

# BA II PLUS™ BA II PLUS™ PROFESSIONAL

Uživatelská příručka

## OBSAH

| 1. | Úvod<br>Klávesnice<br>Displej  | 5<br>5<br>7                            |
|----|--|--|
| 2. | Jak začít<br>Napájení<br>Reset kalkulátoru<br>Způsoby výmazu hodnot v kalkulátoru<br>Nastavení kalkulátoru<br>Menu FORMAT                          | 11<br>12<br>12<br>13<br>14             |
| 3. | Provádění základních výpočtů<br>Aritmetické výpočty<br>Závorky<br>Konstanta<br>Funkce ANS<br>Zaokrouhlování<br>Paměť<br>Aplikace                   | 17<br>17<br>18<br>19<br>20<br>21<br>23 |
| 4. | Časová hodnota peněz (TVM)<br>Definice<br>Aplikace TVM<br>Cash flow diagramy a znaménka hodnot<br>Půjčky a úvěry<br>Spoření<br>Amortizační tabulka | 27<br>27<br>28<br>30<br>31<br>34<br>37 |
| 5. | Cash flow<br>Diagramy cash flow<br>Vytvoření seznamu cash flow<br>Výpočty cash flow  | 43<br>43<br>44<br>46                   |
| 6. | Převody úrokové míry<br>Aplikace INT CNV   | 51<br>51                               |
| 7. | Dluhopisy<br>Aplikace BOND<br>Výpočty v aplikaci BOND  | 53<br>53<br>56                         |
| 8. | Odpisy<br>Vzorce<br>Aplikace DEPR<br>Odpisy metodami SL, DB a SYD  | 59<br>59<br>60<br>61                   |
| 9. | Statistika<br>Aplikace STAT<br>Statistické výpočty   | 65<br>65<br>67                         |

| 10. | Procenta, složený úrok, režijní přirážka jako procento nákladů<br>Aplikace $\Delta$ %<br>Výpočty v aplikaci $\Delta$ % | 71<br>71<br>71 |
|-----|--|----------------|
| 11. | Režijní přirážka jako procento prodejní ceny (obchodní marže)<br>Aplikace PROFIT<br>Výpočet marže                      | 75<br>75<br>75 |
| 12. | Aritmetické výpočty v kalendáři<br>Aplikace DATE<br>Výpočty v aplikaci DATE  | 77<br>77<br>78 |
| 13. | Analýza bodu zvratu efektivnosti investice<br>Aplikace BRKEVN<br>Hledání bodu zvratu                                   | 79<br>79<br>80 |
| 14. | Chybová hlášení  | 83             |
| 15. | Technická specifikace  | 85             |

## 1. Úvod

## Klávesnice

POZNÁMKA: Při stisku klávesy 📾, za kterou následuje druhá klávesa, se provede alternativní funkce druhé klávesy. Alternativní funkce je vytištěna přímo nad klávesou.

## Číselná klávesnice

| 0 – 9         | Číselné klávesy.                                       |
|---------------|--|
| $\odot$       | Desetinná čárka.                                       |
| +/_           | Změna znaménka. Nejdříve zadejte číslo a pro změnu     |
|               | znaménka stiskněte klávesu 🐀                           |
| +, =, ×, ÷, = | Operace – plus, mínus, krát, děleno, rovná se.         |
| %             | Klávesa procent. Nejprve zadejte číslo, poté stiskněte |
|               | <u>%</u> .   |

#### Paměťové klávesy

| Uloží číslo do paměti M0-M9 (např. 5 📼 🕄 uloží číslo |
|--|
| 5 do paměti M03).                                    |
| Vyvolá číslo z paměti (🖭 ③ vyvolá hodnotu z M03).    |
| Otevře aplikaci MEM.                                 |
| Uloží operátor a číslo jako konstantu.               |
| Vyvolá poslední výsledek.                            |
|  |

## Klávesy pro výmaz

| <b>→</b> | Klávesa pro výmaz poslední cifry aktuálně zobrazeného  |
|----------|--|
|          | čísla.   |
| CICE     | Vymaže aktuálně zadané číslo, předchozí výpočet        |
|          | zůstane nezměněn. Bylo-li stisknuté tlačítko operátoru |
|          | nebo rovnítko, vymaže pouze displej. Vymaže chybové    |
|          | hlášení.   |
| CLEAR    | Vymaže proměnnou z aktuální aplikace.                  |
| RST      | Reset kalkulátoru. Vymaže všechny data z paměti        |
|          | kalkulátoru a nastaví původní hodnoty nastavené        |
|          | výrobcem.  |

## Funkční klávesy

| (2nd     | Aktivuje alternativní funkci klávesy – žlutě nadepsané                            |
|----------|---|
|          |   |
| <b>†</b> | Sipky nahoru a dolů umožňují listování mezi                                       |
|          | proměnnými v rámci aplikace.  |
| ON/OFF   | Zapnutí / vypnutí kalkulátoru.  |
| INS      | Vkládá data v aplikacích DATA a CF.   |
| DEL      | Vymaže data z aplikací DATA a CF.   |
| CPT      | Vypočte výsledek v aktuální aplikaci (pouze je-li na                              |
|          | displeji zobrazeno COMPUTE).  |
| ENTER    | Stiskem přiřadíte hodnotu zobrazenou na displeji                                  |
|          | aktuální proměnné (pouze svítí-li symbol ENTER).                                  |
| QUIT     | Ukončí aplikaci.  |
| SET      | Nastaví režim/proměnnou v aplikaci (pouze je-li na displeji zobrazen symbol SET). |
|          |   |

## Finanční funkce

| CF  | Aplikace CF (Cash flow).                                |
|-----|---|
| NPV | NPV – čistá současná hodnota (net present value)        |
|     | používaná při výpočtech cash-flow.                      |
| IRR | IRR – vnitřní míra výnosnosti (internal rate of return) |
|     | používaná při výpočtech cash-flow.                      |

## Klávesy aplikace TVM

| N<br>(V)<br>(PV<br>(PM)<br>(FV)<br>xPY<br>PY | Počet plateb.<br>Roční úroková míra.<br>Současná hodnota PV.<br>Splátka.<br>Budoucí hodnota.<br>Vynásobí aktuálně zadané číslo počtem úrokovacích<br>období za rok.<br>Počet plateb za rok (TC/Y – počet úrokovacích období |
|--|---|
| PY   | Počet plateb za rok ( $\downarrow$ C/Y – počet úrokovacích období za rok).  |

| AMORT   | Otevře aplikaci AMORT.                       |
|---------|--|
| BGN     | Nastaví režim Begin/End – začátek nebo konec |
|         | úrokovacího období.                          |
| CLR TVM | Vymaže všechny proměnné z aplikace TVM.      |

## Matematické funkce

|                | Druhá odmocnina.                                   |
|----------------|--|
| x <sup>2</sup> | Druhá mocnina.                                     |
| 1/X            | Převrácená hodnota k x.                            |
| $\ln / e^{x}$  | Přirozený logaritmus / Exponenciální funkce        |
|                | o základu e.                                       |
| INV / HYP      | Inverzní funkce k trigonometrickým a hyperbolickým |
|                | funkcím / Hyperbolické funkce.                     |
|                | Závorky.   |
| ) <sup>y</sup> | Mocnina y <sup>x</sup> .                           |
| SIN            | Sinus.   |
| cos            | Cosinus.   |
| TAN            | Tangent.   |
| RND            | Zaokrouhlování.                                    |
| RAND           | Generuje náhodné číslo v intervalu 0 - 1.          |
| nPr            | Permutace.   |
| nOn            | Variace (kombinace).                               |
|                |  |

## Aplikace / menu

| DATA       | Vkládání dat pro statistické výpočty.       |
|------------|---|
| AMORT      | Amortizace.                                 |
| STAT       | Statistika.                                 |
| BOND       | Obligace.                                   |
| DEPR       | Odpisy.                                     |
| $\Delta$ % | Procenta, složený úrok.                     |
| BRKEVN     | Výpočet bodu zvratu efektivnosti investice. |
| DATE       | Aritmetické výpočty v kalendáři.            |
| INT CRV    | Převody úrokové míry.                       |
| PROFIT     | Výpočet zisku.                              |
| MEM        | Ukládání do paměti.                         |
| FORMAT     | Nastavení kalkulátoru.                      |

## Displej

Displej zobrazuje v základním režimu až 10 cifer. Pokud je výsledek zobrazen ve vědecké notaci, zobrazuje se až 7 cifer mantisy a 2 cifry exponentu ± 99. Je-li zobrazen výsledek nebo hodnota proměnné, v levé části displeje se zobrazí 3 písmena označující název této proměnné. V horní části displeje se zobrazují symboly indikující aktuální nastavení. Pokud dojde k chybě při výpočtu, na displeji se objeví chybové hlášení. Seznam chybových hlášení a způsob řešení naleznete na konci tohoto manuálu.

