



7. Nástroje

7.1 Pravopis. Automatické opravy

Kontrola
pravopisu


Automatické
opravy

Volby NÁSTROJE, PRAVOPIS a NÁSTROJE AUTOMATICKÉ OPRAVY snižují chybovost při práci s textem. Jsou sdíleny v rámci balíku MS Office 2000. Pravopis porovnává slova, která jsou použita v sešitu, se slovy, která jsou obsažena ve slovnících. Pokud narazí na neznámé slovo, informuje uživatele a dává možnost opravy.

Automatické opravy zaměňují mnoho běžných překlepů a umožňují nadefinovat i své vlastní časté překlepy.

Oba tyto nástroje jsou typické pro práci s textovým editorem, proto jsou podrobně popsány ve skriptech věnovaných textovému procesoru MS Word 2000²³.

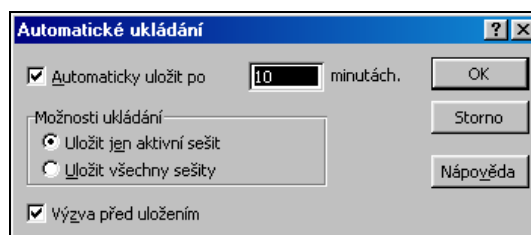
7.2 Automatické ukládání

Automatické
ukládání

Třetí volbou nabídky NÁSTROJE může být volba AUTOMATICKÉ UKLÁDÁNÍ. Podmínkou dostupnosti volby AUTOMATICKÉ UKLÁDÁNÍ je její zaškrtnutí v seznamu doplňků po příkazu NÁSTROJE, DOPLŇKY v dialogovém okně **Doplňky**. Příkazem NÁSTROJE, AUTOMATICKÉ UKLÁDÁNÍ zobrazíme dialogové okno **Automatické ukládání** (viz obr. 7-1).

Význam parametrů ukládání je patrný z nadpisů jednotlivých polí. Excel dle našeho zadání automaticky ukládá aktivní sešit či všechny sešity pod stejnými názvy.

OBR. 7-1: DIALOGOVÉ OKNO AUTOMATICKÉ UKLÁDÁNÍ



7.3 Sdílení sešitu

Sdílení sešitu

Při práci v síti bude někdy vhodné povolit, aby více uživatelů mohlo pracovat s jedním sešitem současně. Takový sešit bude patrně umístěn v síťové složce, do níž mají přístup uživatelé, kteří se budou na editaci sešitu podílet. Při sdílení sešitu nejsou některé operace umožněny.

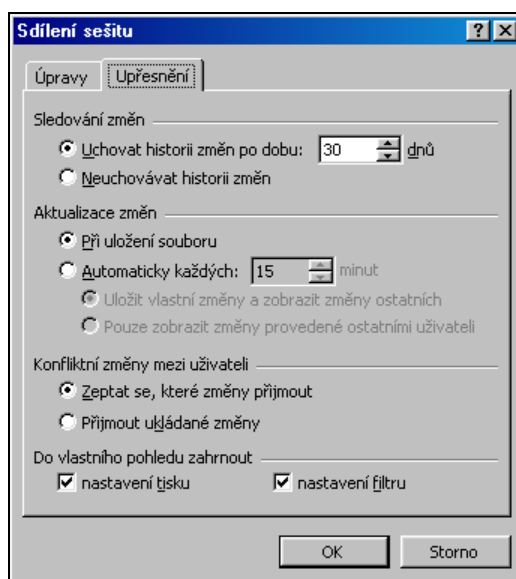
Povolení
sdílení

Na kartě **Úpravy** dialogového okna **Sdílení sešitu** zatrhneme pole *Umožnit úpravy více uživatelů najednou*. Sešit se uloží a v titulkovém pruhu se za jeho názvem vypisuje slovo *sdílený*. V okně **Sdílení sešitu** je také seznam uživatelů, kteří právě užívají sešit. Tlačítkem **Odebrat uživatele** lze zrušit spojení vybraného uživatele se sešitem.

Řízení sdílení

Na kartě **Upřesnění** (viz obr. 7-2) ovlivníme nastavení změn prováděných jednotlivými uživateli. V sekci **Sledování změn** ovlivníme, jak dlouho se má uchovávat zvláštní list, který se nazývá *Historie změn* a jsou na něm zaznamenány změny provedené jednotlivými uživateli.

OBR. 7-2: DIALOGOVÉ OKNO SDÍLENÍ SEŠITU KARTA UPŘESNĚNÍ



²³ Kubálek, T. - Topolová, I.: *Manažerská informatika. Textový procesor Microsoft Word verze 2000 CZ. VŠE, Praha 2001. ISBN 80-245-0136-8* (kap. 7.1 a kap. 7.5).



V sekci Aktualizace změn parametrizujeme, jak se mají projevovat změny provedené jednotlivými uživateli v sešitu. V sekci Konfliktní změny mezi uživateli řídíme konfliktní změny provedené jednotlivými uživateli. Konfliktní změna je taková, kdy více různých uživatelů provede změnu na téže buňce.

7.4 Sledování změn

*Sledování
změn*



ENC-7-01

Předpokládejme, že ilustrativní sešit předal autor k recenzi. Recenzenti mohou dopisovat do sešitu komentáře (viz kap. 4.5). Mohou také přímo provádět v sešitu změny, které autor může sledovat a přijmout či zamítnout.

Ilustrativní sešit budou recenzovat Jan Dvořák a Petr Novák. Nejprve upravíme jméno uživatele příkazem NÁSTROJE, MOŽNOSTI v kartě **Obecné**. Do pole *Jméno uživatele* napíšeme *Jan Dvořák*.

Příkazem NÁSTROJE, SLEDOVÁNÍ ZMĚN, ZVÝRAZNIT ZMĚNY zobrazíme dialogové okno **Zvýraznit změny** (viz obr. 7-3). Zaškrtnutím pole *Sledovat změny během úprav...* povolíme také sešit ke sdílení.

Význam polí v dialogovém okně **Zvýraznit změny**:

- Zaškrtnutím pole *Kdy* zvolíme zobrazení změn provedených v jistém časovém úseku.
- Zaškrtnutím pole *Kdo* zvýrazníme změny provedené vybranými uživateli
- V poli *Kde* lze určit pouze určitou oblast buněk, již se zobrazení změn bude týkat.

V roli Jana Dvořáka opravíme buňku E8 z hodnoty 0 na 2. Buňka E8 je orámována modře. V levém horním rohu ji zvýrazňuje modrý trojúhelníkový roh. Když se ukazatelem myši přesuneme na buňku, vypíše se autor, čas a popis změny.

Sešit uložíme a zavřeme soubor. Soubor znovu otevřeme. Zadáme příkaz NÁSTROJE, SLEDOVÁNÍ ZMĚN, ZVÝRAZNIT ZMĚNY. V dialogovém okně **Zvýraznit změny** (viz obr. 7-3) v poli *Kdy* místo nabízené volby *od mého posledního uložení* vybereme *vše*. Příkazem NÁSTROJE, MOŽNOSTI změníme v kartě **Obecné** uživatele na Petra Nováka. Dříve modré vyznačení změn Jana Dvořáka je nyní jinak barevné.

V roli Petra Nováka opravíme buňku E9 z hodnoty 9 na 8. Buňka 9 je orámována modře. V levém horním rohu ji zvýrazňuje modrý trojúhelníkový roh. Když se ukazatelem myši přesuneme na buňku E8 nebo E9, vypíše se příslušný autor, čas a popis změny. Nadpisy změněných řádků a sloupců jsou zvýrazněny červenou barvou (viz obr. 7-4).

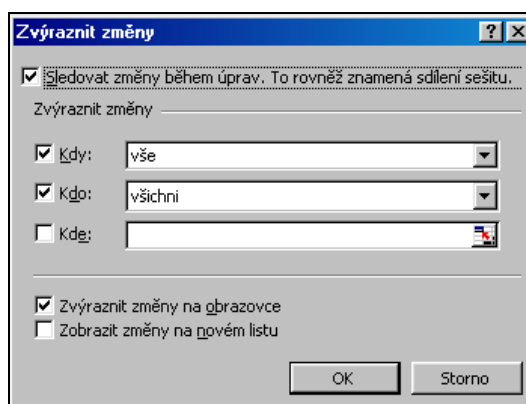
*Přijímání a
zamítání změn*

Volbou NÁSTROJE, SLEDOVÁNÍ ZMĚN, PŘIJMOUT ČI ZAMÍTNOUT ZMĚNY procházíme provedené změny a akceptujeme je, případně odmítáme. Před začátkem procházení můžeme omezit změny dle autora, času či rozsahu buněk v sešitu. V ilustrativním příkladu všechny změny přijmeme a příkazem NÁSTROJE, SLEDOVÁNÍ ZMĚN, ZVÝRAZNIT ZMĚNY a zrušením zaškrtnutí pole *Sledovat změny...* ukončíme sledování změn. Sešit se automaticky zaznamená.

Sloučení sešitů

Je-li sešit povolen ke sdílení, lze jeho kopie předat různým uživatelům k provedení recenzí. Pokud uchováme historii změn po dobu, po níž probíhaly revize, lze kopie sloučit volbou NÁSTROJE, SLOUČENÍ SEŠITŮ. Do buněk E8 a E9 vrátíme původní hodnoty, tzn. 0 a 9.

**OBR. 7-3: DIALOGOVÉ OKNO
ZVÝRAZNIT ZMĚNY**



**OBR. 7-4: ZMĚNY PROVEDENÉ V REŽIMU
REVIZÍ**

	E	F	G	H
7	Leden	Únor	Březen	Duben
8	2			
9	8			
10	6			
11	5			
12	3			
13	2	3	1	2

Petr Novák, 17.11.2000 12:50:
Změna buňky E9 z "9" na "8".



7.5 Zámek

O ochraně dat jsme se již zmínili v kap. 2.2 v souvislosti s výkladem formátování buněk. Nyní se však zaměříme komplexně na problematiku ochrany dat před neoprávněným čtením, neoprávněnou nebo nechtěnou editací.

Uzamčení sešitu

Uzamčení sešitu příkazem NÁSTROJE, ZÁMEK, ZAMKNOUT SEŠIT použijeme, pokud chceme ochránit strukturu sešitu, nikoliv data. Objeví se dialogové okno **Zamknout sešit**. Rozlišujeme mezi uzamčením struktury sešitu a uzamčením oken sešitu. Při ochraně struktury sešitu není možné vkládat, přesouvat ani odstraňovat listy. Dále není možné provést vložení grafu na nový list, vložit kontingenční tabulku na nový list, poklepáním na buňku kontingenční tabulky zobrazit věty, z nichž buňka čerpá, a další operace. Pokud zatrhneme pole *Okna*, dojde k zamezení operací s okny, tj. není možno rozdělovat okno na tabule, zmrazovat řádky a sloupce, otevírat soubor v novém okně apod. Tyto dva způsoby uzamčení můžeme kombinovat.

