

# 8.1 Tabulkový procesor

## Poznámka

Ukázky v knize jsou většinou z programu Microsoft Excel 2007, který má ovládání provedeno podobně jako Microsoft Word 2007 a jehož způsob ovládání se dá do budoucna předpokládat u všech podobných programů.

Ve školách jsou rozšířeny i starší verze Excelu, používá se program OpenOffice Calc, k dispozici jsou další tabulkové editory a různé webové služby. Principy práce všech programů jsou samozřejmě stejné a zde uváděné funkce a nástroje v nich většinou najdete. Jejich ovládání se však více nebo méně liší.

Tabulkový procesor (kalkulátor) umožňuje vytvářet různé druhy tabulek a grafů. Pro přehlednost můžeme tabulky rozdělit na několik druhů:

- **Matematické tabulky** – výpočet matematických výrazů a funkcí. Tabulkový procesor umí samozřejmě základní matematické operátory, tj. plus (+), minus (-), krát (\*), děleno (/), mocnina (^). Dále umí vypočítat hodnoty obrovského množství matematických funkcí (například sinus, cosinus, tangens, logaritmus, mocniny, odmocniny a další stovky funkcí).
- **Statistické tabulky** – jsou zvláštním druhem tabulek matematických, pomocí nich se počítají z mnoha čísel různé součty, průměry, odchylky, rozdělení a další statistické veličiny.
- **Prezentační tabulky** – neslouží ani tak k výpočtům (i když je samozřejmě mohou obsahovat), jako spíše k prezentaci (ukázání) nějakých hodnot. Může to být srovnání produkce mléka v jednotlivých měsících, srovnání rychlosti procesorů, ukázka růstu kapacity pevného disku v čase atd. Dobrá tabulka a vhodný graf umožní získat lepší přehled než popis na několik stran textu.
- **Finanční tabulky** – různé ceníky, kalkulace nákladů, výpočty splátek půjčky atd., to vše jde udělat pomocí tabulkového kalkulátoru poměrně jednoduše a hlavně velmi přesně a efektivně.

## 8.1.1 Práce s tabulkou

### Struktura tabulky

Nejdříve se musíte seznámit s oknem tabulkového programu.

**Tabulce** se většinou říká **sešit**, ten se skládá z jednotlivých **listů**.

Tabulku tvoří **sloupce** (značené písmeny) a **řádky** (značené čísly). Jsou jich k dispozici desetitisíce.

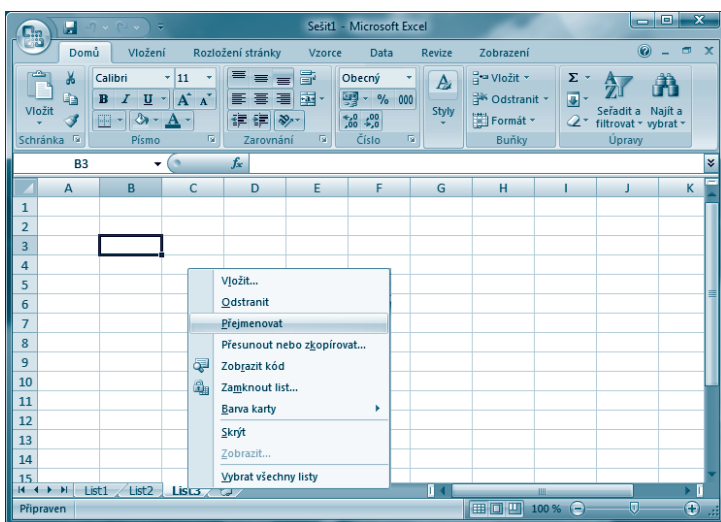
Tabulka se skládá z **buněk**, každá buňka je určena svými souřadnicemi, pomocí kterých na ni odkazujete. (Aktivní buňka na obrázku má souřadnice B3.) Její souřadnice vidíte hned nad tabulkou vlevo.

Nad tabulkou je **pás karet (panel)** s nástroji.

Mezi tabulkou a pásem karet je **řádek vzorců**, tam vidíte výraz, který je v právě aktivní buňce.

**Tabulka se skládá z jednotlivých listů**, jejich záložky jsou u levého spodního okraje okna. Listy se v novém sešitu jmenují *List 1*, *List 2* a *List 3*, po klepnutí pravým tlačítkem na označení listu se objeví nabídka operací s listy jako s celky (viz obrázek).