#### Symboly na displeji

| 2nd     | Indikuje stisk klávesy 🔤, která vyvolá druhou úroveň funkcí<br>označených žlutě. Opakovaným stiskem, po výběru funkce                    |
|---------|--|
|         | nebo po stisku libovolné jiné klávesy symbol 2nd zmizí.  |
| INV     | Vyvolá inverzní funkci k funkcím sin, cos, tan a hyp.  |
| HYP     | Hyperbolické funkce.   |
| COMPUTE | Tento symbol se objeví v případě, že v aktuální aplikaci je<br>možné vypočítat proměnnou. Pro výpočet stiskněte tlačítko<br>©.           |
| ENTER   | Tento symbol se objeví v případě, že je možné přiřadit zvolené<br>proměnné aktuálně zobrazené číslo. Pro uložení stiskněte<br>tlačítko . |

POZNÁMKA: V případě, že jsou na displeji zobrazeny oba symboly COMPUTE a ENTER zároveň, znamená to, že si můžete vybrat, zda přiřadíte hodnotu aktuální proměnné nebo ji vypočítáte.

| SET                  | Symbol SET znamená, že můžete stiskem  změnit<br>nastavení.   |
|----------------------|---|
| $\downarrow\uparrow$ | Je-li zobrazen tento symbol, můžete listovat proměnnými<br>pomocí šipek nahoru a dolů.  |
| DEL                  | Je-li zobrazen symbol DEL, můžete vymazat aktuálně<br>zobrazená data z aplikace DATA nebo CF (cash-flow). Pro<br>výmaz stiskněte tlačítko 200 pt.   |
| INS                  | Je-li zobrazen symbol INS, můžete vložit nový údaj<br>do aplikace DATA nebo CF (cash-flow). Pro vložení stiskněte<br>tlačítko  🔊 .  |
| BGN                  | Režim Begin je aktivní. To znamená, že platby jsou<br>připisovány na začátku každého úrokovacího období. Není-li<br>zobrazen symbol BGN, je aktivní režim END (platby jsou<br>připisovány na konci období).               |
| RAD                  | Režim RAD je aktivní. Všechny úhlové jednotky jsou<br>zobrazené nebo vkládané v radiánech. Není-li na displeji<br>symbol RAD, je aktivní režim DEG a všechny úhlové jednotky<br>jsou zadávané nebo zobrazené ve stupních. |
| 4                    | Zobrazená hodnota byla zadána jako proměnná. Proběhne-li<br>výpočet, symbol zmizí. Uživatel tak může rozpoznat, zda byl<br>zobrazený výsledek vypočítán nebo se jedná o proměnnou.  |

Zobrazená hodnota byla vypočítaná a nedošlo ke změně hodnot proměnných, ze kterých byl výsledek kalkulován. Pokud se změní hodnota některé z proměnných, symbol \* zmizí. Uživatel tak může rozpoznat, zda zobrazený výsledek odpovídá vloženým proměnným nebo zda je nutné provést nový výpočet.

Tento symbol se zobrazuje mezi názvem proměnné a její hodnotou, číslem zobrazeným v pravé části displeje za rovnítkem.

Indikuje zápornou hodnotu.

\*

=

## 2. Jak začít

## Napájení

## Zapnutí/vypnutí

Kalkulátor zapnete stiskem tlačítka (MOFF). Pro vypnutí kalkulátoru stiskněte stejné tlačítko ještě jednou. Vypnete-li kalkulátor tlačítkem (MOFF), veškeré nedokončené výpočty se zruší. Po opětovném zapnutí se kalkulátor nastaví do základního režimu a na displeji se zobrazí 0. Veškerá nastavení a proměnné z aplikací zůstávají zachovány.

## Automatické vypnutí

Není-li po 5 minut stisknuta žádná klávesa, kalkulátor se automaticky vypne. Po opětovném zapnutí se kalkulátor zapne do stavu, ve kterém byl před automatickým vypnutím. Obnoví se hodnota na displeji i poslední prováděný výpočet. Byla-li před vypnutím otevřená některá aplikace, obnoví se.

#### Výměna baterie

POZNÁMKA: Výměna baterie má stejný účinek jako reset kalkulátoru. Veškerá data budou vymazána a kalkulátor se vrátí do výchozího nastavení.

Zmizí-li číslice z displeje nebo displej tmavne zobrazení nelze obnovit stiskem (MOFF), vyměňte baterii:

- Před zahájením výměny baterie vraťte přední ochranný kryt na kalkulátor, zamezíte tim poškozeni displeje.
- Uchopte kalkulátor do dlaně jedné ruky. Palcem druhé ruky zatlačte na hranu mezi krytem baterie a tělem kalkulátoru. Opatrně odstraňte kryt baterie.



- Vyjměte baterii a vložte novou (používejte pouze baterie typu CR2032) znaménkem + vzhůru.
- Vraťte zpět kryt baterie.

POZNÁMKA: Osazení nesprávného typu baterie může způsobit explozi nebo poškození kalkulátoru. Používejte jen doporučený typ baterie. Staré baterie odevzdejte k likvidaci ve schváleném středisku likvidace nebo recyklace odpadů. Neodhazujte baterie do běžného komunálního odpadu.

## Reset kalkulátoru

#### Reset z klávesnice

Reset se provádí stiskem tlačítek 📼 📧 a 🞟. Vymaže displej, nastavení a všechny hodnoty proměnných z kalkulátoru. Vrátí kalkulátor do základního nastavení.

2nd <u>rst</u> ENTER RST 0.00

Chcete-li zrušit provedení resetu po stisku 🚌, stiskněte 🔤 🔍.

POZNÁMKA: Reset vymaže všechny uložené proměnné v paměti kalkulátoru a vrátí kalkulátor do základního nastavení od výrobce.

#### Tlačítko reset

V některých případech, zejména nereaguje-li kalkulátor na stisk kláves, je nutné provést tvrdý reset kalkulátoru. Na zadní straně kalkulátoru je tlačítko RESET. Tlačítko je možné stisknout hrotem tužky nebo kancelářskou sponkou. Tvrdý reset vymaže displej, nastavení a paměť kalkulátoru stejně jako reset pomocí klávesnice.

#### Základní nastavení

Oba výše jmenované způsoby resetu vrátí kalkulátor do základního nastavení, daného výrobcem.

## Způsoby výmazu hodnot v kalkulátoru

#### Klávesy pro výmaz

|                  | Vymaže poslední cifru čísla aktuálně zobrazeného na<br>displeji.   |
|------------------|--|
| CICE             | Vymaže posledně zadané číslo. Zachová však předchozí   |
|                  | výpočet. Zruší chybovou hlášku nebo vynuluje displej.  |
| 2nd CLEAR        | Vymaže proměnné z aktuální aplikace. Vrátí jejich hodnoty  |
|                  | na základní tovární nastavení. Například, 🛯 rormat 🖓 cear  |
|                  | nastaví aplikaci do základního nastavení, ostatní aplikace a   |
|                  | paměť zůstanou beze změny.   |
| 2nd CLR TVM      | Vymaže pouze proměnné z aplikace TVM.  |
|                  | Ukončení aktuální aplikace a návrat do základního režimu   |
|                  | kalkulátoru.   |
| CICE CICE        | V aktuální aplikaci vrátí předchozí hodnotu aktuální   |
|                  | proměnné (před stiskem klávesy 📼).   |
| 0 (číslo paměti) | Chcete-li výmazat obsah paměti, uložte 0 do příslušného registru. Například, pro vymazání obsahu paměťového registru č. 2 stiskněte <b>1</b> (si) <b>2</b> . |
|                  | -  |

## Oprava na vstupním řádku

∍

Pro vymazání poslední cifry stiskněte ⊡. Opravu na vstupním řádku můžete provádět dokud nebyla stisknuta klávesa operátoru nebo ≡.

## Příklad:

Zadali jste 22+33 a nyní chcete opravit číslo 33 na 345.

| 22 + 33 → 45 = | Výsledek: 367.00                 |
|----------------|----------------------------------|
| CICE           | Stiskem 📼 vymažte celé číslo 33. |
| 22+33 ~ 345 =  | Výsledek: 367.00                 |

## Nastavení kalkulátoru

## Interní přesnost a zaokrouhlování

Ve výchozím nastavení kalkulátor zobrazuje čísla se 2 desetinnými místy, s vnitřní přesností 13 cifer (10 cifer mantisy a 3 cifry exponent). Výsledky jsou na displeji zaokrouhlovány na 10 cifer nebo méně podle zvoleného počtu desetinných míst (viz kapitola "*Menu FORMAT*" na straně 14). Interně jsou počítány stále s přesností 13 cifer. Kalkulátor zaokrouhluje interní hodnoty pouze při výpočtech v aplikacích TVM a AMORT.

Pro interní zaokrouhlení čísla z ostatních aplikací použijte funkci en (viz kapitola "Zaokrouhlování" na straně 20).

## Automatické zobrazení čísel ve vědecké notaci

Zápis čísla ve vědecké notaci se používá, je-li nutné vyjádřit příliš velké nebo příliš malé číslo, které se nevejde na displej kalkulátoru. V takovém případě se kalkulátor automaticky přepne do režimu zápisu čísel ve vědecké (exponenciální) notaci.

Například, 1.000.000 × 1.000.000 je 1.000.000.000.000. Toto číslo přesahuje možnosti displeje kalkulátoru. Na displeji se proto toto číslo zobrazí jako 1. 12  $(1 \times 10^{12} \text{ jeden krát deset na dvanáctou můžeme interpretovat jako 1.00 s desetinnou čárkou posunutou o 12 míst doprava).$ 

Příliš malé číslo kalkulátor zobrazí se záporným exponentem.

Například, 0,000 001 / 1 000 000 je 0,000000000001; toto číslo je příliš malé pro zobrazení na displeji kalkulátoru. Na displeji se proto toto číslo zobrazí jako 1. -12 (1 ×  $10^{-12}$  jeden krát deset na mínus dvanáctou můžeme interpretovat jako 1,00 s desetinnou čárkou posunutou o 12 míst doleva).

V režimu AOS (viz "*Nastavení způsobu provádění výpočtu*" níže v této kapitole) je možné vkládat čísla ve vědecké notaci ručně, stiskem tlačítka E. Například, 5 × 10<sup>12</sup> vložíte jako **5 × 10** F12.