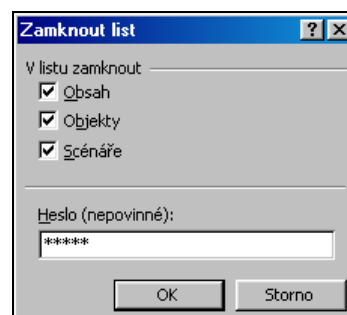
Heslo

U všech způsobů uzamčení, o kterých budeme hovořit, můžeme využít zabezpečení heslem. Heslo může obsahovat čísla, písmena i mezery. Rozlišuje velká a malá písmena. V heslech nedoporučujeme užívat diakritiku a písmena z a y z důvodu snadné záměny při psaní českou či anglickou klávesnicí. Při zadávání hesla se místo znaků zobrazují hvězdičky, aby nebylo možno heslo při zadávání odečíst z monitoru. Excel ještě jednou požádá o zadání hesla pro kontrolu. Pokud heslo zapomeneme, není možné jej dodatečně zjistit. Pokud chceme ochranu zrušit, vybereme z menu volbu NÁSTROJE, ZÁMEK, ODEMKNOUT SEŠIT, která se zobrazuje pouze při zamknutém sešitu. Pokud nebylo zadáno heslo, zruší se ochrana listů. Pokud bylo zadáno heslo, je třeba jej nejprve vypsát, teprve potom se zruší ochrana listů.

Uzamčení listu

Volbou NÁSTROJE, ZÁMEK, ZAMKNOUT LIST chráníme data v buňkách proti přepsání. Zde se uplatní znalost formátování buněk. Všechny buňky listu budou uzamčeny, pokud na kartě **Zámek** okna **Formát** nebyly ochrany zbaveny. Kromě ochrany obsahu je možno zapnout systém ochrany také pro *Objekty* (viz obr. 7-5). Tím se nastaví režim ochrany pro grafické objekty a grafy na listech proti přesunu, úpravě, změně velikosti nebo smazání. Potom také není možné měnit formátování grafů. Pokud zatrhneme pole *Scénáře*, zamezíme změnám definic scénářů (viz kap. 7.7). Znemožníme tím také použití jiného scénáře, než který je aktuálně použitý na listu. Také v tomto případě můžeme použít heslo. Je možno určitě buňky v listu mít zamknuté a jiné nikoliv. Zatímco volba NÁSTROJE, ZÁMEK, ZAMKNOUT SEŠIT se vztahuje na celý sešit, volba NÁSTROJE, ZÁMEK, ZAMKNOUT LIST se vztahuje na konkrétní list, na němž byla použita.

OBR. 7-5: DIALOGOVÉ OKNO ZAMKNOUT LIST



Již jsme poznali možnost ponechat sešit ke sdílení více uživatelům v jednom okamžiku (viz kap. 7.3). I takto sdílený sešit lze ochránit, a to volbou NÁSTROJE, ZÁMEK, ZAMKNOUT A SDÍLET SEŠIT, kde můžeme v dialogovém okně **Zamknout sdílený sešit** zabránit smazání specifického listu, na němž se ve sdíleném sešitě uchovává historie změn.

7.6 Hledání řešení

Dosud jsme v tabulkách řešili úlohy, v nichž se na základě vstupních hodnot propočítaly výstupní hodnoty dané vzorci. Někdy je však nutné postupovat opačně: buňka se vzorcem má nabýt požadované hodnoty a chceme znát, jaké musí proto být hodnoty v jedné či více vstupních buňkách.

Pokud závisí požadovaná hodnota pouze na jedné buňce bez dalších omezujících podmínek, využívá se nástroj *Hledání řešení*. Pokud požadovaná hodnota závisí na více buňkách, popř. pokud se zároveň uplatňují doplňující omezení, využívá se nástroj *Řešitel* (viz kap. 7.11).

Hledání řešení

Ilustrujme si nástroj *Hledání řešení* na příkladu, který budeme řešit v samostatném listu *Hledání řešení*. Vyrábíme z odpadu hračku pro děti. Celkové náklady na výrobu vzrůstají s počtem vyrobených hraček, neboť využívání většího množství odpadu vede k zvyšování



nákladů na jeho přípravu. Tržby od určité hranice s počtem prodáváných kusů klesají, protože se nasycuje trh a naši prodejci při prodeji většího množství musejí prodávat za menší ceny. Pro denní výrobu x kusů hraček platí následující vztahy (pro jeden den výroby a prodeje):

- náklady: $x^2 + 110x + 1500$ (1500 Kč je fixní částka za denní pronájem zpracovacího zařízení),
- tržby: $x \cdot (350 - 3x)$ – (jeden kus prodáme za 347 Kč, dva kusy za 344 Kč v průměru za jeden kus atd.).

Naším úkolem je spočítat rozmezí výroby v kusech, kdy se nám vyplatí z odpadu vyrábět hračky. Funkce nákladů a tržeb jsou zobrazeny v grafu v obr. 7-6. Pro úplnost je v grafu znázorněn zisk, tj. rozdíl tržby - náklady. Z grafu je patrné, že výroba hraček přináší zisk v intervalu dvou bodů zvratu. Jeden bod zvratu leží mezi 0 - 10 kusy, druhý bod zvratu leží mezi 50 - 60 kusy. Grafické řešení upřesníme výpočtem.

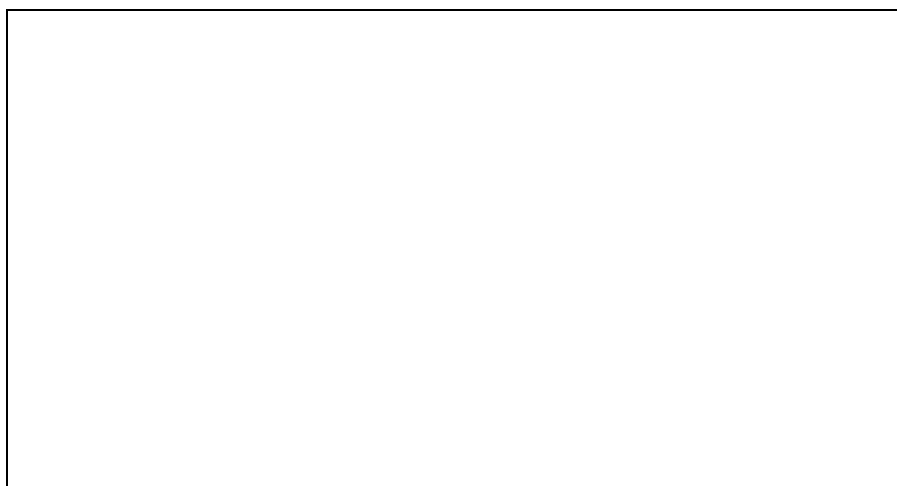
Řešíme rovnici tržby = náklady, tj.:

$$x \cdot (350 - 3x) = x^2 + 110x + 1500$$

$$-3x^2 + 350x = x^2 + 110x + 1500$$

$$-4x^2 + 240x - 1500 = 0$$

OBR. 7-6: GRAFICKÁ ANALÝZA BODŮ ZVRATU



DEM-7-01



Hledání řešení

Rovnici druhého stupně bychom mohli vyřešit pomocí vzorce, složitější rovnice vzorcem řešit nelze, proto si předvedeme obecné řešení. Do listu *Hledání řešení* запиšeme obsah podle obr. 7-7: nadepíšeme sloupce v prvním řádku, do buňky A2 запиšeme 10 (odhad 1. bodu zvratu dle grafu) a do A3 запиšeme 50 (odhad 2. bodu zvratu dle grafu). Do buňky B2 запиšeme vzorec

$$=-4 \cdot A2^2 + 240 \cdot A2 - 1500,$$

který zkopírujeme do buňky B3. Pokusíme se změnit hodnoty v buňkách A2 a A3 tak, aby v buňkách B2 a B3 byly nulové výsledky. Kurzor přesuneme do buňky B2 a z menu zvolíme NÁSTROJE, HLEDÁNÍ ŘEŠENÍ. Zobrazí se dialogové okno *Hledání řešení* (viz obr. 7-8).

Vyplníme:

- *Nastavit buňku*: Buňka, v níž je vzorec, který má nabýt cílové hodnoty (B2 je již vyplněno).
- *Cílová hodnota*: Jaké hodnoty má nabýt buňka se vzorcem.
- *Měnicí se buňka*: Buňka, kterou povolujeme měnit tak, aby nastavovaná buňka dosáhla cílové hodnoty. (Vzorec musí obsahovat odkaz na měnicí se buňku.)

Po klepnutí do tlačítka **OK** se provede řešení. Řešení je vypsáno v následujícím dialogovém okně.

OBR. 7-7

	A	B
1	x	fce(x)
2	10	500
3	50	500

OBR. 7-8: DIALOGOVÉ OKNO
HLEDÁNÍ ŘEŠENÍ



Můžeme jej potvrdit tlačítkem **OK**, nebo se vrátit do výchozího stavu tlačítkem **Zrušit**. Klepnutím do tlačítka **OK** se v tabulce v buňce A2 vypsalo číslo 7,087122. Výroba hraček je výhodná až od 8 kusů.

Analogicky aplikujeme nástroj *Hledání řešení* pro řádek 3. Vzhledem k jinému výchozímu odhadu Excel iterací dojde k dalšímu výsledku²⁴. Do buňky A3 se vypíše číslo 52,91288. Můžeme konstatovat, že výroba hraček bude výhodná v rozmezí od 8 do 52 kusů.²⁵

7.7 Správce scénářů

Scénáře

Pokud v Excelu tvoříme sešity pro účely modelování nějaké situace, která není dopředu jasná, např. rozpočtů či kalkulací, je třeba zvažovat více variant. Není však třeba pro každou variantu tvořit samostatný model na samostatném listu nebo sešitu. Lze použít nástroj *Správce scénářů*. Ten uchovává jednotlivé uvažované varianty jako scénáře. Pouhým výběrem scénáře ze seznamu scénářů můžeme změnit model. V ilustrativním příkladu v listu *Prodeje* připravíme dva scénáře odlišné prodejem programů *Podnikatel* a *Bonita* v lednu:

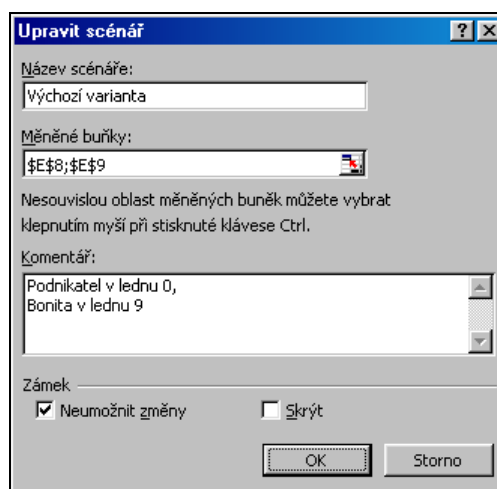
- Výchozí varianta: prodej 0 kusů Podnikatele a 9 kusů Bonity.
- Upravená varianta: prodej 2 kusů Podnikatele a 8 kusů Bonity.