**Vpravo dole** je jako ve všech aplikacích Microsoft Office **lupa**.



Okno tabulkového kalkulátoru (Microsoft Excel 2007)

### Buňky a odkazy – princip funkce tabulkového procesoru

**Buňka může obsahovat:**

- **Číslo.** Pokud číslo není celé, tak se píše s desetinnou čárkou. Pozor, zápis, který kromě číslic obsahuje i další znaky (písmena), bude program brát jako *zápis textu* a nebude možné ho používat ve výpočtech. Tj. ručně zapsáno 32 Kč *není číslo*, znak měny (i procent) se zadává jako *vlastnost buňky*.
- **Text.** Může být i delší, než je šířka buňky, zobrazí se přes buňky, které jsou napravo od té, do níž jste text napsali. Bude však vidět přes další buňky jen tehdy, pokud jsou tyto buňky prázdné.
- **Výrazy a funkce.** Buňka může obsahovat výraz (výpočet). Tento výraz musí být napsán podle pravidel pro syntaxi (způsob) zápisu. Výraz začíná znakem =, aby kalkulátor věděl, že to, co zadáte, má spočítat, že se jedná o výraz.

**Vše, co zadáte**, se umístí do označené buňky, v níž je právě kurzor. Výraz, který zadáváte, se vypisuje na řádku vzorců nad tabulkou a v buňce se pak objeví *výsledek výpočtu*. Zadání (čehokoliv) do buňky musíte ukončit klávesou **Enter** nebo šipkou do strany (dolů apod.) nebo klávesou **Tabelátor**.

Do buněk píšeme texty, čísla, a pokud chceme nějaký výpočet, tak výrazy.

- Výraz musí začínat znakem =.
- **Do výrazu nepíšeme čísla, ale adresy buněk**, ve kterých jsou zadána čísla, se kterými chceme počítat.

Na obrázku vidíte, že do buňky A1 zadáte číslo, se kterým chcete počítat, a do buňky B1 pak napíšete výraz, který chcete vypočítat, například desetinásobek buňky A1. V buňce B1 je tedy výraz  $=10*A1$ .

Jestliže nyní změníte obsah buňky A1 (například na číslo 5), okamžitě se v buňce B1 objeví nový výsledek, tj. číslo 50. **Toto je základní vlastnost tabulkového procesoru**, buňky obsahují výrazy s odkazy na jiné buňky a při jakémkoliv změně obsahu buněk se vše automaticky přepočítá.

**Naprostě špatně** by bylo do B1 napsat číslo 10, potom by tato buňka samozřejmě neměla vazbu na A1. Stejně špatně by bylo napsat tam  $=10*1$ , potom by v B1 byla stále desítka, samozřejmě bez vazby na buňku A1.

A2	= 2	
	A	B
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	

B1	=10*A1	
	A	B
1	1	10
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	

B5	=10*A5	
	A	B
1	1	10
2	2	20
3	3	30
4	4	40
5	5	50

Zadávání výrazů (vlevo a uprostřed) a plnění buněk (vpravo)

### Plnění buněk

Velmi často se setkáte s případem, že chcete spočítat nějaký výraz pro velké množství argumentů (hodnot, viz dále). V takovém případě stačí naplnit třeba sloupec argumenty a zadat výraz do jedné buňky. Do ostatních buněk lze výraz *plnit*, tj. kopírovat.

### Relativní a absolutní adresace buněk

Kdo četl pozorně předchozí příklad, všiml si určité nesrovnalosti. Naplnili jsme výraz uložený v B1 (tj.  $=10*A1$ ) do dalších čtyř buněk dolů, ale v buňce B2 je číslo 20, v B3 číslo 30 (přitom  $=10*A1$  je stále 10, všude by tedy mělo být číslo 10)!

Je to však zcela v pořádku. My přece nechceme mít ve všech buňkách  $=10*A1$ , ale vždy desetinásobek buňky, která je *o jedno místo vlevo od buňky*, do které výraz zadáváme.

### Relativní odkaz

Protože takový způsob práce je velmi obvyklý, je „obyčejný“ odkaz na buňku tzv. odkazem **relativním**. Tedy nepřenáší se odkaz na konkrétní buňku, ale odkaz na *buňku se stejnou relativní polohou*. (Do B1 jsme zadali relativní odkaz na buňku o jedno místo vlevo od ní, do B5 se plní také odkaz na buňku o jedno pole vlevo od této buňky, tj. na A5. Pokud bychom buňku B1 zkopírovali do buňky D54, bude v ní opět odkaz na buňku o jednu vlevo, tj. na C54.)