## Menu FORMAT

V menu FORMAT se provádí základní nastavení kalkulátoru: počet desetinných míst, úhlové jednotky, formát data, způsob oddělování desetinných míst a tisíců a nastavení způsobu výpočtu.

 Otevře menu FORMAT.
 Nastaví výchozí hodnoty v menu FORMAT. Proměnné a nastavení v aplikacích zůstanou beze změny. Počet desetinných míst: 2 Úhlové jednotky: DEG Formát data: US (mm-dd-yyyy) Oddělování desetinných míst a tisíců: US (1,000.00) Způsob výpočtu: Chn
 Ukončí menu FORMAT.

#### Počet desetinných míst

Podle výchozího nastavení kalkulátor zobrazuje výsledky se dvěma desetinnými místy. Pro změnu počtu desetinných míst zadejte požadovaný počet a stiskněte tlačítko ES.

Například pro zobrazování čísel s 5 desetinnými místy postupujte takto:

| Tlačítka   | Displej |         |
|------------|---------|---------|
| 2nd FORMAT | DEC=    | 2.00    |
| 5 ENTER    | DEC=    | 5.00000 |

POZNÁMKA: Kalkulátor může zobrazit 0-8 desetinných míst nebo režim plovoucí desetinné čárky, který zobrazuje číslo s maximální přesností. Pro zadání plovoucího režimu stiskněte 📾 🗪 9 📾.

#### Nastavení úhlových jednotek

Na kalkulátoru je možné zadávat úhlové hodnoty v různých úhlových jednotkách, ve stupních nebo radiánech. Ve výchozím nastavení jsou nastaveny stupně (DEG). Úhlové jednotky můžete změnit na radiány v menu FORMAT. Symbol RAD se zobrazí v pravém horním rohu displeje. Chcete-li změnit úhlové jednotky zpět na stupně, stiskněte ještě jednou 📾 🚝.

| Tlačítka   | Displej |     |
|------------|---------|-----|
| 2nd FORMAT | DEC=    | 2   |
| Ŧ          | DEG     |     |
| 2nd SET    | RAD     | RAD |

## Nastavení formátu data

Kalkulátor umožňuje výběr ze dvou formátů data:

| • | U.S. formát | MM-DD-YYYY (výchozí) | 12-31-1990 |
|---|-------------|----------------------|------------|
|   |             |                      |            |

EUR formát DD-MM-YYYY 31-12-1990

Vybraný formát se projeví ve všech aplikacích, ve kterých se pracuje s daty: DATE, BOND a DEPR.

|          | Změní výchozí US (anglosaský formát) data na EUR<br>(evropský) Pro vrácení nastavení anglosaského formátu<br>stiskněte ještě jednou tlačítko , ﷺ. |
|----------|---|
| Tlačítka | Displej   |

| 2nd FORMAT                             | DEC= | 2.00       |
|--|------|------------|
| IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII | US   | 12-31-1990 |
| 2nd SET                                | EUR  | 31-12-1990 |

## Nastavení oddělovače desetinných míst a tisíců

Zobrazuje-li kalkulátor velké číslo, pro lepší orientaci se na displeji každé 3 cifry zobrazí znaménko pro oddělení tisíců. Můžete si vybrat ze dvou způsobů zobrazení oddělovače desetinných míst a tisíců:

- anglosaský formát (US) evropský formát (EUR) 1,000.00 (výchozí)
- 1.000,00 •

První z jmenovaných formátů používá čárku pro oddělení tisíců a tečku pro oddělení desetinných míst. Evropský formát používá naopak tečku pro oddělení tisíců a čárku pro oddělení desetinných míst.

| Změní výchozí anglosaský formát zobrazování čísel na |
|--|
| evropský. Chcete-li změnit evropský formát zpět na   |
| anglosaský, stiskněte ještě jednou 🔤 🖭.              |

| Tlačítka   | Displej |          |
|------------|---------|----------|
| 2nd FORMAT | DEC=    | 2.00     |
| I I I      | US      | 1,000.00 |
| 2nd SET    | EUR     | 1.000,00 |

## Nastavení způsobu provádění výpočtu

Kalkulátor nabízí výběr ze 2 způsobů provádění výpočtu:

Chn – Zřetězený výpočet (výchozí)

Metoda Chn nebere ohled na obvyklou preferenci operací, to znamená neupřednostňuje například násobení před sčítáním. Kalkulátor řeší výrazy v pořadí, ve kterém jsou zadávány. Výpočty v závorkách jsou počítány jako první. Tento způsob výpočtů se používá ve většině finančních operací. Příklad: 2+3\*5 (Chn) 2 + 3 × 5 = 25.00 (2+3=5, 5\*5=25)

## AOS – Algebraická preference výpočtů

Chcete-li změnit způsob výpočtu na AOS, otevřete menu FORMAT, pomocí šipek vyberte Chn a stiskněte 🗃 🚝. V režimu AOS kalkulátor řeší příklady podle zásad algebraické preference v tomto pořadí:

1. x<sup>2</sup>, 1/x, %, ln, e<sup>x</sup>, HYP, SIN, COS, TAN

- 2. y<sup>x</sup>
- 3. ×, ÷
- 4. +, -
- 5. () 6. =

2nd FORMAT 1 2nd SET

Změní výchozí Chn systém na AOS. Opakovaným stiskem 📾 🖭 nastavíte Chn.

## Příklad: Vypočítejte 2+3\*5 v systému Chn a AOS

| Tlačítka             | Displej |       |  |
|----------------------|---------|-------|--|
| 2nd FORMAT 2nd CLEAR |         |       | Vymaže kalkulátor a nastaví<br>výchozí systém výpočtů Chn. |
| $2+3\times 5$        |         | 25.00 | Chn: 2+3 = 5, 5*5 = 25                                     |
| 2nd FORMAT 1 2nd SET | AOS     |       | Vybere AOS systém.   |
| $2+3\times5$         |         | 17.00 | AOS: 3*5=15, 15+2=17                                       |

## 3. Provádění základních výpočtů

## Aritmetické výpočty

Aritmetické výpočty je možné provádět ve dvou výpočetních systémech. Buď jako zřetězený výpočet v systému Chn, prováděný tak jak je zadán bez ohledu na preferenční pravidla, nebo v systému algebraické preference výpočtů AOS. U následujících příkladů nezáleží na vybraném systému provádění výpočtů.

POZNÁMKA: Před prováděním následujících výpočtů nastavte kalkulátor na zobrazování 2 desetinných míst a stupně jako úhlové jednotky (viz kapitola *"Menu FORMAT"* na straně 14).

| Operace*                 |                | Tlačítka             | Displej  |
|--------------------------|----------------|----------------------|----------|
| Sčítání                  | +              | 4+2=                 | 6.00     |
| Odčítání                 | $\Box$         | 4-2=                 | 2.00     |
| Násobení                 | ×              | <b>4×2=</b>          | 8.00     |
| Dělení                   | ÷              | 4÷2=                 | 2.00     |
| Záporné číslo            | (+/_)          | 5+/_+3=              | -2.00    |
| Závorky                  | ()             | 5×(2+3)=             | 25.00    |
| Druhá odmocnina          |                | 25                   | 5.00     |
| Druhá mocnina            | x <sup>2</sup> | 5                    | 25.      |
| Převrácená hodnota x     | 1/X            | <b>5</b> 11 <i>X</i> | 0.20     |
| Přirozený logaritmus     | In             | <b>5</b> In          | 1.61     |
| Exponenciální funkce o z | základu e      |                      |          |
|                          | e <sup>x</sup> |                      | 148.41   |
| Mocnina y <sup>x</sup>   | J <sub>X</sub> | 5 🕫 3 =              | 125.00   |
| Procenta                 | %              | 200×10%=             | 20.00    |
| Procentní přirážka       | %              | 200+10%=             | 220.00   |
| Procentní sleva          | %              | 200-10%=             | 180.00   |
| Procentní podíl 100 ze z | ákladu 200     |                      |          |
|                          | %              | 100÷20%=             | 50.00(%) |
| Sinus(**)                | 2nd SIN        |                      | 0.87     |
| Cosinus                  |                |                      | 0.50     |
| Tangent                  | 2nd TAN        |                      | 1.73     |
| Arcus sinus              |                |                      | 30.00    |
| Arcus cosinus            |                |                      | 60.00    |
| Arcus tangent            |                |                      | 26.57    |
| Hyperbolický sinus       | 2nd HYP        |                      | 0.52     |
| Hyperbolický cosinus     | 2nd HYP        |                      | 1.13     |
| Hyperbolický tangent     | 2nd HYP        |                      | 0.46     |
| Hyperbolický Arcus sinus |                | 3 2nd HYP (INV SIN   | 1.82     |
| Hyperbolický Arcus cosir | nus            |                      |          |
|                          | 2nd HYP INV    |                      | 1.76     |

2nd HYP INV

0.5 2nd HYP INV TAN

0.55

Poznámka: (\*) Některé výpočty nevyžadují stisk 🗉.

(\*\*) Trigonometrické výpočty výše jsou kalkulovány ve stupních. V případě, že chcete počítat v radiánech, nastavte radiány v menu FORMAT (viz kapitola "*Nastavení úhlových jednotek*" na straně 14)

## Závorky

Výrazy uzavřené v závorkách se vždy provádějí jako první, bez ohledu na vybraný systém provádění výpočtů (**Chn** nebo **AOS**). Kalkulátor může v jediném výpočtu použít až 15 po sobě jdoucích úrovní závorek a až 8 zatím nedokončených operací. Koncové Bezprostředně před stiskem 🖃 je možné vynechat koncové závorky, a to bez ohledu na počet.

| Tlačítka     | Displej |
|--------------|---------|
| (13+2)×2)-4= | 6.00    |
| 5×113+31÷21= | 15.00   |

## Konstanta

2nd \_K

Při každém výpočtu se posledně použité číslo (operand) a operátor uloží do paměti kalkulátoru jako konstanta. Chcete-li provést stejný výpočet ještě jednou, například přičíst znovu stejné číslo, stiskněte tlačítko 🗉.