Z menu zvolíme **NÁSTROJE**, **SPRÁVCE SCÉNÁŘŮ**. Zobrazí se dialogové okno **Správce scénářů**. Tlačítkem **Přidat** přejdeme na dialogové okno **Upravit scénář** (viz obr. 7-9). Dle obr. 7-9 vyplníme příslušná pole. Snad jen dodáme, že pole **Měněné buňky** vyplníme tak, že klepneme na buňku E8 a potom při současném stisku klávesy **Ctrl** klepneme na E9. Zaškrtnuté pole v sekci **Zámek** se týká způsobu ochrany scénáře při zapnutém systému ochrany. Tlačítkem **OK** ukončíme práci s oknem.

Objeví se dialogové okno **Hodnoty scénáře**, kde lze modifikovat hodnoty, které má scénář přiřadit buňkám. Hodnoty buněk už máme vyplněné. Tlačítkem **Přidat** přidáme ještě jeden scénář. Název bude *Upravená varianta*, v poli *Komentář* bude text *Podnikatel v lednu 2, Bonita v lednu 8*. Opět tlačítkem **OK** ukončíme. V dialogovém okně **Hodnoty scénáře** tentokrát buňce E8 přiřadíme hodnotu 2 a buňce E9 hodnotu 8. Tlačítkem **OK** přejdeme do dialogového okna **Správce scénářů** (viz obr. 7-10).

V tomto okně jsou nyní aktivní všechna tlačítka. Tlačítko **Zobrazit** změní hodnoty buněk v listu tak, jak jsou nadefinovány v aktivním scénáři, tj. ve scénáři, který je v přehledu scénářů modře zvýrazněn. Tlačítka **Přidat** a **Odstranit** slouží k přidávání a odstraňování scénářů, tlačítkem **Upravit** je možno měnit definici scénáře včetně hodnot, jakých mají nabývat měněné buňky. Tlačítkem **Sloučit** je možné slučovat scénáře z dalších sešitů. Tlačítkem **Zpráva** vyvoláme dialogové okno **Zpráva scénáře**. Pomocí něj můžeme buď ve formě kontingenční tabulky, nebo zprávy získat souhrnnou informaci o variantách zachycených ve scénářích. Vybereme přepínač *Zpráva scénáře*, jako výslednou buňku zadáme buňku K14,

OBR. 7-9: DIALOGOVÉ OKNO UPRAVIT SCÉNÁŘ



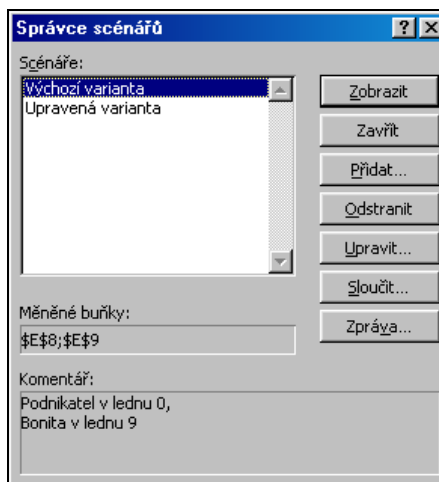
²⁴ Při výpočtu Excel postupuje iterativně, jakmile dojde k prvnímu řešení, zastaví výpočet. Z tohoto důvodu musíme do buňky A3 vpsat počáteční hodnotu, od níž bude Excel při výpočtu postupovat. Nestací hodnota vyšší, než je výsledek prvního výpočtu. Excel hledá nejbližší hodnotu, která by vyhovovala zadání, nikoliv první vyšší hodnotu. Pokud bychom neměli k dispozici grafické řešení, je možné, že budeme muset výpočet provádět několikrát, dokud se nedopracujeme k jiné hodnotě, než jaká je výsledkem prvního výpočtu.

²⁵ Optimální výrobu bychom zjistili maximalizací funkce zisku, tj. funkce $-4x^2 + 240x - 1500$. První derivací získáme funkci $-8x + 240$, řešíme rovnici $-8x + 240 = 0$, tj. $x = 240/8 = 30$. Závěrem můžeme konstatovat, že výroba hraček bude zisková pro množství od 8 do 52 kusů denně, nejvyššího zisku dosáhneme při výrobě 30 kusů denně. Optimální zisk bude činit $-4 \cdot 30^2 + 240 \cdot 30 - 1500 = -3600 + 7200 - 1500 = 2100$ Kč, což odpovídá průběhu grafu zisku v obr. 7-6.



kteřá bude ve zprávě vypočtena pro jednotlivé varianty, a tlačítkem **OK** ukončíme okno. Vložil se list *Zpráva scénáře* s přehledem měněných hodnot a výsledků. List přesuneme za list *Hledání řešení*.

OBR. 7-10: DIALOGOVÉ OKNO UPRAVIT SCÉNÁŘ



7.8 Závislosti

Sledování závislosti

Pokud chceme kontrolovat faktickou správnost vzorců v buňkách, lze použít volbu **NÁSTROJE, ZÁVISLOSTI**, která nám umožní bez nepřehledného rolování tabulkou zkontrolovat, zda ve vzorcích pracujeme s adresami správných buněk. Klepneme na buňku E28 v listu *Prodeje* a z menu zvolíme **NÁSTROJE, ZÁVISLOSTI, PŘEDCHŮDCI**. Do listu se vloží modré spojnice mezi buňkami obsahujícími hodnotu a buňkou, jejíž vzorec se na označené buňky odkazuje. Šípkou je naznačen vztah mezi tzv. předchůdci (E22 až E27) a následníkem (E28).

Vyzkoušíme další možnosti zjišťování závislostí mezi buňkami v listu. Klepneme na buňku D9 a z menu zvolíme **NÁSTROJE, ZÁVISLOSTI, NÁSLEDNÍCI**. Vloží se několik šipek, buňka D9 má několik následníků. Volbou **NÁSTROJE, ZÁVISLOSTI, ODSTRANIT VŠECHNY ŠIPKY** odstraníme symboly předchůdců a následníků.

Pokud bychom v buňce, která obsahuje chybovou hodnotu, zvolili volbu **NÁSTROJE, ZÁVISLOSTI, NAJÍT CHYBU**, vloží se opět spojnice s předchůdci, ale šipky povedou pouze z těch buněk, které chybu způsobily.

Panel nástrojů *Závislosti*, který zobrazíme volbou **NÁSTROJE, ZÁVISLOSTI, PANEL NÁSTROJŮ**, rozlišuje mezi odstraňováním šipek předchůdců a následníků (odstraní se vždy pouze pro aktivní buňku) a mezi odstraňováním všech šipek závislostí (obdoba příkazu z menu). Dále je možné prostřednictvím tohoto panelu vložit komentář k aktivní buňce.

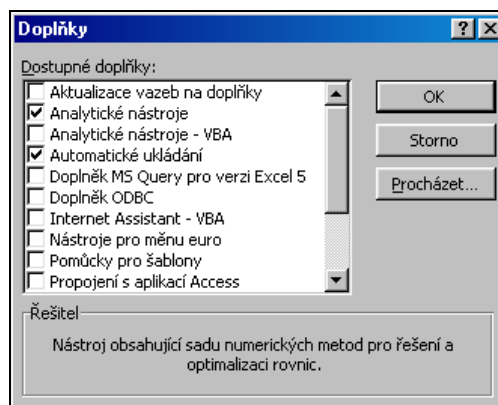
7.9 Doplnky

Doplnky

Doplnky jsou programy, které rozšiřují možnosti Excelu. Podmínkou použití doplňku je jeho instalace a zavedení do aplikace Excelu. Zavedením doplňku se však zabírá místo v paměti. Proto je vhodné nezavádět doplňky, které nepoužíváme.

Chceme-li zavést doplněk, vybereme z menu volbu **NÁSTROJE, DOPLŇKY**. Objeví se dialogové okno **Doplnky** (viz obr. 7-11). Vidíme seznam nainstalovaných doplňků. Z něj vybereme zaškrtnutím políčka doplněk *Analytické nástroje* a *Řešitel*. Pokud by některý z doplňků nebyl k dispozici, je třeba jej nainstalovat z instalačního CD disku.

OBR. 7-11: DIALOGOVÉ OKNO DOPLŇKY





Tlačítkem **OK** potvrdíme.

Nainstalování doplňků *Analytické nástroje* a *Řešitel* se projeví rozšířením nabídky menu **NÁSTROJE** o položky **ANALÝZA DAT** a **ŘEŠITEL**. Obecně se zavedení doplňků nemusí projevit pouze v nabídce menu **NÁSTROJE**.

7.10 Analýza dat

Doplňek *Analýza dat* doplní kromě volby v menu **NÁSTROJE**, **ANALÝZA DAT** ještě několik skupin funkcí. V prvním okně **Průvodce funkcí** (zobrazí se po zadání **VLOŽIT, FUNKCE**) tak přibýly tyto skupiny funkcí: *inženýrská analýza*, *informační analýza*, *matematická analýza*, *finanční analýza* a *analýza času*. Zmíníme se nejprve stručně o těchto skupinách funkcí, následně se budeme věnovat vybraným nástrojům analýzy dat.

Inženýrská analýza

Ve skupině *Inženýrská analýza* se jedná např. o funkce pro práci s komplexními čísly:

- **IMABS**: vrátí absolutní hodnotu komplexního čísla,
- **IMPRODUCT**: vrátí součin komplexních čísel,
- **IMSQRT**: vrátí druhou odmocninu komplexního čísla,
- **IMSUM**: vrátí součet komplexních čísel.

Dále do této skupiny patří také funkce pro převod čísel mezi různými číselnými soustavami, dvojkovou, osmičkovou, desítkovou a šestnáctkovou.

Informační analýza

Skupina *Informační analýza* obsahuje dvě funkce:

- **ISODD**: vrátí logickou hodnotu **PRAVDA**, pokud je číslo liché,
- **ISEVEN**: vrátí logickou hodnotu **PRAVDA**, pokud je číslo sudé.

Matematická analýza

Skupina *Matematická analýza* obsahuje funkce pro matematické výpočty, např.:

- **GCD**: vrací největší společný dělitel,
- **LCM**: vrací nejmenší společný násobek,
- **SERIESSUM**: vrací součet mocninné řady určené podle funkce.

Finanční analýza

Skupina *Finanční analýza* obsahuje funkce pro výpočty v oblasti cenných papírů (vracející výnosy cenných papírů a jejich ceny), výpočty amortizace zařízení. Obsahuje také funkce:

- **XIRR** pro výpočet vnitřního výnosového procenta neperiodických peněžních toků,
- **XNPV** pro výpočet čisté současné hodnoty neperiodických peněžních toků.

Analýza času

Funkce skupiny *Analýza času* vracejí počty všech kalendářních nebo pracovních dnů mezi dvěma daty (využíváme pro výpočty časových fondů), počet týdnů v roce a jiné.