### Absolutní odkaz

Pokud se chceme na nějakou buňku odkazovat *stále* (na tuto *jednu konkrétní buňku*), ať výrazy, v kterých je odkaz na tuto buňku, plníme nebo kopírujeme kamkoliv, musíme na tuto buňku zadat tzv. **absolutní odkaz**. Ten se zadává tak, že se před označení řádku i sloupce napíše \$. Tedy absolutní odkaz na buňku C1 by vypadal  $=\$C\$1$ . Absolutní odkaz pouze na sloupec C pak  $=\$C1$  a pouze na řádek 1 pak  $=C\$1$ .

### Pracujeme

Vytvořte ceník, který přepočítává ceny zboží z USD na Kč. V jedné buňce bude uveden aktuální kurz dolaru. Všechny odkazy na tuto buňku musí být absolutní, jinak při plnění těchto vzorců nebude tabulka správně fungovat. (Aktuální kurz dolaru najdete na webu.)

D8	=C8*\$C\$1			
	A	B	C	D
1		Kurz:	25,85	Kč/USD
2				
3		<b>Výrobek</b>	<b>Cena v USD</b>	<b>Cena v Kč</b>
4		Procesor	149	3851,65
5		Paměť	49	1266,65
6		Disk	99	2559,15
7		Grafika	129	3334,65
8		DVD RW	89	2300,65

### Důležité

Toto je základní princip práce tabulkového kalkulátoru. Do vzorců neuvádíte konkrétní čísla, ale souřadnice buněk, ve kterých se tato čísla nacházejí. Jakmile obsah těchto buněk změníte, přepočítají se okamžitě hodnoty ve všech buňkách, které obsahují odkaz na původní buňku.

### Vyzkoušejte

**Příklad na plnění buněk:** Chcete vypočítat desetinásobek čísel 1 až 5 (z matematického hlediska je příklad směšný, ale pro ilustraci funkce tabulkového kalkulátoru poslouží dobře). Vše je zobrazeno na obrázku vlevo.

- Napište tedy čísla, se kterými chcete počítat, do buněk A1 až A5.
- Do buňky B1 vložte požadovaný výraz ( $=10*A1$ ). Objeví se v ní výsledek, výraz je vidět na řádku vzorců.
- Označte buňky od buňky s výrazem (včetně této buňky, i na obrázku je označená) až po buňku, do které chcete výraz plnit, a vyberte příkaz Vyplnit → Dolů. (Ještě rychleji se plnění realizuje tak, že uchopíte výraz za malý čtvereček vpravo dole u buňky a roztáhnete do požadovaných buněk.)
- Výraz se naplní do označených buněk, objeví se v nich výsledek výpočtu (viz obrázek výše vpravo).

### Tip

**Odkaz může vést i na jiný list nebo soubor.** Stačí při vybírání buňky pro výpočet přejít na jiný list a vytvořit na něj odkaz.

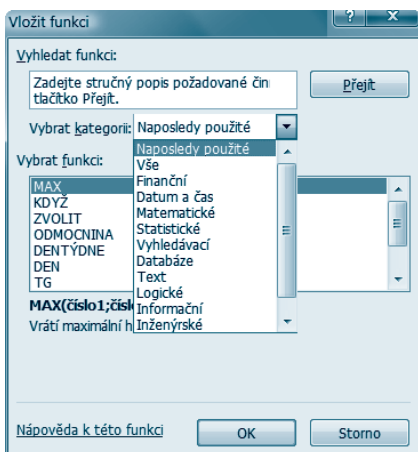
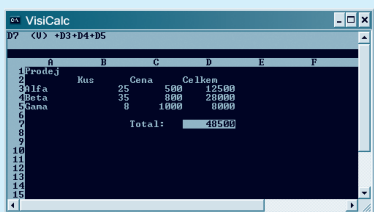
Takový odkaz bude mít v adrese také název listu, na kterém se buňka nachází, například:  $=A4*List1!B1$  je odkaz na buňku B1 na listu s názvem *List1*.

V případě souboru je potřeba ho otevřít do druhého okna a při vytváření odkazu se do něj přepnout. Odkaz na buňku E11 na listu s názvem *List1* sešitu *rozpočet na vybavení.xlsx*:  $='[rozpočet na vybavení.xlsx]List1'!$E$11$ .

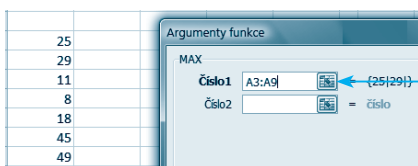
## Zajímavost

V počátcích výroby osobních počítačů měli jejich výrobci pro nás možná překvapivý problém, k čemu je vlastně používat. Jejich kapacity byly na podnikové databáze malé, grafické rozhraní neexistovalo a jednoduché hry nemohly prodat statisíce drahých přístrojů.