Konstantu lze uložit například takto:

- operátor (+, , x, /, nebo y<sup>x</sup>) all k následovaný číslem
- operátor (+, , x, /, nebo y<sup>x</sup>) <sup>m</sup> × následovaný číslem v %.

POZNÁMKA: stisknutí jiného tlačítka po operátoru než číslo nebo 亘 vymaže konstantu.

## Příklad: Výpočty s konstantou

Vypočítejte 2+3+3+3+3 atd..

| Tlačítka | Displej |
|----------|---------|
|          | 5.00    |
| =        | 8.00    |
| =        | 11.00   |
| =        | 14.00   |
| atd.     |         |

Použijte konstantu v následujících výpočtech: 5-3, 6-3, 10-3, 4-3

| Tlačítka                   | Displej |
|----------------------------|---------|
| <b>5</b> —2nd K <b>3</b> = | 2.00    |
| 6=                         | 3.00    |
| 10=                        | 7.00    |
| 4=                         | 1.00    |

Výpočty s procenty s použitím konstanty: 10% ze 100, 10% z 200, 10% ze 300.

| Tlačítka                       | Displej |
|--------------------------------|---------|
| $100 \times 2nd \times 10\% =$ | 10.00   |
| 200=                           | 20.00   |
| 300=                           | 30.00   |

Kolik % je 100 z 200 a 150 z 200?

| Tlačítka                   | Displej  |
|----------------------------|----------|
| $100 \div 2nd \ K 200\%$ = | 50.00(%) |
| 150=                       | 75.00(%) |

## Funkce ANS

2nd ANS

Výsledek z předchozího výpočtu můžete vyvolat stiskem a použít jej v dalších výpočtech.

| Tlačítka | Displej |
|----------|---------|
| 2+3=     | 5.00    |
|          | 15.00   |

Pomocí funkce ANS můžete rovněž výsledek přenést do jiné aplikace.

## Příklad: Použijte funkci ANS v různých aplikacích

| Tlačítka                 | Displej |      |  |
|--------------------------|---------|------|--|
| 2nd DATA 6 ENTER         | X01=    | 6.00 | Uloží X01.   |
| ANS ENTER                | Y01=    | 6.00 | Pomocí funkce ANS uloží stejné číslo<br>jako Y01.              |
| 2nd QUIT 2nd ANS         | 6.00    |      | Ukončí aplikaci DATA.  |
| 2nd PROFIT 2nd ANS ENTER | CST=    | 6.00 | Otevře aplikaci PROFIT a použije v ní hodnotu z aplikace DATA. |

POZNÁMKA: Stiskem tlačítka E přiřadíte zobrazenou hodnotu proměnné ANS.

Původní hodnota z registru ANS bude vložením nové hodnoty a stiskem E, me nebo @ přepsána.

## Zaokrouhlování

2nd RND

Na displeji se výsledky zobrazují zaokrouhlené na nastavený počet desetinných míst. Interně jsou však uložené v paměti kalkulátoru s přesností až 13 cifer mantisy a s touto přesností jsou prováděny i další výpočty. Pokud chcete zaokrouhlit výsledky i interně, použijte funkci zaokrouhlování a stiskněte 2000 RM.



**Příklad:** Všimněte si rozdílu při výpočtech bez a s funkcí zaokrouhlování. Kalkulátor je nastavený pro zobrazení výsledků s přesností na dvě desetinná místa.

| Tlačítka<br>5÷12=<br>×2= | Displej<br>0.42<br>0.83 | (Interně 0.4166666666667)<br>(Interně 0.833333333334) |
|--------------------------|-------------------------|---|
| 5÷12=                    | 0.42                    | (Interně 0.416666666667)                              |
| <sup>2nd</sup> RND       | 0.42                    | (Interně 0.42)  |
| <b>x2=</b>               | 0.84                    | (Interně 0.84)  |

## Náhodné číslo

2nd RAND

Stiskem Zel Rev kalkulátor vygeneruje náhodné číslo v intervalu od 0 do 1. Při každém pokusu dostanete jiný výsledek, který se bude lišit od výsledku v následujícím příkladu.

| Tlačítka | Displej |
|----------|---------|
| 2nd RAND | 0.07    |
| 2nd RAND | 0.26    |

## Kombinatorika a variace

#### nCr nPr

Kombinace řeší kolika způsoby je možné vybrat *r* prvků z *n. Variace* (z anglického permutation, česky se permutace používá pro počet uspořádání n prvkové množiny n!) určuje počet možných uspořádaných výběrů *r* prvků z *n.* Proměnné *n* a *r* mohou nabývat pouze kladných celých hodnot. Pro výpočet nejdříve zadejte *n*, poté zadejte funkci *m.* nebo *m* a potvrďte stiskem **E**.

$$nCr = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad nPr = \frac{n!}{(n-r)!}$$

#### Příklad:

Najděte počet kombinací a variací pro n = 24, r = 4.

| Tlačítka | Displej    |
|----------|------------|
|          | 10,626.00  |
|          | 255,024.00 |

## Paměť

#### 2nd MEM

Kalkulátor disponuje 10 paměťovými registry nazvanými M0 – M9. Chcete-li zjistit, co je uložené v příslušné paměti, stiskem a otevřete menu paměti a pomocí šipek nahoru a dolů vyberte příslušný paměťový registr.

## Přiřazené klávesy

| Tlačítka | Displej |                                      |
|----------|---------|--------------------------------------|
| 2nd MEM  |         | Otevře menu paměť.                   |
| 2nd MEM  | MO      | Paměť M0.                            |
| ł        | M1      | Paměť M1.                            |
|          |         |                                      |
| ↓<br>↓   | M9      | Paměť M9.                            |
| STO      |         | Uloží hodnotu do vybraného registru. |
| RCL      |         | Vyvolá hodnotu z registru.           |

## Uložení hodnoty do paměti

Kalkulátor nabízí 2 způsoby uložení čísla do vybraného paměťového registru:

| • | Přímo v menu p | aměť:   |      |   |
|---|----------------|---------|------|---|
|   | Tlačítka       | Displej |      |   |
|   | 2nd MEM        |         |      | Otevře menu paměť.                        |
|   | I I            |         |      | Opakovaným stiskem šipky zobrazte         |
|   |                |         |      | požadovaný paměťový registr.              |
|   | 6 ENTER        | M2=     | 6.00 | Zadejte číslo a stiskněte III. Číslo 6 je |
|   |                |         |      | nyní uloženo v registru M2.               |

| • | Pomocí tlačítka 🞟, mimo menu paměť: |         |    |                                |  |
|---|-------------------------------------|---------|----|--------------------------------|--|
|   | Tlačítka                            | Displej |    |                                |  |
|   | 6 STO 2                             | 6.      | 00 | Uloží číslo 6 do registru M02. |  |

POZNÁMKA: Pokud paměťový registr není prázdný, původní hodnota bude přepsána nově zadaným číslem.

## Vyvolání uloženého čísla z paměti

Kalkulátor nabízí dva způsoby vyvolání čísla z vybraného paměťového registru:

| •   | Přímo <i>v menu pal</i><br>Tlačítka          | <i>měť</i> :<br>Displej |      |  |  |
|-----|--|-------------------------|------|--|--|
|     | 2nd MEM                                      |                         |      | Otevře menu paměť.   |  |
|     | I I  | M2=                     | 6.00 | Opakovaným stiskem šipky zobrazte  |  |
|     | CCE  |                         | 6.00 | Vyvolaná hodnota z registru M2 může<br>být použita pro další výpočty.  |  |
| •   | Pomocí tlačítka 📾 , <i>mimo menu paměť</i> : |                         |      |  |  |
|     | Tlačítka                                     | Displej                 |      |  |  |
|     | RCI (2)                                      |                         | 6.00 | Vyvolá číslo z paměťového registru M2.<br>Vyvolané číslo zůstává nadále uložené<br>v registru a může být použito v dalších<br>výpočtech. |  |
| Vyr | nazání paměti                                |                         |      |  |  |

| 078)              | Vymaže pouze 1 aktuálně zobrazený registr,<br>například stiskem 0 (0) (2) uložíte 0 do registru |
|-------------------|---|
|                   | M2.   |
| 2nd MEM 2nd CLEAR | Vymaže všechny paměťové registry.   |

## Aritmetické výpočty nad pamětí

Kalkulátor umožňuje provádění základních aritmetických operací s čísly uloženými v paměťových registrech bez nutnosti vyvolání jejich hodnoty. V rámci registru je možné provádět aritmetické operace s využitím funkcí (m)+, (m)-, (m)+, (m)+ nebo (m)+. Výsledek přepíše původní hodnotu v tomto registru. Nejdříve zadejte číslo, stiskněte (m), operátor a číslo registru.