Pokud chceme užít některý nástroj z nabídky nástrojů analýzy dat, musíme data zapsat buď do řádků, nebo do sloupců a vytvořit tak vstupní oblast. Do tabulky vstupních údajů můžeme též zapsat popisky, které potom Excel použije ve výstupu řešení. Pokud popisky neuvedeme, Excel generuje popisky ve výsledcích automatickou cestou.

OBR. 7-12: VÝSLEDKY PÍSEMNÉ PRÁCE STUDENTŮ

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Písemné práce							
2								
3	<i>Skupina A</i>	<i>Skupina B</i>	<i>Skupina C</i>	<i>Skupina D</i>	<i>Hranice tříd</i>			
4	67	78	81	69	0 - 59	nevyhověl	59	
5	75	85	78	73	60 - 74	dobře	74	
6	90	69	67	84	75 - 89	velmi dobře	89	
7	88	74	86	90	90 - 100	výborně	100	
8	87	95	65	87				
9	91	85	89	74				
10		70	76	59				

*Analýza dat
Histogram*

Do nového listu *Studenti* demonstračního sešitu připravíme tabulku výsledků písemné práce studentů. Studenti byli rozděleni do čtyř skupin, A - D. Za písemnou práci mohli obdržet



DEM-7-01



Studenti

0 - 100 bodů. Výsledky této práce a hodnocení jsou na obr. 7-12. Do listu zapíšeme kromě výsledků také hranice tříd.

Prvním našim úkolem bude zjistit počet studentů, kteří byli klasifikováni jednotlivými stupni *nevyhověl*, *dobře*, *velmi dobře* a *výborně*. Hranice pro hodnocení jsou uvedeny v rozsahu F4:H7. Pro náš výpočet je důležitý především poslední sloupec s údaji o horní hranici jednotlivých stupňů klasifikace. Zadáme NÁSTROJE, ANALÝZA DAT. Ze seznamu zvolíme HISTOGRAM. Objeví se dialogové okno **Histogram**. Parametry definujeme dle vyplněného okna na obr. 7-13. Zatržením pole *Kumulativní procentuální podíl* vypočteme kumulované procentní podíly za jednotlivé skupiny. Vyžadujeme též graf, zatrhneme tedy příslušné pole.

OBR. 7-13: DIALOGOVÉ OKNO HISTOGRAM

Vloží se nový list (nazvaný *Histogram*) s vypočtenými počty prvků v jednotlivých třídách (viz obr. 7-14) a vytvořený graf. Mimo námi definované třídy se vytvoří ještě třída další, kam se zahrnou prvky, které nespádají do žádné z tříd. Výsledky nejsou ve formě vzorců, tudíž při změně vstupních dat je třeba proceduru provést znovu.

OBR. 7-14: ZJIŠTĚNÉ ČETNOSTI

	A	B	C
1	<i>Třídy</i>	<i>Četnost</i>	<i>Kumul. %</i>
2	59	1	3,70%
3	74	9	37,04%
4	89	13	85,19%
5	100	4	100,00%
6	Další	0	100,00%

Popisná
statistika

Dále budeme chtít vypočítat základní statistické charakteristiky za jednotlivé skupiny. K tomu využijeme nástroje *Popisná statistika*. Klepneme na list *Studenti* a vybereme z menu NÁSTROJE, ANALÝZA DAT a poté ze seznamu nástroj POPISNÁ STATISTIKA. V příslušném dialogovém okně zadáme parametry, jak je vidíme vyplněné na obr. 7-15.

Na novém listě *PopStat* obdržíme základní statistické údaje pro všechny čtyři základní skupiny: střední hodnotu, medián, směrodatnou odchylku, rozptyl a mnoho dalších. K jejich interpretaci je nutná znalost základů statistiky.

Regresní
analýza

Na další list *Náklady* připravíme tabulku s náklady a výkony firmy dle obr. 7-16. Budeme chtít zjistit, zda existuje závislost nákladů ve firmě na výkonech. K tomu účelu použijeme regresní analýzu.



OBR. 7-15: DIALOGOVÉ OKNO POPISNÁ STATISTIKA



DEM-7-01



Náklady

Koeficienty
regresní
přímky

Na listu *Náklady* zadáme NÁSTROJE, ANALÝZA DAT a ze seznamu vybereme možnost REGRESE. Do pole *Vstupní oblast Y* zadáme závislou proměnnou, tj. náklady. Do pole *Vstupní oblast X* zadáme jednu nebo více nezávislých proměnných, v našem případě to budou výkony.

Dále nastavíme volby okna tak, jak je tomu na obr. 7-17. Po provedení příkazu se vloží nový list s názvem *Regrese*.

Nejdůležitější jsou pro nás hodnoty koeficientu *Hranice* (jedná se o absolutní člen regresní přímky) a *výkony*. Podle zjištěné hodnoty těchto koeficientů usuzujeme na následující rovnici regresní přímky: $\text{Náklady} = 5583 + 0,245 \cdot \text{výkony}$. Lze tedy tvrdit, že fixní složka nákladů činí 5583, náklady na jednotku výstupu činí 0,245. Pomocí těchto údajů lze s určitou pravděpodobností předpovídat velikost nákladů při dané úrovni výkonů.

OBR. 7-16: NÁKLADY A VÝKONY

	A	B	C
1	období	výkony	náklady
2	leden	6224	6967
3	únor	8460	7776
4	březen	10408	8002
5	duben	12623	8687
6	květen	11796	8539
7	červen	4872	7261
8	červenec	6380	6989
9	srpen	8708	7512
10	září	7452	7138
11	říjen	8629	7598
12	listopad	11402	8621
13	prosinec	11237	8378

OBR. 7-17: DIALOGOVÉ OKNO REGRESE



*Další
analytické
nástroje*

V přehledu výsledků propočtu regresní analýzy jsou dále uváděny statistické testy koeficientů regresní funkce a analýza rozptylu. Pro porozumění těmto hodnotám je nutná znalost statistiky.

Mimo demonstrované analytické nástroje lze použít dalších nástrojů např. k výpočtu korelace dat, různým statistickým testům dat, generování pseudonáhodných čísel apod. Na časové řady lze aplikovat výpočty klouzavých průměrů nebo exponenciálního vyrovnnání.

7.11 Řešitel

Řešitel umožňuje:

- stanovit nejvýnosnější kombinaci výrobků (úlohy řešené simplexovou metodou),
- vyřešit problém nejlevnější dopravy (dopravní problém),
- a řadu dalších úloh, jejichž obecnost neumožňuje kategorizaci.

*Úloha
lineárního
programování*

Využití *Řešitele* si budeme ilustrovat na řešení úlohy lineárního programování. Vyrábíme dva druhy rychlovazačů *Beáta* (B) a *Cecilie* (C). *Beáta* je dvoulistý rychlovazač (dva tvrdé listy) s krátkým plíškem o délce 4 cm, spínajícím listy založené do rychlovazače. *Cecilie* má pouze jeden tvrdý list a přímo na něm jsou umístěny dva plíšky o délce 5 cm, tj. celkem 10 cm. K dispozici máme 4800 cm plíšku (s identifikačním označením S2) a 1600 tvrdých listů (s identifikačním označením S3). Dle kalkulací činí zisk z prodeje 1 kusu libovolného rychlovazače 24 Kč. Máme stanovit optimální výrobu, tj. výrobu, která splňuje tyto podmínky:

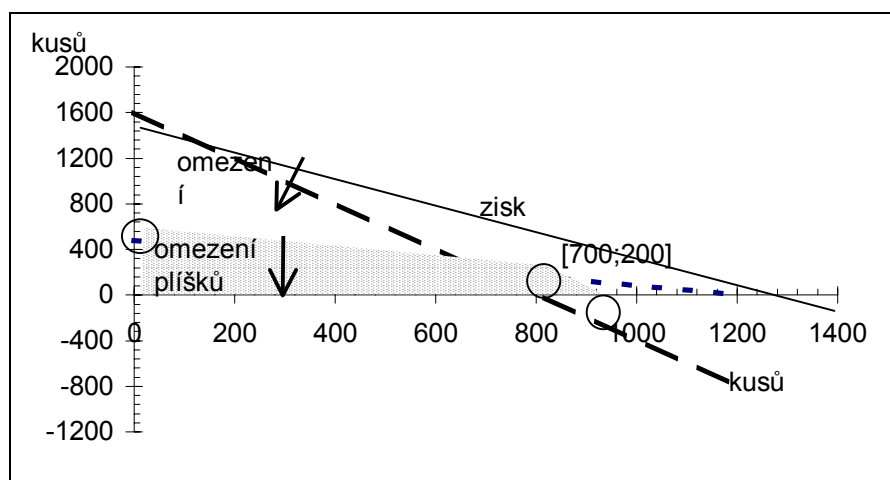
- Respektujeme omezení materiálu plíšku S2 i listů S3.
- Vyrábíme nezáporné množství rychlovazačů *Beáta* i *Cecilie*.
- Dosahujeme maximálního zisku.

Rozhodujeme se, kolik kterého rychlovazače vyrobíme, tj. stanovujeme optimální výrobní plán. Nejdříve si pro ilustraci zobrazíme řešení výchozí podmínky graficky (viz obr. 7-18).

Graf bude zobrazovat různé kombinace výroby rychlovazače *Beáta* (osa x) a rychlovazače *Cecilie* (osa y). Pokusíme se nejdříve v grafu vyznačit kombinace, které respektují podmínku omezeného množství tvrdých listů S3. Nejprve zaneseme do grafu přímku kombinací, které by plně vyčerpaly disponibilní množství listů S3:

- Kdybychom vyráběli pouze rychlovazač *Beáta*, mohli bychom vyrobit dle omezení listů S3: $2b + c = 1600$, kde b je výroba *Beáty* a c je výroba *Cecilie* ($c=0$), tj. $2b = 1600$, tj. $b = 800$ kusů *Beáty* (v grafu je to bod $[800;0]$).

OBR. 7-18: GRAFICKÉ ŘEŠENÍ ÚLOHY LINEÁRNÍHO PROGRAMOVÁNÍ



- Kdybychom vyráběli pouze rychlovazač *Cecilie*, mohli bychom vyrobit dle omezení listů S3: $2b + c = 1600$, kde nyní $b = 0$, tj. $c = 1600$ kusů *Cecilie* (v grafu je to bod $[0;1600]$).

Přímka daná body $[800;0]$ a $[0;1600]$ znázorňuje kombinace plně využívající disponibilní množství listů S3. Polorovina pod přímkou směrem k bodu $[0;0]$ znázorňuje kombinace, které respektují (plně či neúplně vyčerpávají) disponibilní množství listů S3.



Obdobně v grafu vyznačíme kombinace, které respektují pouze podmínku omezeného množství plíšku S2. Nejprve zaneseme do grafu přímkou kombinací, které by plně vyčerpaly disponibilní množství plíšku S2:

– Kdybychom vyráběli pouze rychlovazač Beáta, mohli bychom vyrobit dle plíšku S2: $4b + 10c = 4800$, kde $c = 0$, tj. $4b = 4800$, tj. $b = 1200$ kusů Beáty (v grafu bod $[1200;0]$).