Jedním z důležitých mezníků byl proto vznik prvního tabulkového programu VisiCalc v roce 1979. Obsahoval nám dobře známé buňky provázané odkazy a uměl základní výpočty. I když měl mnohem méně funkcí než dnešní programy, byl to použitelný nástroj vědce, ekonomu nebo manažera, který výrazně zlepšoval jeho práci s ceníky, rovnicemi a propočty. Masový nástup počítačů do kanceláří mohl začít...



Výběr funkcí je téměř neomezený



## Vzorce a prioritizace operátorů

Vzorce jsou základem práce s tabulkovým programem. Na několika příkladech si ukážeme jejich chování a vlastnosti.

**Příklad 1:**  $=\text{SIN}(A1)*B1+D1$

Vzorec umístí do aktivní buňky hodnotu funkce sinus čísla v buňce A1 násobenou číslem v buňce B1, to vše plus číslo v buňce D1. Pokud zadáváte funkci, dáte buňku, ve které je číslo, jehož funkční hodnotu počítáte, do závorky.

Proč neprovede procesor nejdříve součet B1 a D1 a pak až nenásobí se SIN(A1)? Není to dáno pořadím zápisu, ale prioritou operátorů.

**Priorita operátorů** je stanovena tak, že:

- nejdříve se provedou uvedené funkce,
- pak se provede násobení nebo dělení,
- nakonec sčítání a odčítání.

Pokud byste chtěli, aby se nejdříve provedl součet a až poté násobení, museli byste dát tento součet do závorky:  $=\text{SIN}(A1)*(B1+D1)$ .

**Příklad 2:**  $=\text{SUMA}(A1:A100)$

Umístí do buňky, která je označená, součet buněk A1 až A100 (všech buněk, tedy celkem sta buněk). Buňky se určují zadáním oblasti, např. A1:A10 (někdy A1..A10) znamená buňky A1 až A10 (včetně těchto dvou).

Vzorec může zahrnovat celou oblast (stovek) buněk.

**Příklad 3:**  $=\text{ODMOCNINA}(B1^2-(4*A1*C1))$

Umístí do aktuální buňky odmocninu z vzorce v závorce, tj. druhé mocniny čísla v buňce B1, od které je odečten čtyřnásobek součinu buněk A1 a C1.

Tento příklad ukazuje, že v závorce u funkce nemusí být jen číslo, ale může tam být libovolný vzorec (výraz).

Z příkladů je vidět způsob zadávání funkcí: **=FUNKCE(s čím má pracovat)**. Číslo (nebo vzorec) v závorce, s kterým má funkce pracovat, se odborně říká **argument funkce**.

## Zadávání argumentů funkcí

Přesné a správné zadání argumentů je základem správného výpočtu. Při určování špatných argumentů (text místo čísel, prázdné buňky) je chyba zřejmá hned (chybové hlášení, nulový výsledek), určení nesprávné oblasti má pak za důsledek výpočet se špatným výsledkem.

**Argumenty funkcí** lze zadat dvěma způsoby:

- zápisem souřadnic buněk a rozsahů z klávesnice,
- výběrem buněk a oblastí při zadávání vzorce myší.

Druhý způsob je pohodlný a přehledný. Jakmile začnete zadávat vzorec, stačí klepnout na buňku, se kterou má pracovat, a její souřadnice se do vzorce přenesou. Při zadávání oblasti buněk je většinou v okně argumentů funkce k dispozici tlačítko, přes které se dostanete k výběru oblasti myší.

**Funkcí je mnoho**, pro práci s tabulkami je vhodné znát minimálně tyto:

- funkce pro součet, průměr, maximum a minimum zadané oblasti,
- funkce pro zaokrouhlení, mocninu a odmocninu,
- finanční funkce pro výpočet budoucí hodnoty při spoření a pro výpočet splátky úvěru,
- funkce pro určení počtu hodnot a pro pořadí čísla v zadané oblasti.

**Umět najít zápis a argumenty** je potřeba u základních matematických a dalších funkcí, které se probírají při výuce matematiky, jako jsou například goniometrické funkce (sinus, cosinus, tangens a cotangens), logaritmy, faktoriál, absolutní hodnota apod.

**Podmínka se dvěma možnostmi** se využije velmi často. Umožňuje členit další výpočet podle hodnoty nějaké buňky. V ukázce se v buňce D5 objeví slovo *Velká*, pokud je hodnota buňky C5 menší než 100, jinak slovo *Malá*.