## Příklad: Paměť

Uložte číslo 10 do registru M1, poté přičtěte číslo a proveďte další aritmetické operace v rámci paměti podle příkladu níže:

| Tlačítka | Displej |                      |
|----------|---------|----------------------|
|          | 10.00   | Uloží číslo10 do M1. |

| 5 STO + 1 | 5.00   | Přičte číslo 5 do M1.           |
|-----------|--------|---------------------------------|
| RCL 1     | 15.00  | Ukáže obsah M1.                 |
| 7 STO - 1 | 7.00   | Odečte 7 z M1.                  |
| RCL 1     | 8.00   | Ukáže obsah M1.                 |
| 5 STO × 1 | 5.00   | Vynásobí hodnotu z M1 číslem 5. |
| RCL 1     | 40.00  | Ukáže výsledek – hodnotu z M1.  |
|           | 2.00   | (=40.00) ÷ 2                    |
| RCL 1     | 20.00  | Ukáže výsledek.                 |
|           | 2.00   | $(=20.00)^{2}$                  |
| RCL 1     | 400.00 | Úkáže výsledek.                 |

## Aplikace

Kalkulátor nabízí celou řadu aplikací, které usnadňují řešení finančních, statistických a dalších příkladů. Aplikace obsahují účelně uspořádané seznamy proměnných umožňující nalezení řešení pro kteroukoliv proměnnou bez nutnosti opakovaného zadávání vstupních proměnných. Každá z proměnných může být zadána nebo spočítána. Aplikace se otevírá stiskem tlačítka a příslušného názvu aplikace.

## Seznam aplikací

| Název      | Aplikace               | Aktivní klávesy            |
|------------|------------------------|----------------------------|
| TVM        | Časová hodnota peněz   | N, Uy, PV, PMT, FV, 2nd PY |
| AMORT      | Amortizace             | 2nd AMORT                  |
| CF         | Cash-flow              | CF, NPV, IRR               |
| BOND       | Obligace               | 2nd BOND                   |
| DEPR       | Odpisy                 | 2nd DEPR                   |
| STAT       | Statistika             | 2nd DATA, 2nd STAT         |
| $\Delta$ % | Procenta               | 2nd                        |
| BRKEVN     | Bod zvratu             | 2nd BRKEVN                 |
| DATE       | Kalendářová aritmetika | 2nd DATE                   |
| INT CNV    | Převody úrokové míry   | 2nd INT CNV                |
| PROFIT     | Zisk                   | 2nd PROFIT                 |
| MEM        | Paměť                  |                            |
|            |                        |                            |

#### Proměnné v aplikacích

Po otevření vybrané aplikace můžete listovat seznamem proměnných pomocí šipek III. Pro přiřazení hodnoty vybrané proměnné, zadejte číslo a stiskněte EB. pro výpočet vybrané proměnné stiskněte EB.

POZNÁMKA: Nestisknete-li po zadání hodnoty proměnné tlačítko E, nebude tato hodnota do proměnné uložena!

Proměnné v aplikacích mohou být:

 Proměnné, které se pouze zadávají Např. LIF v aplikaci DEPR V tomto případě je zobrazen v horní části displeje symbol ENTER indikující, že této proměnné můžete přiřadit hodnotu zadáním z klávesnice, avšak tato proměnná nemůže být vypočítána. Šipky ↓↑ v horní části displeje upozorňují na možnost listování mezi všemi proměnnými, které jsou k dispozici ve zvolené aplikaci. Po stisku tlačítka se na displeji zobrazí symbol ◄ (viz přehled symbolů níže).

- Pro přiřazení hodnoty zvolené proměnné vložte číslo a stiskněte EE.
- Chcete-li přiřadit výsledek z předchozího výpočtu, stiskněte
   ANS a ENE.
- Chcete-li přiřadit číslo uložené v paměti, stiskněte 
   , číslo příslušného paměťového registru a

POZNÁMKA: V některých případech je rozsah hodnot, které je možné proměnné přiřadit, omezen, například *m*.

 Proměnné, které lze pouze vypočítat Např. NPV v aplikaci NPV

| COMPUTE | JŢ |      |
|---------|----|------|
| NPV=    |    | 0.00 |

Symbol COMPUTE v horní části displeje indikuje, že aktuálně zobrazená proměnná může být pouze vypočítána a není možné ji zadat z klávesnice. Symbol <sup>1†</sup> upozorňuje na možnost listování v seznamu proměnných pomocí šipek I nebo I. Po stisku talčítka I se na displeji objeví symbol \*, který potvrzuje, že zobrazená hodnota byla vypočítána (viz přehled symbolů níže).

 Proměnné, které lze vypočítat i zadat Např. YLD v aplikaci BOND

| COMPUTE ENTER | ↓↑   |
|---------------|------|
| YLD=          | 0.00 |

Jsou-li na displeji zobrazené symboly COMPUTE i SET, je možné aktuální proměnou zadat i vypočítat.

POZNÁMKA: Před výpočtem kterékoliv z proměnných, je nutné nejdříve zadat hodnoty zbývajících proměnných v dané aplikaci. V opačném případě k výpočtu nemůže dojít a na displeji se objeví chybové hlášení.

## POZNÁMKA: Aplikace TVM

Proměnné z aplikace TVM jsou rozmístěné přímo na klávesnici kalkulátoru. Pro přiřazení hodnoty kterékoliv proměnné z aplikace TVM, kromě proměnných P/Y a C/Y, není nutné stisknou tlačítko , číslo je uloženo automaticky po stisku tlačítka proměnné. Po zadání 4 proměnných můžete zbývající proměnnou dopočítat stiskem tlačítka © a názvu proměnné, kterou chcete vypočítat.

 Automaticky počítané proměnné Např. BAL, PRN a INT v aplikaci AMORT



Tyto proměnné jsou počítány automaticky vždy po zadání potřebných proměnných. Pro jejich výpočet není nutné mačkat žádné tlačítko. Symbol \* indikuje, že aktuálně zobrazená proměnná byla vypočítána.

 Kromě proměnných se v aplikacích vyskytují parametry pro nastavení výpočtu

Např. odpisová metoda v aplikaci DEPR (SL, SYD, DB, DBX)

| SET ↓ | _,,,<br>↑ |  |
|-------|-----------|--|
| SL    |           |  |

Symbol SET v horní části displeje indikuje, že se nejedná o proměnnou, ale o parametr pro nastavení výpočtu. Například stiskem (a) st vyberete způsob odpisování. Opakovaným stiskem (a) st se postupně zobrazují všechny nabízené metody.

## Další symboly zobrazené na displeji

- Označuje proměnnou, která byla zadávána z klávesnice stiskem E.
   Po výpočtu tento symbol zmizí.
- Označuje proměnnou, která byla vypočítána stiskem @ . Pokud dojde ke změně kterékoliv z proměnných aktuální aplikace, symbol zmizí.

## 4. Časová hodnota peněz (TVM)

Časová hodnota peněz (z anglického Time Value Money TVM) se zabývá výpočty zisku z úroků, za určitou dobu, při pravidelných stejně velkých splátkách nebo přijatých platbách. Využívá se například pro výpočet spoření, půjček, hypoték nebo leasingů. Jakmile jsou jednou proměnné zadané, můžete je měnit a přepočítávat, aniž byste je museli opakovaně zadávat. Po zadání nebo dopočítání všech proměnných z aplikace TVM kalkulátor

sestaví amortizační tabulku (viz kapitola "*Amortizační tabulka*" na straně 37).

## Definice

 $i = \left[e^{y \times \ln(x+1)}\right] - 1$ kde: PMT  $\neq 0$  $y = C/Y \div P/Y$  $x = (.01 \times I/Y) \div C/Y$ C/Y = počet úrokovacích období za rok P/Y = počet splátek za rok I/Y = roční úroková míra

$$i = (-FV \div PV)^{(1 \div N)} - 1$$
  
kde: PMT = 0

Po úpravě:

$$0 = PV + PMT \times G_i \left[ \frac{1 - (1 + i)^{-N}}{i} \right] + FV \times (1 + i)^{-N}$$

$$//Y = 100 \times C / Y \times \left[e^{(y \times \ln(x+1))} - 1\right]$$
  
kde: x = i  
y = P/Y ÷ C/Y

$$N = \frac{\ln\left(\frac{PMT \times G_i - FV \times i}{PMT \times G_i + PV \times i}\right)}{\ln(1+i)}$$
  
kde:  $i \neq 0$   
 $N = -(PV + FV) \div PMT$ 

kde: 
$$i = 0$$
  
 $PMT = \frac{-i}{G_i} \times \left[ PV + \frac{PV + FV}{(1+i)^N - 1} \right]$   
kde:  $i \neq 0$   
 $PMT = -(PV + FV) \div N$   
kde:  $i = 0$   
 $PV = \left[ \frac{PMT \times G_i}{i} - FV \right] \times \frac{1}{(1+i)^N} - \frac{PMT \times G_i}{i}$   
kde:  $i \neq 0$ 

 $PV = -(FV + PMT \times N)$ kde: i = 0

$$FV = \frac{PMT \times G_i}{i} - (1+i)^N \times \left(PV + \frac{PMT \times G_i}{i}\right)$$

kde: i≠0

$$FV = -(PV + PMT \times N)$$
  
kde: i = 0

## Aplikace TVM

V aplikaci TVM lze provádět výpočty složeného úrokování při pravidelných tocích stejných peněžních částek (plateb). Pro práci s TVM musí být splněno několik požadavků:

- Pravidelné a stejně velké splátky v aplikaci TVM řešte příklady s pravidelnými a stejně velkými splátkami. Pokud se hodnota splátky liší, postupujte podle kapitoly "Cash-flow" na straně 43).
- Platební období se shodují s úrokovacím obdobím.
- Složený úrok úrok je připisován k jistině v pravidelných intervalech (obvykle měsíčně, čtvrtletně nebo ročně). Pokud se jedná o jednoduché úrokování, kdy je úrok vyjádřen v procentech z původní částky (jistiny), lze jej počítat pomocí aplikace ∆% (viz *"Procenta, složený úrok*" na straně 71).