– Kdybychom vyráběli pouze rychlovazač Cecílie, mohli bychom vyrobit dle plíšku S2: $4b + 10c = 4800$, kde nyní $b = 0$, tj. $10c = 4800$, tj. $c = 480$ kusů Cecílie (v grafu bod $[0;480]$).

Přímka daná body $[1200;0]$ a $[0;480]$ znázorňuje kombinace plně využívající disponibilní množství plíšku S2. Polorovina pod přímkou směrem k bodu $[0;0]$ znázorňuje kombinace, které respektují (plně či neúplně vyčerpávají) disponibilní množství plíšku S2.

Dále musíme respektovat podmínku nezáporného množství vyrobených rychlovazačů Beáta i Cecílie. Jsou to vlastně kladné poloroviny dle osy y a osy x . Přípustné kombinace výroby musí respektovat všechna čtyři uvedená omezení, tj. v grafu náleží do průniku zmíněných polorovin, který je v obr. 7-18 vytečkován.

Nyní z množiny přípustných řešení (vytečkováného mnohoúhelníku) vybíráme optimální řešení, tj. řešení, v němž zisk z výroby $24b + 24c$ bude maximální. Zisk můžeme v grafu znázornit také přímkou, přičemž neznáme pravou stranu rovnice definující přímkou. Do grafu zakreslíme např. přímkou $24b + 24c = 28800$, tj. přímkou danou body $[1200;0]$ a $[0;1200]$. Přímka znázorňuje kombinace výroby se ziskem 28800. Přímka však nemá průnik s mnohoúhelníkem přípustných řešení. Musíme se proto smířit s menší, avšak v rámci přípustných řešení co největší hodnotou zisku, tj. snižujeme hodnotu pravé strany rovnice přímky. Snižováním hodnoty se bude přímka přibližovat k bodu $[0;0]$, ale bude mít stále stejný sklon. Nejdále od bodu $[0;0]$ se přímka dotkne mnohoúhelníku v průsečíku přímek zastupujících omezení listů S3 a plíšku S2, zde bude optimální kombinace výroby. Můžeme tedy vyřešit soustavu dvou rovnic průsečíku přímek:

$$4b + 10c = 4800$$

$$2b + 1c = 1600, \text{ tj. } c = 1600 - 2b \text{ dosadíme do první rovnice:}$$

$$4b + 10(1600 - 2b) = 4800, \text{ tj. } 4b + 16000 - 20b = 4800, \text{ tj. } 16b = 11200, \text{ tj. } b = 700$$

$$\text{a dosazením do rovnice } c = 1600 - 2b; c = 1600 - 2 \cdot 700 = 1600 - 1400 = 200.$$

Optimální kombinací je výroba 700 kusů rychlovazače Beáta a 200 kusů rychlovazače Cecílie. Dosáhneme tak zisku $24 \cdot 700 + 24 \cdot 200 = 21600$ Kč.

Předvedli jsme si grafické řešení jednoduché úlohy lineárního programování. Složitější úlohy (např. s větším množstvím výrobků) již graficky snadno řešit nelze. Naši úlohu nyní vyřešíme nástrojem *Řešitel*. Do nového listu nazvaného *Var. 1* (varianta 1) přichystáme výchozí údaje dle obr. 7-19. Do buněk E2 a E3 zapíšeme vzorce skutečné spotřeby plíšku S2 a listů S3 s odkazem na buňky B5 a C5, do nichž bude spočteno množství vyráběných rychlovazačů. Do buňky E4 přichystáme vzorec pro výpočet dosaženého zisku. (Je analogický jako vzorec pro výpočet spotřeby S2 a S3.)

OBR. 7-19: PŘÍPRAVA APLIKACE ŘEŠITELE PŘI HLEDÁNÍ OPTIMÁLNÍHO VÝROBNÍHO PLÁNU



DEM-7-01



Var. 1

	A	B	C	D	E	
1		Beáta	Cecílie	disp. mn.	spotřeba	
2	plíšek S2	4	10	4800	0	V buňce E2 je vzorec: B2*\$B\$5+C2*\$C\$5
3	listy S3	2	1	1600	0	Tento vzorec je zkopírován do E3 a E4.
4	zisk	24	24		0	
5	opt. výroba					

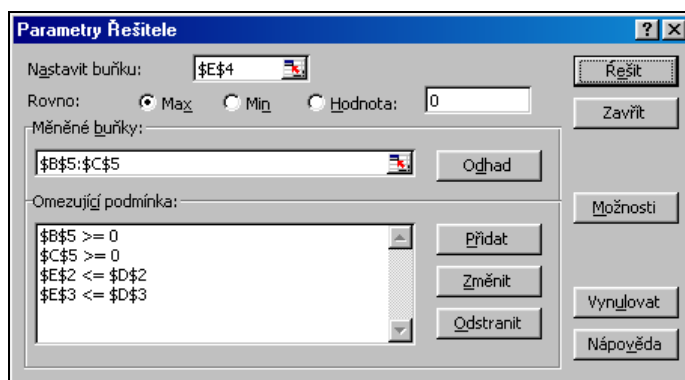
Kurzor umístíme do buňky E4, jejíž hodnotu maximalizujeme. Z menu zvolíme NÁSTROJE, ŘEŠITEL a zobrazí se dialogové okno **Parametry Řešitele** (viz obr. 7-20).

V okně už je vyplněn parametr *Nastavit buňku*, který je nastaven na buňku, v níž jsme měli přichystán kurzor před použitím *Řešitele*. Vytyčením zadáme *Měněné buňky*, tj. buňky, do nichž bude spočtena výroba rychlovazačů Beáta (B5) a Cecílie (C5). Nyní musíme vytvořit *Omezující podmínky*. Klepneme do tlačítka *Přidat*. Zobrazí se zatím prázdné dialogové okno **Přidat omezující podmínku** (viz obr. 7-21).

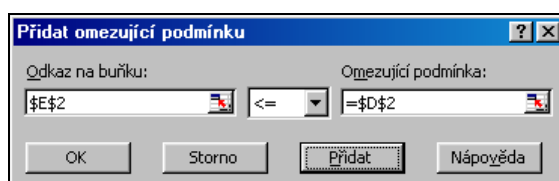
Parametry
Řešitele



OBR. 7-20: DIALOGOVÉ OKNO PARAMETRY ŘEŠITELE



OBR. 7-21: DIALOGOVÉ OKNO PŘIDAT OMEZUJÍCÍ PODMÍNKU

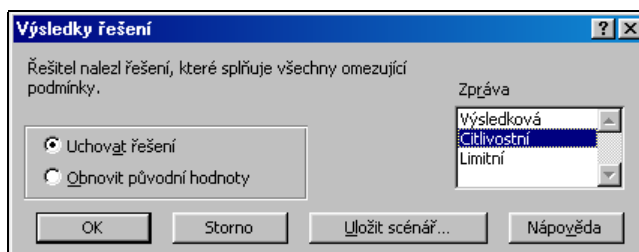


Přidávání
podmínek

Klepnutím do buňky v sešitu zadáme adresu buňky i podmínku. Klepneme do tlačítka **Přidat** a postupně takto definujeme podmínky uvedené v obr. 7-20. Při vkládání podmínek nezápornosti upravujeme výběrem z menu i operátor podmínky, do podmínky nezápornosti na pravou stranu vypíšeme konstantu 0. (Není nutné odkazovat se do sešitu.) Vložení poslední podmínky ukončíme klepnutím do tlačítka **OK**, čímž se vrátíme do dialogového okna **Parametry Řešitele**. Pokud bychom se při definici podmínky spletli, je možné podmínku tlačítkem **Změnit** upravit nebo tlačítkem **Odstranit** zrušit. Klepnutím do tlačítka **Možnosti** vyvoláme dialogové okno **Možnosti Řešitele**, ve kterém zkontrolujeme zaškrtnutí volby *Lineární model*.

Klepnutím do tlačítka **Řešit** v dialogovém okně **Parametry Řešitele** zahájíme řešení. Po skončení výpočtu se zobrazí dialogové okno **Výsledky řešení** (viz obr. 7-22).

OBR. 7-22: DIALOGOVÉ OKNO VÝSLEDKY ŘEŠENÍ



Stínové ceny

V sešitu se do proměnlivých buněk B5 a C5 zapsalo optimální řešení (700 kusů rychlovazače Beáta, 200 kusů rychlovazače Cecílie). Řešení můžeme uchovat nebo vrátit do buněk původní hodnoty (0;0). Navíc můžeme vybrat jednu či více ze tří zpráv²⁶. Pro ilustraci vybereme *Citlivostní zprávu*. Zprávy vytvoří samostatné listy před listem, v němž jsme spustili *Řešitele*.



DEM-7-01



Citlivostní
zpráva 1

V citlivostní zprávě (viz obr. 7-23) je zvlášť zajímavý sloupec *E*. Jsou v něm uvedeny tzv. *stínové ceny*. Interpretace stínových cen:

- Kdybychom dokoupili 1 cm plíšku S2, mohli bychom zvýšit výrobu natolik, že by zisk vzrostl o 1,50 Kč (viz buňka E15), tj. vyplatí se dokoupit plíšek do ceny 1,50 Kč za 1 cm.
- Kdybychom dokoupili 1 list S3, mohli bychom zvýšit výrobu natolik, že by zisk vzrostl o 9 Kč (viz buňka E16), tj. vyplatí se dokoupit listy do ceny 9 Kč za 1 kus.

²⁶ Druhou a třetí zprávu vybíráme klepnutím se současným držetím klávesy **Ctrl**.



Obdobný význam mohou mít buňky E9 a E10 pro výroby, pokud by jejich výroba byla nějak limitována, např. smluvním minimem nebo maximální nasyceností trhu.

OBR. 7-23: CITLIVOSTNÍ ZPRÁVA ŘEŠITELE

	A	B	C	D	E
6	Měněné buňky				
7				Konečná	Redukovaný
8	Buňka	Název		hodnota	gradient
9	\$B\$5	opt. výroba Beáta		700	0
10	\$C\$5	opt. výroba Cecílie		200	0
11	Omezující podmínky				
12				Konečná	Lagrangeův
13	Buňka	Název		hodnota	multiplikátor
14	\$E\$2	plíšek S2 spotřeba		4800	1,5
15	\$E\$3	listy S3 spotřeba		1600	9

Na dalších listech si připravme modifikované varianty 2 - 6. Přehled zadání a výsledků jednotlivých variant je uveden v obr. 7-24.



DEM-7-01



Var. 2

Stručný komentář:

- Varianta 2: Dokoupili jsme 800 kusů listu S3, čímž se zvýšil celkový zisk o $800 \cdot 9 = 7200$ Kč. (9 Kč je stínová cena listu S3, tj. cena, za kterou se nám vyplatí listy dokoupit. Pozor! Tato cena platí jen v intervalu dokupování $<0;800>$ kusů, potom je výroba omezena dalším faktorem.)