D5	A	B	C	D
	Země	Hl. Město	ROZLOHA	Země:
4	Švýcarsko	Bern	41,30	Malá
5	Island	Reykjavík	102,80	Velká
6	Nizozemsko	Amsterdam	41,50	Malá

Použití jednoduché podmínky

## Komplexní výpočty, využití mezivýsledků

Složitější výpočty vytvářejí dlouhé vzorce, kde ve vzorci je vložen vzorec, v něm další vzorec a to vše je třeba v několiknásobné podmínce. Takový vzorec se většinou podaří vytvořit, ale často ho nedokáže opravit ani jeho autor, natož někdo jiný.

**Pojmenování oblastí** nebo buněk je užitečné řešení, které výpočty zpřehlední. Buňka nebo oblast buněk může mít své jméno, pod kterým vystupuje v dalších výpočtech. Pojmenování bývá v místní nabídce.

**Příklad ukazuje složitější tabulku** s vnořenými vzorci. Jedná se o vyhodnocení atletické soutěže, tabulka po zadání výkonů atletů spočítá dílčí i celkové pořadí (na to je vhodné použít pomocný sloupec na jiném listu), honorář účastníka závodu v závislosti na jeho pořadí a to, zda postupuje na mistrovství Evropy. K postupu se musí umístit mezi prvními třemi a současně splnit všechny požadované limity. Na ukázce je jedno možné řešení:

Soutěž v atletice											
Výsledky soutěžících				Pořadí							
Soutěžící	Hod ostěpem	Vrh koulí	Běh 3 km	Ostěp	Koule	Běh	Pořadí celkem	Postupuje na ME	Honorář		
Jan Nemuk	77	21	9:45:00	3	2	3	1	Ano	20 000,00 Kč		
Ivan Hrozný	78	15	8:56:00	2	7	2	3	Ne	5 000,00 Kč		
Jiří Poděbrad	74	22	11:12:00	5	1	6	4	Ne	2 000,00 Kč		
Anežka Přímá	68	14	12:06:00	7	8	7	8	Ne	- Kč		
Marie Habová	81	20	13:15:00	1	3	8	4	Ne	2 000,00 Kč		
Kateřina Malá	64	16	9:55:00	8	6	4	7	Ne	- Kč		
Vladislav Jagel	76	18	11:05:00	4	5	5	6	Ne	- Kč		
František Dobrovský	74	20	8:40:00	5	3	1	2	Ano	10 000,00 Kč		
Limit postupu na ME		65,00	20,00	10:00:00	Postupují však pouze první tři v případě, že současně splní stanovený limit.						
Umístění		Honorář									
1	20 000,00 Kč										
2	10 000,00 Kč										
3	5 000,00 Kč										
4	2 000,00 Kč										
5	1 000,00 Kč										

**Text v buňce** se chová jako řetězec (viz kapitolu o programování). Program nabízí množství funkcí pro výběr částí řetězce zleva, zprava či z určeného místa, určení pořadí znaku v řetězci, převod řetězce na číslo a naopak.

C	D	E
Print	5,00	GPACOV\4fa4co4
Print	5,00	GPACOV\4fa4co4
		<b>5 GPACOV\4fa4co4 Celkem</b>

Dokument 47, download.php patříci uživateli 4fa4co4 se vytiskl na MINOLTA1 přes port Minolta. Velikost v bajtech: 641095; vytisknutých stránek: 3

Ukázka použití je výběr počtu tištěných stran z textového výpisu serveru: **V přehledu hodnot** je možné hledat změny v těchto hodnotách, podle změn agregovat určené položky a vytvářet mezisoučty. Ukázka z programu OpenOffice.Calc spočítá součet tisků určitého uživatele:

	A	B	C	D	E
1	26.1.2010	15:02:29	Print	5,00	GPACOV\4fa4co4
2	26.1.2010	15:01:24	Print	5,00	GPACOV\4fa4co4
		<b>5 GPACOV\4fa4co4 Celkem</b>			
4	13.4.2010	15:22:40	Print	1,00	GPACOV\adam
5	9.4.2010	7:18:41	Print	1,00	GPACOV\adam
6	9.4.2010	7:10:09	Print	1,00	GPACOV\adam
7	9.4.2010	7:09:25	Print	1,00	GPACOV\adam
8	10.3.2010	8:32:04	Print	1,00	GPACOV\adam
		<b>5 GPACOV\adam Celkem</b>			

**Statistické funkce** je vhodné zvládnout na úrovni matematiky pro střední školy. Tedy kromě průměru také třeba medián, počet čísel, počet neprázdných či prázdných buněk, funkce, COUNTIF, RANK apod.