## Přiřazené klávesy

| Tlačítka        | Displej |  |
|-----------------|---------|--|
|                 | N       | Počet plateb nebo úrokovacích obdobích (např. v případě měsíčních      |
|                 |         | splátek po dobu 10 let je N=10x12                                      |
| [l/y]           | I/v     | =120).<br>Nominální roční úroková míra                                 |
|                 | ., ,    | vyjádřená v %.   |
| PV              | PV      | Současná hodnota (hodnota půjčky                                       |
|                 |         | začátku prvního období).   |
| PMT             | PMT     | Hodnota pravidelné splátky (všechny                                    |
|                 |         | splátky jsou stejné).  |
| FV              | FV      | Budoucí hodnota investice při dané                                     |
|                 |         | úrokové míře (budoucí hodnota  |
|                 | 5.07    | půjčky na konci posledního období).                                    |
| 2nd P/Y ENTER   | P/Y     | Pocet splatek za rok (vychozi  |
|                 | CN      | naslavení 12 splatek roche).<br>Dožet úrokovocích období zo rok        |
|                 | C/Y     | Počel ulokovacich obdobi za lok<br>(wichozí postovení 12 období ročně) |
|                 |         | Stickem 20 M L otevřete C/V  |
|                 |         | Změníte-li P/V automaticky se tato                                     |
|                 |         | bodnota uloží také do C/Y)   |
| 2nd xP/Y ENTER  | xP/Y    | Celkový počet úrokovacích období za                                    |
|                 |         | celou dobu, pro kterou provádíme                                       |
|                 |         | výpočet – vynásobí zobrazenou  |
|                 |         | hodnotu počtem plateb za rok xm  |
|                 |         | (např. v případě měsíčních splátek                                     |
|                 |         | po dobu 10 let je N=10x12 =120.  |
|                 |         | Zadejte 10 a stiskněte 🔤 凞).   |
| 2nd BGN         | END     | Režim END (výchozí) použijete tehdy,                                   |
|                 |         | jsou-li platby prováděny na konci                                      |
|                 |         | každého období (obvyklý pro půjčky a                                   |
|                 |         | investice). Na displeji není žádný                                     |
|                 |         | indikátor.   |
| 2nd BGN 2nd SET | BGN     | Režim BGN použijete v případě, že                                      |
|                 |         | jsou platby prováděny na začátku                                       |
|                 |         | każdeho obdobi (obvyklý pro spoření                                    |
|                 |         | a leasing). Na displeji je symbol                                      |
|                 |         | BGN.   |

POZNÁMKA: Výpočty TVM jsou nejčastěji používanými finančními výpočty. Proto jsou jednotlivé proměnné přístupné přímo z klávesnice kalkulátoru. V zájmu urychlení zadávání výchozích hodnot není nutné pro přiřazení hodnoty následujících proměnných stisknout tlačítko : N, I/Y, PV, PMT a FV. Chcete-li zkontrolovat hodnotu proměnné, stiskněte R a tlačítko proměnné, například R (N, R (V), R (

## Výpočet neznámé

Pro výpočet neznámé proměnné stiskněte @ a tlačítko příslušné proměnné, případně @ a tlačítko m nebo C/Y.

#### Mazání proměnných v aplikaci TVM

Kalkulátor uchovává hodnoty všech proměnných, dokud nedojde k jejich vymazání nebo resetu kalkulátoru. Před zadáním nového výpočtu je proto vhodné původní hodnoty vymazat a vrátit jejich nastavení na výchozí hodnoty dané výrobcem.

| Vymaže pouze proměnné N, I/Y, PV, PMT, FV (TVM). |
|--|
| Výchozí hodnota všech těchto proměnných je 0.    |
| Vymaže počet období P/Y a C/Y a nastaví jejich   |
| výchozí hodnotu (12 = mesíchí frekvence).        |

#### Výchozí nastavení režimu splátek

2nd BGN 2nd CLEAR

Nastaví výchozí režim END (splátky jsou prováděny na konci období).

POZNÁMKA: V případě, že některá z proměnných v TVM má být nulová, (například budoucí hodnota půjčky je 0), ověřte raději, zda je v příslušném registru opravdu 0.

## Cash flow diagramy a znaménka hodnot

Při výpočtech TVM je vhodné zobrazit situaci graficky pomocí tzv. *diagramů cash flow*. Jedná se o časovou přímku, která je rozdělena na stejné úseky – *platební* nebo *úrokovací období*. Šipky znázorňují tok peněz – tzv. *cash flow*. Přijímané peníze mají kladnou hodnotu (zvyšuje se likvidita) a šipka směřuje nahoru. Placené peníze mají zápornou hodnotu a šipka směřuje dolů.

V případě, že si půjčíte peníze, je současná hodnota půjčky vašim příjmem a PV je proto kladné. Splátky této půjčky jsou naopak vašim výdajem a PMT je záporné. Budoucí hodnota půjčky FV je 0. Cash flow digram v tomto případě bude vypadat takto:

RCL



## Půjčky a úvěry

## Příklad: Půjčka

Část 1: Chcete si pořídit nové auto v ceně 10.000 EUR. Jste ochoten vzít si půjčku na 5 let s 10% ročním úrokem a měsíčním úročením. Jak vysoké budou vaše měsíční splátky?

| Tlačítka      | Displej |           |  |
|---------------|---------|-----------|--|
| (2nd) CLR TVM | 0.00    |           | Vymaže proměnné z aplikace<br>TVM.   |
|               | P/Y=    | 12.00     | Nastaví frekvenci plateb měsíčně (12 plateb ročně).                          |
| l             | C/Y=    | 12.00     | Nastaví měsíční úrokování (12<br>období).                                    |
| 2nd QUIT      |         | 0.00      | Ukončí menu.   |
|               | END     |           | Nastaví režim splátek na konci<br>období (režim END, obvyklý pro<br>půjčky). |
| 2nd QUIT      |         | 0.00      | Ukončí menu.   |
| 5 2nd xP/Y    |         | 60.00     | Spočítá počet splátek za 5 let<br>(5*12).                                    |
| N             | N=      | 60.00     | Uloží předchozí výsledek do N.   |
| <b>10</b> I/y | I/Y=    | 10.00     | Zadá roční úrokovou míru 10%.  |
| 10000 PV      | PV=     | 10,000.00 | Zadá hodnotu půjčky (PV).  |
| 0 FV          | FV=     | 0.00      | Zadá hodnotu půjčky po 5 letech (FV).  |
| CPT) (PMT)    | PMT=    | -212.47   | Vypočítá hodnotu měsíční<br>splátky.   |

Budete splácet 212,47 EUR měsíčně po dobu 5 let. Výsledek je záporný, protože se jedná o váš výdaj. Vynásobíte-li měsíční splátku celkovým počtem období N, zjistíte, kolik zaplatíte leasingové společnosti za 5 let (212,47 × 60 = 12.748,23 EUR).

Část 2: Předpokládejme, že si chcete pořídit stejné auto z části 1, ale jste ochotný platit pouze 150 EUR měsíčně. Jak dlouho byste toto auto musel splácet při roční úrokové míře 10% a měsíčním úročení? Použijeme proměnné

z předchozího příkladu, ale změníme hodnotu splátky na -150 a dopočítáme počet období N:

| Tlačítka    | Disple | ej      |                               |
|-------------|--------|---------|-------------------------------|
| 150 +/_ PMT | PMT=   | -150.00 | Uloží hodnotu splátky, kterou |
|             |        |         | jste ochoten platit.          |
| CPT N       | N=     | 97.72   | Vypočítá počet období N.      |
| ÷ 12 =      |        | 8.14    | Vypočítá počet let.           |

Pokud byste platil 150 EUR měsíčně, splatil byste půjčku za 8,14 let. Celková zaplacená částka včetně připsaného úroku bude 97,72 × 150 = 14.658 EUR.

*Část 3*: Půjčka na více než 8 let se vám zdá příliš dlouhá. Jste ochoten splácet 150 EUR měsíčně po dobu 5 let, jaká bude maximální cena pořizovaného auta? Roční úroková míra je opět 10% s měsíčním úročením.

| Tlačítka   | Displej |          |                               |
|------------|---------|----------|-------------------------------|
| 5 2nd FV N | N=      | 60.00    | Počet splátek za 5 let.       |
| RCL PMT    | PMT=    | -150.00  | Ověří hodnotu splátky.        |
| CPT PV     | PV=     | 7,059.81 | Vypočítá maximální cenu auta. |

Za výše uvedených podmínek si můžete koupit auto s maximální cenou 7.060 EUR.

## Příklad: Hypotéka

*Část 1*: Plánujete koupit dům za 110.000 EUR. 10.000 EUR máte naspořeno, potřebujete si sjednat hypotéku na zbývajících 100.000 EUR. Banka nabízí 20letou hypotéku s 4,1% úrokovou mírou a měsíčním úročením. Kolik budete splácet měsíčně? Kolik zaplatíte bance za 20 let?