OBR. 7-24: VARIANTY ÚLOHY LINEÁRNÍHO PROGRAMOVÁNÍ

Varianta	1	2	3	4	5	6
Zisk						
z 1 ks Beáty	24	24	24	24	24	24
z 1 ks Cecílie	24	24	24	24	24	10
Omezení						
plíšku S2	≤ 4800	≤ 4800	≤ 16000	≤ 4800	≤ 4800	≤ 4800
listu S3	≤ 1600	≤ 2400	≤ 1600	≤ 1600	≤ 1600	≤ 1600
Beáty	≥ 0	≥ 0	≥ 0	$<0;600>$	$<0;600>$	≥ 0
Cecílie	≥ 0	≥ 0	≥ 0	$<0;400>$	$<300;400>$	≥ 0
Optimální výroba						
Beáta	700	1200	0	600	450	800
Cecílie	200	0	1600	240	300	0
celkový zisk	21600	28800	38400	20160	18000	19200
Stínové ceny						
plíšku S2	1,5	1,5	1,5	2,4	6	0
listu S3	9	9	9	0	0	12
Beáty	0	0	0	14,4	0	0
Cecílie	0	0	0	0	-36	-2



Var. 3



Var. 4

- Varianta 3: Dokoupili jsme 11200 cm plíšku S2, čímž se zvýšil celkový zisk o $11200 \cdot 1,5 = 16800$ Kč. (1,50 Kč je stínová cena plíšku S2.)
- Varianta 4: Průzkumem jsme zjistili, že odběratelé odeberou maximálně 600 kusů Beáty a 400 kusů Cecílie. Do sešitu jsme doplnili řádky:

	A	B	C
6	Minimum	0	0
7	Maximum	600	400

a omezení $\$B\$5 \leq \$B\7 , $\$C\$5 \leq \$C\7 .

Trh nás nutí vyrábět méně Beáty. S každým kusem Beáty, který uplatníme na trhu, získáme 14,40 Kč, tj. můžeme např. prodávat Beátu (nad limit 600 kusů) se slevou do 14,40 Kč.



Var. 5

- Varianta 5: Oproti předchozí variantě jsme smluvně vázáni výrobou 300 kusů Cecílie. Výroba takového množství Cecílie je pro nás nevýhodná. Nevyrobením 1 kusu Cecílie ušetříme 36 Kč (protože získáme plíšek S2 na výrobu Beáty, která je sice stejně zisková, avšak více čerpá nevyužité listy S3). Při sankci do 36 Kč za jednu nedodanou Cecílii se nám vyplatí dodat méně než smluvní množství Cecílie. (Nejvíce však můžeme zkrátit výrobu na 200 kusů, což byla původní optimální výroba. Snížením výroby pod 200 ks bychom se vzdalovali od optimální hodnoty.)



Var. 6

- Varianta 6: Zisk z Cecílie klesl po snížení ceny na pouhých 10 Kč. Už se nám nevyplatí Cecílii vyrábět i za cenu nevyužití plíšku S2. (Stínová cena pro Cecílii nemá význam, protože Cecílii nevyrábíme, tudíž nemůžeme snižovat její výrobu.)

Pro úplnost dodejme, že tlačítko **Možnosti** v dialogovém okně **Parametry Řešitele** zobrazí dialogové okno **Možnosti Řešitele**, kde můžeme např. omezit dobu řešení, počet iterací nebo stanovit přesnost řešení.

*Dopravní
problém*

V druhém ilustrativním příkladu budeme řešit dopravní problém. Naším úkolem je zajistit dodávku osobních automobilů ze dvou skladů do tří prodejen. Sklady jsou od prodejen různě vzdálené, proto náklady na dopravu jednoho automobilu jsou různé. (Auta převážíme po vlastní ose, nikoliv nákladními automobily.)

Výchozí hodnoty zapišme do nového listu *Dopravní problém* dle obr. 7-25. Z tabulek vyčteme např.:

- Náklady na dopravu jednoho automobilu ze skladu 1 do prodejny 1 činí 2650 Kč.
- Ve skladu 1 je 52 aut, prodejna 1 žádá 40 aut.
- Nabídka skladů a poptávka prodejen je vyrovnaná (120 aut).
- Do buněk B9:D10 bude vypočteno řešení.
- V buňkách B11:D11 a B17:D17 jsou součty sloupců, v buňkách E9:E11 a E17 jsou součty řádků.
- V buňce B15 jsou vypočteny náklady na dopravu aut ze skladu 1 do prodejny 1: =B3*B9. Vzorec je zkopírován do buněk B15:D16.
- Obrázek v pravé části je ilustrativní. Skládá se z grafických objektů. Pro přehlednost je sklad 1 vytečkován (v grafu i v tabulce), prodejna 1 je uvedena kurzívou, prodejna 3 tučně.

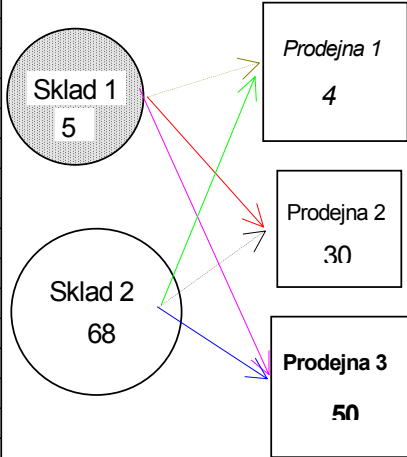
OBR. 7-25: DOPRAVNÍ PROBLÉM



DEM-7-01



Dopravní
problém

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Dopravní náklady a zadané kapacity a požadavky								
2		prodejna 1	prodejna 2	prodejna 3	kapacita				
3	sklad 1	2650	2050	1960	52				
4	sklad 2	980	1120	870	68				
5	požad.	40	30	50	120				
6									
7	Čerpané kapacity a uspokojené požadavky								
8		prodejna 1	prodejna 2	prodejna 3					
9	sklad 1				0				
10	sklad 2				0				
11		0	0	0	0				
12									
13	Výsledné dopravní náklady								
14		prodejna 1	prodejna 2	prodejna 3					
15	sklad 1	0	0	0					
16	sklad 2	0	0	0					
17		0	0	0	0				

Kurzor přemístíme do buňky E17. Z menu zvolíme NÁSTROJE, ŘEŠITEL. Zadáme:

- Nastavit buňku: \$E\$17. Rovno: min.
- Měněné buňky: \$B\$9:\$D\$10.
- Omezující podmínky:
 - \$B\$11:\$D\$11 = \$B\$5:\$D\$5 (přesné splnění požadavků prodejen 1, 2 a 3),
 - \$E\$9 = \$E\$3 (přesné využití kapacity skladu 1, sklad 2 již není třeba kontrolovat),



- $\$B\$9:\$D\$10 \geq 0$ (podmínka nezápornosti počtu aut).
- V okně **Možnosti Řešitele** vyvolané tlačítkem **Možnosti** zaškrtneme volbu *Lineární model*.

Řešením je vypravení: 30 aut ze skladu 1 do prodejny 2, 22 aut ze skladu 1 do prodejny 3, 40 aut ze skladu 2 do prodejny 1, 28 aut ze skladu 2 do prodejny 3. Náklady činí 168180 Kč.

Předpokládejme, že jsme distribuci aut sledovali za měsíční období. Nyní můžeme odpovědět na otázku, za jak dlouho by se vrátily náklady na zkrácení cesty ze skladu 1 do prodejny 1. Po zkrácení cesty, které by vyvolalo náklady 800000 Kč, by náklady na dopravu 1 auta ze skladu 1 do prodejny 1 činily pouze 1700 Kč.

Opravíme hodnotu v buňce B3 a z menu zadáme NÁSTROJE, ŘEŠITEL. Parametry jsou uchovány, stačí proto pouze klepnout do tlačítka **Řešit**. Dle nového řešení dopravujeme 40 aut ze skladu 1 do prodejny 1 po nové spojovací komunikaci. Náklady na dopravu činí 156260 Kč, tj. snížily se za měsíc o $168180 - 156260 = 11920$ Kč, za rok o $11920 \cdot 12 = 143040$ Kč. Náklady na zkrácení cesty 800000 Kč se úsporami vrátí za $800000/143040 =$ necelých 6 roků²⁷.

V sešitě můžeme definovat různé problémy pro různé listy. *Řešitel* uchovává *Parametry Řešitele* a *Volby Řešitele* pro každý list samostatně a ukládá je se souborem.

7.12 Vlastní

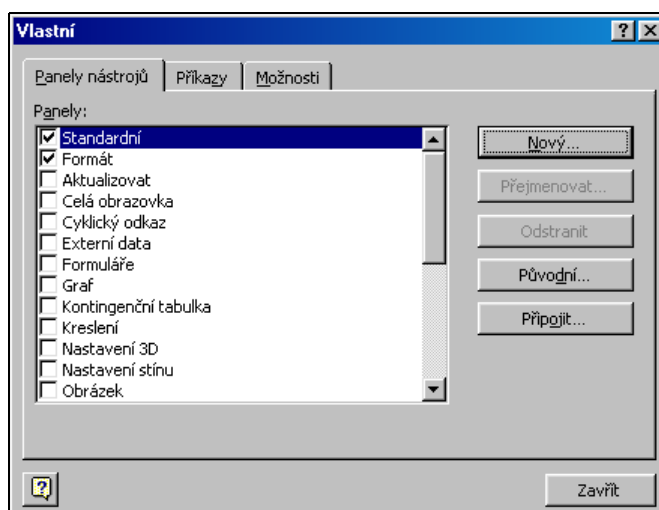
Volba menu NÁSTROJE, VLASTNÍ je určena pro přizpůsobení prostředí Excelu uživateli. Můžeme pomocí ní modifikovat stávající panely nástrojů, tvořit své vlastní apod. Chceme vytvořit vlastní panel nástrojů obsahující dosud neuváděná tlačítka.

*Vlastní panel
nástrojů*

Vybereme z menu volbu NÁSTROJE, VLASTNÍ. Objeví se dialogové okno **Vlastní** (viz obr. 7-26). Jeho první kartou jsou **Panely nástrojů**. Klepneme na tlačítko **Nový**. Panel nástrojů nazveme *Uživatelský*. Budeme do něj chtít umístit tlačítko pro dvojité podtržení obsahu buňky či rozsahu buněk. Klepneme na kartu **Příkazy**, v níž jsou uvedeny dle jednotlivých nabídek hlavního menu příkazy Excelu. V nabídce *Formát* najdeme příkaz *Dvojitě podtržené*. Řada příkazů má připraven vzhled tlačítka, i když nebyly dosud uvedeny v žádném panelu nástrojů. Tažením myši zkopírujeme řádek *Dvojitě podtržené* do nového panelu nástrojů *Uživatelský*.



