatice se předponou giga (GB) naopak myslí  $2^{30} = 1\,073\,741\,824$ . Výrobci zase někdy směšují binární a dekadické předpony, když uvádějí např. kapacitu disku odvozenou od počtu sektorů, přičemž používají binární kilobyty ( $1\text{ kB} = 2$  sektory na disku o velikosti 512 B) a dekadické gigabyty ( $10^6$  kB). Často pak neznalí zákazníci zjistí po zformátování disku, že koupili disk s menší kapacitou, než předpokládali. Tedy v prvním příkladu přibližně o 7 %, ve druhém asi o 5 %. Nebo naopak uživatel operační paměti může být potěšen, že je k němu výrobce takové paměti štedrý, když jím uváděná kapacita paměti např. 4 GB (mylné označení, viz dále) je ve skutečnosti kapacita paměti přibližně 4,3 GB. Podobně se snadno může stát, že ukládaný „dvoumegový“ soubor se nevejde na „dvoumegové“ místo v úložišti, protože tento ukládaný soubor má kapacitu 2048 kB, ale volného místa v úložišti je jen 2000 kB.

Aby k takovým častým nedorozuměním, omylům či zmatkům nedocházelo, zavedl mezinárodní standard magické písmenko „i“ označující, že se jedná u uvedeného číselného údaje o binární jednotku a při převodu se použije koeficient 1 024. Nový systém označování binárních předpon (kibi-, mebi-, gibi-, tebi-, ...) definovaných také v normě ISO/IEC 80000 ve vztahu k dekadickým násobkům uvádí tabulka 1 (převzato z [3] a upraveno).

### Příklad převodů

Potřebujeme-li např. převést 20 KiB (kibibajtů) na kB (kilobajty), musíme číslo 20 vynásobit číslem 1,024, takže dostaneme 20,48 kB. Naopak, jestliže chceme převést kB na KiB, tak číslem 1,024 dělíme. Např. 150 kB odpovídá přibližně 146,5 KiB. V případě převodů mezi jednotkami MB a MiB je třeba použít koeficient  $(1,024)^2$ , u jednotek GB a GiB koeficient  $(1,024)^3$  atp.

---

<sup>2)</sup>V informatice se pro předponu kilo- začalo dříve používat písmeno velké K (tzv. velké KILO =  $2^{10} = 1\,024$ ) až do doby, kdy pro toto velké KILO ( $1\,024$  B) bylo zavedeno označení kibibajt (KiB), viz dále.

Tab. 1 Převod dekadických a binárních předpon

Jednotka	Značka	B	kB	KiB	MB	MiB	GB	GiB	TB	TiB
kilobajt	kB	1 000	1	$\doteq 0,9766$						
kibibajt	KiB	1 024	1,024	1						
megabajt	MB	1 000 000	1 000	$\doteq 976,6$	1	$\doteq 0,9537$				
mebibajt	MiB	1 048 576	$\doteq 1 048,6$	1 024	$\doteq 1,049$	1				
gigabajt	GB	$10^9$	1 000 000	976 562,5	1 000	$\doteq 953,7$	1	$\doteq 0,9314$		
gibibajt	GiB	$\doteq 1,074 \cdot 10^9$	$\doteq 1 073 742$	1 048 576	$\doteq 1 074$	1 024	$\doteq 1,074$	1		
terabajt	TB	$10^{12}$	$10^9$	$\doteq 0,9766 \cdot 10^9$	1 000 000	$\doteq 953 674,3$	1 000	$\doteq 931,3$	1	$\doteq 0,91$
tebibajt	TiB	$\doteq 1,074 \cdot 10^{12}$	$\doteq 1,1 \cdot 10^9$	$\doteq 1,074 \cdot 10^9$	$\doteq 1 099 512$	1 048 576	$\doteq 1 099,5$	1 024	$\doteq 1,1$	1

Následující tabulka 2 uvádí kromě výše uvedených binárních násobků ještě další binární násobky (převzato z [3] a upraveno):

Tab. 2 Binární násobky

Jednotka	Značka	Mocnina 2	Kapacita v B (bajtech)
kibibajt	KiB	$2^{10}$	1 024
mebibajt	MiB	$2^{20}$	1 048 576
gigibajt	GiB	$2^{30}$	1 073 741 824
tebibajt	TiB	$2^{40}$	1 099 511 627 776
pebibajt	PiB	$2^{50}$	1 125 899 906 842 624
exbibajt	EiB	$2^{60}$	1 152 921 504 606 846 976
zibibajt	ZiB	$2^{70}$	1 180 591 620 717 411 303 424
yobibajt	YiB	$2^{80}$	1 208 925 819 614 629 174 706 176

Na závěr ještě uvedme poznámku k termínům používaných jednotek a jejich značek. Pro anglický termín jednotky informace *byte* (značka B), který byl zaveden v r. 1956, se častěji používá v české verzi názvu *bajt*. Přitom 1 byte (resp. bajt) = 8 bitů. Pro jednotku *bit* (z angl. binary digit, tj. dvojková číslice) jako základní a současně nejmenší existující množství informace, se používá značky b (tedy malé písmeno). Pro jednoznačnost vyjadřování se někdy název bit nezkracuje, ponechává se, např. Mbit. Z hlediska soustavy SI je ale velké písmeno B pro označení jednotky byte problematické, protože písmeno B je v této soustavě značkou jednotky bel pro hladinu akustického výkonu. Navíc v soustavě SI jsou značky jednotek začínající velkým písmenem (např. N – newton, Pa – pascal) převážně používány pro jednotky na počest významných osobností fyziky nebo techniky.

## Literatura

- [1] Svoboda, E. a kol.: Fyzika pro gymnázia – Mechanika. Prometheus, Praha, 2013.
- [2] Svoboda, E. a kol.: Přehled středoškolské fyziky. Prometheus, Praha, 2014.
- [3] Přehled násobných jednotek s dekadickými a binárními předponami. Dostupné na: <https://cs.Wikipedia.org/wiki/Bajt> [2018-02-05]
- [4] [https://wikisofia.cz/wiki/Byte\\_%E2%80%93\\_jednotka\\_informace](https://wikisofia.cz/wiki/Byte_%E2%80%93_jednotka_informace) [2018-02-05]