- Hodnota hypotéky (PV) je kladná (jedná se o peníze, které dostanete od banky) a splátka (PMT) je záporná (platíte bance).
- Jedná se o měsíční splátky, P/Y = 12.
- Účet je úročen měsíčně, C/Y = 12.
- Jedná se o hypotéku, splátky bývají obvykle na konci období (režim END).

| Displej |                                      |   |
|---------|--------------------------------------|---|
|         | 0.00                                 | Vymaže proměnné z aplikace  |
|         |                                      | TVM.  |
| P/Y=    | 12.00                                | Nastaví měsíční splátky.  |
| C/Y=    | 12.00                                | Nastaví měsíční úročení.  |
|         | 0.00                                 | Ukončí menu P/Y.  |
| END     |                                      | Nastaví režim END (je-li třeba).  |
|         | 0.00                                 | Ukončí menu BGN.  |
|         | 240.00                               | Vypočítá N.   |
| N=      | 240.00                               | Uloží N.  |
|         | Displej<br>P/Y=<br>C/Y=<br>END<br>N= | Displej<br>0.00<br>P/Y= 12.00<br>C/Y= 12.00<br>0.00<br>END<br>0.00<br>240.00<br>N= 240.00 |

|           | 1/V-  | 1 10        | Zadá roční úrokovou míru         |
|-----------|-------|-------------|----------------------------------|
|           | 1/1 - | 4.10        |                                  |
| 100000 PV | PV=   | 100,000.00  | Zadá hodnotu hypotéky.           |
|           | FV=   | 0.00        | Zadá hodnotu hypotéky za 20 let. |
| CPT PMT   | PMT=  | -611.26     | Vypočítá měsíční splátku.        |
| × 240 =   |       | -146,703.03 | Vypočítá celkovou částku, kterou |
|           |       |             | zaplatíte bance za 20 let        |

Budete platit 611,26 EUR měsíčně. Za 20 let tak bance zaplatíte včetně úroků přibližně 146.703 EUR.

Část 2: Chcete koupit dům na hypotéku za stejných podmínek jako v části 1, ale jste ochoten splácet jen 530 EUR měsíčně. Za jak dlouho hypotéku splatíte? Kolik zaplatíte bance?

| Tlačítka    | Displej |             |  |
|-------------|---------|-------------|--|
| RCL I/y     | I/Y=    | 4.10        | Ověří úrokovou míru.   |
| RCL PV      | PV=     | 100,000.00  | Ověří výši hypotéky.   |
| RCL FV      | FV=     | 0.00        | Ověří budoucí hodnotu hypotéky.  |
| 530 +/_ PMT | PMT=    | -530.00     | Uloží požadovanou měsíční<br>splátku.                                      |
| CPT N       | N=      | 303.35      | Vypočítá, jak dlouho budete splácet hypotéku (v měsících).                 |
| 304 × 530   | +/_) =  | -161,120.00 | Čelková částka, kterou zaplatíte<br>bance za 304 měsíců<br>(zaokrouhleno). |

Za těchto podmínek budete bance splácet 304 měsíců a zaplatíte tak celkem včetně úroků 61.120 EUR. To je téměř o 20.000 EUR více, než v předchozí části.

## Příklad: Hypotéka s mimořádnou splátkou

Na dům v ceně 100.000 EUR jste sjednal 20letou hypotéku s 4.1% úrokovou mírou a ročním úročením. Plánujete, že po 4 letech dům prodáte a hypotéku splatíte mimořádnou "balónovou" splátkou. Jaká je vaše měsíční splátka? Jak vysoká bude mimořádná splátka po 4 letech?

- Současná hodnota PV je kladná (peníze přijaté od banky) a splátka PMT je záporná (vydané peníze).
- Splátky i úročení probíhají měsíčně, P/Y = 12, C/Y = 12.
- Nejdříve vypočítáme měsíční splátku, mimořádnou splátku neuvažujeme, FV = 0.
- Poté najdeme budoucí hodnotu hypotéky na konci 4. roku
- Splátka hypotéky je na konci období, režim END.

| Tlačítka      | Displej |      |                                    |
|---------------|---------|------|------------------------------------|
| (2nd) CLR TVM |         | 0.00 | Vymaže proměnné z aplikace<br>TVM. |

| 2nd PY 12 ENTER | P/Y= | 12.00      | Nastaví měsíční frekvenci plateb. |
|-----------------|------|------------|-----------------------------------|
| Ŧ               | C/Y= | 12.00      | Ověří měsíční úrokování.s         |
|                 |      | 0.00       | Ukončí menu P/Y.                  |
| 2nd BGN 2nd SET | END  |            | Nastaví režim END (je-li nutné).  |
|                 |      | 0.00       | Ukončí menu BGN.                  |
| 20 2nd xPY      |      | 240.00     | Vypočítá počet období za 20 let.  |
| N               | N=   | 240.00     | Uloží N.                          |
| <b>4</b> .10 Iy | I/Y= | 4.10       | Uloží úrokovou sazbu.             |
| 100000 PV       | PV=  | 100,000.00 | Uloží hodnotu hypotéky.           |
|                 | FV=  | 0.00       | Uloží hodnotu hypotéky po 20      |
|                 |      |            | letech.                           |
| CPT PMT         | PMT= | -611.26    | Vypočítá měsíční splátku,         |
|                 |      |            | neuvažovali jsme mimořádnou       |
|                 |      |            | splátku.                          |
| (4) (2nd) xP/Y  |      | 48.00      | Vypočítá nový počet období N (4   |
| — — r 1         |      |            | roky).                            |
| N               | N=   | 48.00      | Uloží nové N.                     |
| 611. · 26 / PMT | PMT= | -611.26    | Uloží PMT (zaokrouhlené).         |
| (CPT) (FV)      | FV=  | -85.963.92 | Vypočítá hodnotu mimořádné        |
|                 |      | ,          | splátky po 4 letech.              |

Bance splácíte měsíčně 611,26 EUR. Výše mimořádné splátky po 4. roce splácení hypotéky bude 85.963,92 EUR.

## Spoření

## Příklad: Spořící účet s pravidelnou měsíční úložkou

*Část 1*: Na spořící účet s roční úrokovou mírou 3,7 % a čtvrtletním úročením jste vložil počáteční vklad ve výši 5.000 EUR. Uvažujete, že budete vkládat 100 EUR pravidelně na začátku každého měsíce. Za jak dlouho budete mít na účtu 10,000 EUR?

- PV a PMT jsou záporné (vydané peníze).
- Platby jsou pravidelně 1× za měsíc, P/Y = 12.
- Účet je úročen čtvrtletně, C/Y = 4.
- Platby jsou na začátku období, režim BEG.

| Tlačítka          | Displej |       |                                  |
|-------------------|---------|-------|----------------------------------|
| 2nd CLR TVM       |         | 0.00  | Vymaže proměnné z aplikace       |
|                   |         |       | TVM.                             |
| 2nd BGN 2nd SET   | BGN     |       | Nastaví režim BGN (je-li třeba). |
| 2nd P/Y 1 2 ENTER | P/Y=    | 12.00 | Vloží počet splátek za rok.      |
| 1 4 ENTER         | C/Y=    | 4.00  | Vloží počet úrokovacích období   |
|                   |         |       | za rok.                          |
|                   |         | 0.00  | Ukončí menu.                     |
|                   |         |       |                                  |

| 50000+/_PV                     | PV=                 | -5,000.00                    | Vloží počáteční vklad 5.000 EUR.  |
|--------------------------------|---------------------|------------------------------|---|
| 3.7.19<br>100.1/9MT<br>100.0FV | I/Y=<br>PMT=<br>FV= | 3.70<br>-100.00<br>10,000.00 | Vloží roční úrokovou míru.<br>Vloží hodnotu měsíčních vkladů.<br>Zadá požadovaný stav účtu. |
| CPT N                          | N=                  | 40.65                        | Spocita pocet mesicu.   |

Za daných podmínek budete mít na účtu 10.000 EUR za 40,65 plateb, což představuje přibližně 41 měsíců. Nyní přepočítáme FV pro N= 41 měsíců (zaokrouhleno).

| Tlačítka     | Displej |           |  |
|--------------|---------|-----------|--|
| <b>4</b> 1 N | N=      | 41.00     | Vloží zaokrouhlený počet měsíců.             |
| CPT FV       | FV=     | 10,046.32 | Vypočítá zůstatek na účtu po 41<br>měsících. |

Část 2: Za jak dlouho naspoříte za stejných podmínek jako v části 1 částku 10.000 EUR, budete-li na účet vkládat 120 EUR měsíčně a účet bude úročen měsíčně?

| Tlačítka           | Displej |           |   |
|--------------------|---------|-----------|---|
| 2nd PY I 1 2 ENTER | C/Y=    | 12.00     | Vloží počet úrokovacích období<br>za rok. |
| 2nd QUIT           |         | 0.00      | Ukončí menu P/Y.                          |
| RCL PV             | PV =    | -5,000.00 | Ověří počáteční vklad 5.000               |
|                    |         |           | EUR.                                      |
| RCL I/y            | I/Y=    | 3.70      | Ověří roční úrokovou míru.                |
| 120+/_PMT          | PMT=    | -120.00   | Zadá hodnotu měsíčních vkladů.            |
| 1000FV             | FV=     | 10,000.00 | Zadá požadovaný stav účtu.                |
| CPT N              | N=      | 34.93     | Spočítá počet měsíců.                     |

Bude-li účet úročen měsíčně, naspoříte 10.000 EUR za 34.93 platebních období, což je téměř o půl roku dříve.

## Příklad: Spořící účet s počátečním vkladem a bez měsíční úložky

Uvažujete, že na spořící účet úročený měsíčně 8,6 %roční úrokovou mírou vložíte 5.000 EUR. Za jak dlouho bude na účtu 10.000 EUR za předpokladu, že na účet nebudete vkládat žádné další peníze?