OBR. 7-26: DIALOGOVÉ OKNO VLASTNÍ



Kopie tlačítka



Pokud je otevřeno dialogové okno **Vlastní**, nejsou tlačítka panelů nástrojů ani volby v menu funkční. Můžeme proto klepnout i do tlačítka libovolného jiného panelu nástrojů, např. klepneme do tlačítka **Vložit funkci** z panelu nástrojů *Standardní*. Tlačítko se pouze zarámuje na znamení, že je vybráno. Chytneme jej myší a za stisknuté klávesy **Ctrl** jej přesuneme do

²⁷ Při tomto přibližném odhadu nerespektujeme časový průběh vynaložení nákladů a získání úspor. Při jeho respektování by se doba návratnosti prodloužila.



prostoru panelu *Uživatelský*. Pokud bychom klávesu **Ctrl** nestiskli, tlačítko by se přesunulo, nikoliv zkopírovalo.

Dále chceme na tento panel přidat tlačítko, které umožní přeškrtnout obsah buňky či rozsahu buněk. Ze seznamu příkazů na kartě **Příkazy** vybereme v nabídce *Formát* příkaz *Přeškrtnuté*. Tažením myši zkopírujeme řádek *Přeškrtnuté* před tlačítko **Vložit funkci** v panelu nástrojů *Uživatelský*. Vedle obrázku chceme mít v tlačítku zobrazen název tlačítka. Klepneme na něj pravým tlačítkem myši a z místní nabídky vybereme volbu **IKONA A TEXT**. Nyní se vedle tlačítka zobrazuje i jeho název.



*Přejmenování
tlačítka*

Název tlačítka je pro nás příliš dlouhý. Opět na něj klepneme pravým tlačítkem myši a v poli *Název* upravíme text z *Přeškrtnuté* na *Škrtnuté*. Pokud bychom před některým písmenem uvedli znak **&**, zobrazovalo by se toto písmeno s podtržením. To má však význam spíše v menu, kde se potom stisknutím příslušného písmene dá volba vybrat.

*Odstranění
tlačítka*

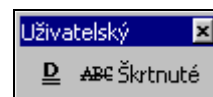
Tlačítko můžeme z panelu nástrojů odstranit tažením myši mimo prostor panelů nástrojů. Takto přetáhneme do listu např. tlačítko **Vložit funkci**. Výsledné uspořádání panelu je v obr. 7-27.

*Změna vzhledu
tlačítka*

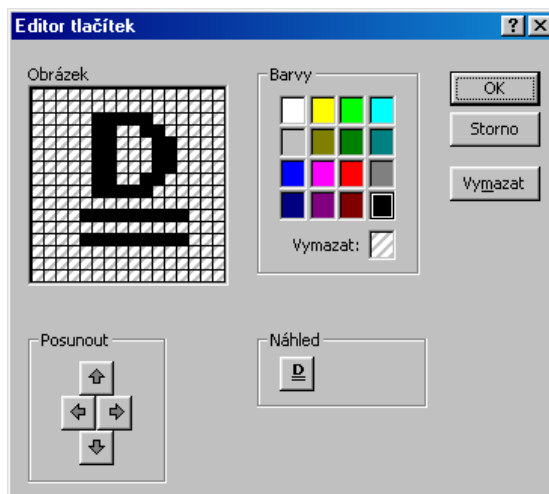
U tlačítka **Dvojitě podtržené** chceme pozměnit jeho vzhled. Opět pravým tlačítkem myši vyvoláme pro tlačítko místní nabídku. Ve volbě **ZMĚNIT VZHLED TLAČÍTKA** můžeme přiřadit tlačítku zcela odlišný obrázek. My však místo této volby využijeme možnosti **UPRAVIT VZHLED TLAČÍTKA**. Vyvoláme tím dialogové okno **Editor tlačítek** (viz obr. 7-28).

Šrafované čtverečky v obrázku tlačítka značí prázdné plochy. Tlačítka se šipkami v sekci **Posunout** posunují symbol, který je tvořen vyplněnými čtverečky, ve směrech, kterými ukazují. Pokud chceme pozměnit vzhled ikony, v sekci **Barvy** vybereme červenou barvu a původně černé čtverečky v obrázku přebarvíme tak, že na ně myši klepneme. Změníme barvu obou čar podtržení. Využijeme toho, že přes čtverečky lze táhnout myši. Pokud chybujeme, použijeme pole *Vymazat* v sekci **Barvy**. V sekci **Náhled** se změny ihned ukazují.

**OBR. 7-27: PANEL
NÁSTROJŮ
UŽIVATELSKÝ**



OBR. 7-28: DIALOGOVÉ OKNO EDITOR TLAČÍTEK



Tak, jak jsme změnili vlastní panel nástrojů, lze modifikovat i panely nástrojů připravené výrobcem. Tažením myši je možno umístit vlastní panel, který je nyní plovoucí, do horních řádků obrazovky, vedle panelu *Formát*.

*Změna hlavní
nabídky*

Budeme chtít modifikovat hlavní nabídku. V dialogovém okně **Vlastní** vybereme kartu **Příkazy**. V sekci **Kategorie** je uvedeno několik skupin příkazů, z části odpovídají nabídkám menu, z části se překrývají s panely nástrojů. Vybereme příkaz *Dvojitě podtržené*. Tažením myši jej zkopírujeme do nabídky **FORMÁT** v hlavním menu. Po přiblížení se volbě **FORMÁT** se nabídka rozevře a můžeme pod příkaz **BUŇKY** umístit příkaz **DVOJITĚ PODTRŽENÉ**.

Dalším úkolem je v menu změnit pořadí příkazů volby **SOUBOR**. Volbu **VLASTNOSTI** chceme umístit hned za volbu **ULOŽIT**. Stále máme zobrazené dialogové okno **Vlastní**, aby menu nebylo funkční. Klepneme na volbu **SOUBOR** a tažením myši přesouváme volbu



VLASTNOSTI za volbu ULOŽIT. Čára se šipkami nás informuje o tom, kam bude nabídka VLASTNOSTI umístěna.

Ještě chceme oddělit volby ULOŽIT a VLASTNOSTI vodorovnou čarou. Klepneme na volbu ULOŽIT JAKO pravým tlačítkem myši a zatrhneme volbu ZAČÁTEK SKUPINY.

Nová položka

Nyní vložíme do hlavního menu novou položku. V sekci **Kategorie karty Příkazy** vybereme možnost *Nová nabídka*. Uchopíme nápis *Nová nabídka* v poli **Příkazy** a zatáhneme jej do menu za nabídku NÁPOVĚDA. Bylo by možné jej umístit do kterékoliv již existující nabídky. Přidanou volbu menu přejmenujeme na ČASTÉ VOLBY. Pomocí znaku & připravíme podtržení písmene *a*, tzn. *Č&asté volby*.

Do nabídky ČASTÉ VOLBY chceme umístit příkaz SMAZAT VŠE, který smaže obsah i formát buňky. V poli **Kategorie** vybereme *Úpravy* a v poli **Příkaz** potom příkaz *Vše*, který myši přesuneme na nabídku ČASTÉ VOLBY. Příkaz přejmenujeme pomocí místní nabídky na SMAZAT VŠE a zobrazíme jako ikonu s textem.

Uložení panelů nástrojů

Po ukončení práce s aplikací Microsoft Excel jsou změny, které jsme provedli v řádku nabídek a předdefinovaných panelech nástrojů, všechny vytvořené vlastní panely nástrojů a aktuálně zobrazené panely nástrojů uloženy do složky Windows do souboru obsahujícího nastavení panelů nástrojů. Tento soubor nastavení je uložen jako *username8.xlb*, přičemž *username* je nahrazeno přihlašovacím jménem uživatele v prostředí Windows, nebo v síti. Není-li počítač připojen k síti, nebo není-li nastavena výzva k přihlášení, je soubor s nastavenými panely nástrojů uložen pod názvem *excel8.xlb*. Nastavení panelů nástrojů uložená v tomto souboru jsou použita jako výchozí při každém spuštění Excelu. Pokud často používáme určitou skupinu panelů nástrojů, můžeme její nastavení uložit do zvláštního souboru, takže není nutné měnit zobrazení a rozmístění panelů nástrojů při každém použití této skupiny.

Vytvořené nebo přizpůsobené panely nástrojů jsou dostupné u všech sešitů systému. Má-li být určitý panel nástrojů vždy dostupný v určitém sešitu, můžeme ho k příslušnému sešitu připojit. Po příkazu NÁSTROJE, VLASTNÍ v dialogovém okně **Vlastní**, kartě **Panely nástrojů** klepneme do tlačítka **Připojit**. V dialogovém okně **Připojit panely nástrojů** můžeme kopírovat jednotlivé panely nástrojů ze skupiny *Vlastní panely* do skupiny *Panely nástrojů v sešitu*.

7.13 Možnosti

*Změna
nastavení
Excelu
Zobrazení*

Po příkazu NÁSTROJE, MOŽNOSTI se objeví dialogové okno **Možnosti**, které umožňuje na osmi kartách upravit obecná nastavení programu Excel. Podíváme se nejprve, jaké možnosti poskytuje karta **Zobrazení**.

V sekci **Zobrazit** jsou možnosti, které již známe, a to řádek vzorců a stavový řádek, jejichž zobrazení zde máme možnost potlačit, popř. obnovit. Zaškrtnutá volba *okna na hlavním panelu* způsobí, že každý otevřený sešit Excelu bude zobrazen na spodní řádku Windows.

Zobrazování komentářů nastavujeme v sekci **Komentáře**, a to na hodnoty:

- *žádné*: Nezobrazuje v buňkách indikátory ani text komentářů (barevné rohy ani texty komentáře při přiblížení se k buňce ukazatelem myši).
- *pouze indikátor komentáře*: Zobrazí v buňce trojúhelník, který indikuje přítomnost komentáře v buňce, přiblížením ukazatele myši na buňku se komentář zobrazí.
- *komentář a indikátor*: Ukazuje se jak indikátor, tak text komentáře v buňce.

V sekci **Objekty** parametrizujeme, jakým způsobem Excel zachází s objekty v sešitu. Lze buď:

- *zobrazit vše*: Zobrazuje všechny grafické objekty v sešitu.
- *zobrazit zástupné symboly*: Obrázky a grafy jsou zobrazeny jako šedé obdélníky. Nemá vliv na zobrazení tlačítek a textových polí. Tato volba může urychlit pohyb v listu.
- *skrýt vše*: Skryje všechny grafické objekty v sešitu. Skryté objekty nebudou tisknuty.

Konečně sekce **Možnosti okna** nabízí volby, které se týkají aktuálního listu:

- *Konce stránek*: Zobrazí v listu konce stránek nastavených pro tisk.
- *Vzorce*: V buňkách zobrazí skutečné vzorce, nikoliv jejich výsledné hodnoty.
- *Mřížky*: Zobrazuje v listu mřížku. Zrušení zatržení může být někdy vhodné, zvláště v účelné kombinaci s použitím ohraničení buněk.



- *Záhlaví řádků a sloupců*: Zobrazuje řádek s názvy sloupců a sloupec s čísly řádků listu.
- *Symboly přehledu*: Pokud je v listu přehled, jsou zobrazeny symboly přehledu.
- *Nulové hodnoty*: Zobrazí nulu v buňkách, které obsahují nulovou hodnotu. V opačné případě zobrazí prázdné buňky.
- *Vodorovný posuvník, Svislý posuvník*: Zobrazí posuvníky.
- *Ouška listů*: Zobrazí ouška (záložky) listů.
- *Barva*: Nastaví barvu mřížek. Automatická barva se přebírá z barvy textu definované ve Windows 95, 98 či NT.

Výpočty

Na kartě **Výpočty** lze parametrizovat způsoby přepočítávání sešitu. Někdy je totiž vhodné, aby byl potlačen automatický přepočet sešitu ihned po změně některé buňky. U rozsáhlých sešitů by to mohlo práci výrazně zpomalit. Můžeme proto nastavit přepočet ruční, který proběhne po stisku klávesy **F9**. Změníme všechny buňky, které změnit chceme, a teprve potom sešit přepočteme. Můžeme přepočítávat buď jen aktivní list, nebo všechny listy. Volba *automaticky kromě tabulek* způsobí, že přepočet probíhá automaticky kromě tabulek dat, které jsou tvořeny volbou DATA, TABULKA.

Lze také určit parametry iterací (maximální počet iterací a maximální změnu výsledku). Toho se využívá u cyklických odkazů nebo hledání řešení. Dále můžeme využít následujících voleb:

- *Aktualizovat vzdálené odkazy*: Vypočítá a aktualizuje vzorce, které se odkazují na jiné aplikace.
- *Přesnost podle zobrazení*: Trvale změní uložená data v buňkách z plné přesnosti (15 desetinných míst) na přesnost podle formátu, který je nastaven.
- *Kalendářní systém 1904*: změní počáteční datum z 1. ledna 1900 na 2. ledna 1904. Tato volba je zde z důvodu kompatibility mezi systémy Windows 95, 98 či NT a Macintosh.
- *Uložit hodnoty z externích propojení*: Excel ukládá hodnoty externích propojení (např. na externí zdroje dat) spolu se sešitem. Pokud je objem těchto dat velký, může se zvětšit soubor Excelu, nebo může zacházení s ním trvat neobvykle dlouho. Zrušením zatržení tohoto pole se kopie těchto hodnot neukládají.
- *Povolit popisky ve vzorcích*: Pokud oblasti listu obsahují popisy řádků a sloupců, použije je ve vzorcích.

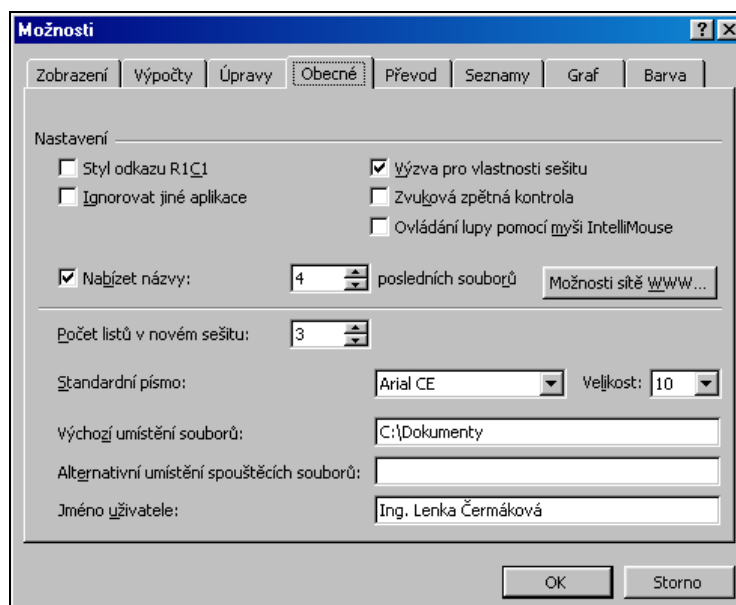
Úpravy

Na kartě **Úpravy** parametrizujeme akce pro přepis, mazání, přesun apod. buněk v sešitu.

- *Úpravy přímo v buňce*: Poklepáním na buňku přejde Excel do režimu *Úpravy*, není třeba editovat buňky pouze v řádku vzorců.
- *Povolit přetahování buněk myši*: Umožní kopírování a přesun buněk tažením myši a vyplňování sousedících buněk pomocí výplňového úchytu.
- *Upozornění před přepsáním buněk*: Upozorní, pokud by buňky, které jsou přesunovány, přepsaly již existující data.
- *Posunout výběr po stisknutí klávesy Enter*: Parametrizuje, zda a kam se má posunout kurzor po odeslání klávesou **Enter**. Prvotně je nastaveno dolů.
- *Pevný počet desetinných míst*: Pokud je zaškrtnuto, způsobuje automatické zadání desetinné čárky. Např. při hodnotě 2 se číslo 1544 zapíše do sešitu jako 15,44. Při hodnotě záporné dopíše nuly, např. při hodnotě -2 se číslo 12 zapíše jako 1200. Pokud se desetinná čárka zadá, tato možnost je potlačena.
- *Vyjmout, kopírovat a řadit objekty s buňkami*: Uchová umístění objektů u buněk, které byly kopírovány, řazeny, popř. vyjmuty.
- *Potvrdit aktualizaci automatických propojení*: Zobrazí zprávu po každé automatické aktualizaci propojených buněk.
- *Animovat vkládání a odstraňování*: Zobrazí pohyb a změny listu při vložení nebo odstranění buněk.
- *Umožnit automatické dokončování pro hodnoty buněk*: Jestliže prvních několik písmen buňky se shoduje s existujícím zadáním ve sloupci, Excel doplní ostatní písmena podle tohoto zadání. Je na uživateli, aby je akceptoval, nebo pokračoval v napsání odlišného textu.
- *Rozšířit formáty a vzorce v seznamu*: Při zaškrtnutí volby budou nové položky přidány na konec seznamu automaticky formátované stejně jako celý seznam.
- *Umožnit automatické zadávání procent*: Při zaškrtnutí volby zadáváme např. 40 % zapsáním čísla 40. V případě nezaškrtnutí musíme zadat číslo vydělené 100 tzn. 0,4.



OBR. 7-29: DIALOGOVÉ OKNO MOŽNOSTI KARTA OBECNÉ



Obecné

Na kartě **Obecné** (viz obr. 7-29) parametrizujeme tyto možnosti:

- *Styl odkazu R1C1*: Místo adresy C2 se použije adresa R2C3, tedy číslo i u sloupce.
- *Ignorovat jiné aplikace*: Zabrání výměně dat s aplikacemi, které používají dynamickou výměnu dat (DDE).
- *Výzva pro vlastnosti sešitu*: Při uložení nového sešitu nabízí zadání vlastností.
- *Zvuková zpětná kontrola*: Umožní přehrání zvuků přiřazených některým událostem (otevírání a ukládání souborů aj.). Je společný všem aplikacím Office 2000, proto jeho vypnutí v aplikaci jedné vede k vypnutí i v ostatních.²⁸
- *Ovládání lupy pomocí myši IntelliMouse*: Je možno zapnout ovládání lupy pomocí této speciální myši.
- *Nabízet názvy*: Specifikuje počet nabízených názvů souborů ve volbě SOUBOR, maximum je devět.
- Po klepnutí do tlačítka **Možnosti sítě WWW** se objeví stejnojmenné dialogové okno s pěti kartami. Všechny vlastnosti se vztahují k exportu excelovských souborů do formátu html.
 - V kartě **Obecné** dovolujeme použití kaskádových stylů, uložení dat pro zachování vzorců a automatické načítání obrázků spolu s daty.
 - V kartě **Soubory** definujeme způsob uspořádání vytvořených souborů, dovolujeme či zakazujeme dlouhé názvy a upřesňujeme umístění komponent používaných při tvorbě WWW stránek.
 - V kartě **Obrázky** upřesňujeme výstupní formáty obrázků, zda povoluje typ PNG (Portable Network Graphics), měníme výchozí velikost obrázků a rozlišení obrazovky.
 - V kartě **Kódování** vybíráme zvolené kódování dokumentu – Středoevropské jazyky (Windows) je výchozí.
 - V kartě **Písma** si vybíráme, zda píšeme latinkou, azbukou apod. Dále pak výchozí nastavení proporcionálního a neproportionálního písma.
- Dále lze specifikovat počet listů v novém sešitu, standardní font a velikost písma, umístění souborů a jméno uživatele.

Další karty

Na kartě **Převod** jsou volby týkající se výchozího formátu souboru. Kartou **Seznamy** již známe (viz kap. 3.5).

Na kartě **Graf** lze specifikovat některé volby pro zobrazení prázdných buněk v označeném grafu. V poli *Kreslit jen viditelné buňky* můžeme zrušením zatržení příkázat i použití údajů z buněk, které byly při vytváření grafu skryty. Zobrazování názvů objektů a hodnot datových řad se týká pole v sekci **Popisy grafu**.

Na kartě **Barva** můžeme upravovat paletu barev používanou např. pro kreslení grafu.

²⁸ Plné fungování zvukových efektů zajistí až instalace doplňujících zvuků z instalačního CD.

**Shrnutí:**

1. Pravopis lze kontrolovat v sešitu pomocí nástrojů *Pravopis* a *Automatické opravy*.
2. Pokud je třeba, aby se sešitem pracovalo více uživatelů, lze povolit jeho *sdílení*.
3. Často je třeba chránit některé buňky nebo dokonce sešity před editací. Pokud se rozhodneme pro užití *hesel*, je třeba si je dobře zapamatovat.
4. Pomocí nástroje *Hledání řešení* dospějeme k výchozí hodnotě buňky, na níž se odkazuje vzorec, pokud je dána výsledná hodnota vzorce.
5. Různé varianty vývoje lze spolu se sešitem uchovat jako *scénáře* a potom se mezi nimi pružně pohybovat.
6. Ke kontrole správnosti vzorců v sešitu používáme nástroj *Závislosti*.
7. Rozšířit možnosti Excelu můžeme instalací *doplňků*.
8. Doplněk *Analýza dat* přidá další skupiny funkcí pro pokročilejší úkony.
9. Tento doplněk také umožňuje *statistickou analýzu dat*, např. tvorbu histogramu, výpočty veličin popisné statistiky, regresi.
10. Doplněk *Řešitel* umožňuje řešit úlohy simplexovou metodou, dopravní problém a další úlohy, v nichž se mění více buněk a jsou definována omezení.
11. Prostředí Excelu si můžeme přizpůsobit plně podle našich potřeb. Můžeme tvořit *vlastní tlačítka*, *panely nástrojů* i měnit vzhled již vestavěných.
12. Parametrizaci chování a nastavení Excelu umožňuje volba *Možnosti*.