- PV je záporná (vydané peníze).
- P/Y = 0, žádné měsíční úložky.
- Protože nejsou pravidelné platby, nastavení režimu plateb (BGN nebo END) není nutné.
- Účet je úročený měsíčně, C/Y = 12.

| Tlačítka    | Displej |           |  |
|-------------|---------|-----------|--|
| 2nd CLR TVM |         | 0.00      | Vymaže proměnné z aplikace<br>TVM.                     |
|             | C/Y=    | 12.00     | Zadá počet úrokovacích období<br>za rok.               |
|             |         | 0.00      | Ukončí menu.   |
| 5000+/_PV   | PV=     | -5,000.00 | Zadá hodnotu počátečního vkladu<br>PV.                 |
| 8·6 I/y     | I/Y=    | 8.60      | Zadá roční úrokovou míru.                              |
| 0 PMT       | PMT=    | 0.00      | Žádné další vklady.                                    |
| 1000FV      | FV=     | 10,000.00 | Zadá FV (požadovaný stav účtu).                        |
| (CPT) N     | N=      | 97.06     | Spočítá počet období (měsíců) do naspoření 10.000 EUR. |

Za těchto podmínek naspoříte 10.000 EUR za 97.06 měsíců, ale peníze budete moci vybrat až za 98 měsíců. Kolik budete mít na účtu v té době k dispozici?

| 98 N   | N=  | 98.00     | Zadá zaokrouhlený počet měsíců. |
|--------|-----|-----------|---------------------------------|
| CPT FV | FV= | 10,067.04 | Vypočítá stav účtu po 98        |
|        |     |           | mesicicn.                       |

#### Příklad: Výsluhová renta

Na spořícím účtu máte naspořeno 500.000 EUR. Účet je úročen měsíčně 4,5% roční úrokovou mírou. Banka vám nabízí po dobu následujících 50 let vyplácet měsíční rentu. Jaká bude její výše?

- PV je záporná (vydané peníze).
- PMT je kladné (přijaté peníze).
- Režim splátek je na začátku období, BEG.
- Účet je úročen měsíčně, renta je rovněž měsíční, C/Y = 12, P/Y = 12.

| Tlačítka                    | Disple              | i                        |  |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------|--|
| (2nd)CLR TVM                |                     | 0.00                     | Vymaže proměnné z aplikace<br>TVM.   |
|                             | C/Y=                | 12.00                    | Ověří počet úrokovacích a<br>platebních období za rok.                                   |
| 2nd QUIT                    |                     | 0.00                     | Ukončí menu P/Y.   |
| 50 2nd xP/Y                 |                     | 600.00                   | Spočítá počet období za 50 let.  |
| $\boxed{\mathbf{N}}$        | N=                  | 600.00                   | Uloží N.   |
| +/PV                        | PV=                 | -500,000.00              | Zadá počáteční stav na účtu.   |
| 4.5 (iy)<br>0 FV<br>CPT PMT | I/Y=<br>FV=<br>PMT= | 4.50<br>0.00<br>2,089.11 | Zadá roční úrokovou míru.<br>Stav na účtu po 50 letech bude 0.<br>Spočítá měsíční rentu. |
Na začátku každého měsíce po dobu 50 let bude banka vyplácet rentu ve výši 2,089.11 EUR.

### Příklad: Leasing

Jste majitelem leasingové společnosti a nabízíte zákazníkovi 4letý leasing ve výši 10.500 EUR. Chcete dosáhnout 9% roční výnos při měsíčním úročení. Zákazník na konci leasingového období auto odkoupí a zaplatí společně s poslední splátkou zůstatkovou cenu ve výši 1.000 EUR. Jaké stanovíte měsíční splátky?

- Z pohledu dealera, je PV auta záporná (peníze vydané) a splátky PMT budou kladné (přijaté platby). Hodnota mimořádné splátky na konci období bude rovněž kladná.
- Výpočet leasingových splátek se obvykle provádí v režimu BGN, splátky jsou prováděny na začátku každého období.
- Splátky jsou měsíční, P/Y = 12.
- Úrokovací období je měsíční, C/Y = 12.

| Tlačítka                | Displej |            |   |
|-------------------------|---------|------------|---|
|                         |         | 0.00       | Vymaže proměnné z aplikace<br>TVM           |
| 2nd BGN 2nd SET         | BGN     |            | Nastaví režim BGN (ie-li nutné).            |
|                         |         | 0.00       | Ukončí menu.                                |
|                         | P/Y=    | 12.00      | Zadá počet platebních období za             |
|                         |         |            | rok.  |
|                         | C/Y=    | 12.00      | Zadá počet úrokovacích období               |
|                         |         |            | za rok.                                     |
|                         |         | 0.00       | Ukončí menu.                                |
|                         | N=      | 48.00      | Vypočítá celkový počet splátek za 4 roky N. |
| N                       | N=      | 48.00      | Uloží N.                                    |
| <b>9</b> <sup>1/y</sup> | l/y=    | 9.00       | Zadá požadovaný roční výnos.                |
| 10500 +/_ PV            | PV=     | -10,500.00 | Zadá cenu auta PV.                          |
|                         | FV=     | 1,000.00   | Zadá cenu auta na konci leasingu<br>FV.     |
| CPT (PMT)               | PMT=    | 242.09     | Spočítá měsíční splátku PMT.                |

Pro dosažení požadovaného 9% ročního výnosu stanovíte zákazníkovi splátky ve výši 242,09 EUR.

# Amortizační tabulka

V amortizační tabulce je celková hodnota splátky rozdělena na jistinu a částku připadající na splátku úroku. S využitím amortizační tabulky můžete spočítat:

- Částku připadající na splátku úroků za dané časové období.
- Částku splacené jistiny v daném časovém období.

Zůstatek na konci daného období.

Základní předpoklady pro výpočet amortizační tabulky:

- totožné měsíční splátky
- první splátka následuje jedno období po datu výpůjčky

POZNÁMKA: Výpočet amortizační tabulky vychází z hodnot zadaných v aplikaci TVM. Před každým výpočtem zadejte a dopočítejte všechny proměnné z aplikace TVM a teprve potom zadejte výpočet amortizační tabulky. Výpočet amortizační tabulky používá tyto proměnné z TVM: I/y, PV a PMT. Ověřte rovněž nastavení režimů BGN/END, P/Y a C/Y.

### Vzorec

Zůstatek, jistina a úrok jsou veličiny závislé na hodnotách PMT, PV, I%YR (I/Y) a pořadí prvního a posledního období v daném časovém intervalu.

 $\sum INT = celkový úrok$ 

∑PRN = splacená jistina

*i* = úroková míra

BAL je počáteční PV zaokrouhlená podle aktuálního nastavení zobrazení počtu desetinných míst na displeji

*PMT* je počáteční *PMT* zaokrouhlená podle aktuálního nastavení zobrazení počtu desetinných míst na displeji

$$i = \frac{I\%YR}{P/YR \times 100}$$

Pro každou amortizovanou platbu platí:

INT' = BAL x i (INT' je zaokrouhlené podle zobrazení na displeji;

INT' = 0 pro období 0 v režimu BGN)

INT = INT' (se znaménkem PMT)

PRN = PMT + INT'

BALnew = BALold + PRIN

∑INTnew = ∑INT old + INT

 $\sum PRN_{new} = \sum PRIN old + PRIN$ 

### Přiřazené klávesy

Image: ConstructionOtevře aplikaci AMORT. V menu listujte pomocí šipek IT.Image: ConstructionPořadí počátečního období v požadovaném amortizačním<br/>období (musí být zadáno).

| ł     | P2  | Pořadí koncového období v požadovaném amortizačním období (musí být zadáno).  |
|-------|-----|---|
| ł     | BAL | Zůstatek účtu po poslední specifikované platbě (automatický výpočet).   |
| ł     | PRN | Jistina splacená během specifikovaného amortizačního období (automatický výpočet).  |
| ł     | INT | Úrok zaplacený během specifikovaného amortizačního období (automatický výpočet).  |
| (TqC) |     | Automaticky přepočítá P1 a P2 na další stejně dlouhé<br>amortizační období (bylo-li například první amortizační období<br>1-12, nastaví 13-24). |

### Zadání amortizačního období (P1 - P2)

- P1 a P2 jsou pořadová čísla plateb, můžou nabývat pouze kladných hodnot. Zadané reálné číslo bude automaticky zaokrouhleno na celé číslo.
- Po zadání čísel P1 a P2 stiskněte 
   Reference
- Pro zadání nových P1 a P2, zobrazte původní hodnotu, vložte požadovanou novou hodnotu a stiskněte IP.

POZNÁMKA: Pro výpočet amortizační tabulky kalkulátor zaokrouhluje všechny proměnné z aplikace TVM podle počtu zobrazovaných desetinných míst. Aplikace TVM však počítá s nezaokrouhlenými hodnotami proměnných. Hodnoty proměnných BAL a FV se proto mohou, pro stejná období, mírně lišit.

### Příklad: Hypotéka

*Část 1*: Plánujete koupi nového domu v hodnotě 100.000 EUR. Banka vám nabízí 20letou hypotéku se 4,1% roční úrokovou mírou a měsíčním úročením. Jaká bude vaše měsíční splátka? Vypočítejte amortizační tabulku pro 1., 2. a 3. rok trvání hypotéky.

- 1. Nejdříve řešte příklad v aplikaci TVM:
  - PV je kladná (přijaté peníze), PMT je záporná (vydané peníze).
  - Úrokovací období a frekvence splátek jsou měsíční, P/Y = 12, C/Y = 12.
  - Hypotéky se obvykle počítají v režimu END, se splátkami na konci období.

| Tlačítka     | Displej |       |                                    |
|--------------|---------|-------|------------------------------------|
| 2nd) CLR TVM |         | 0.00  | Vymaže proměnné z aplikace TVM.    |
|              | P/Y=    | 12.00 | Nastaví měsíční frekvenci splátek. |
| ł            | C/Y=    | 12.00 | Nastaví měsíční úročení.           |

|                 |      | 0.00       | Ukončí menu.                                |
|-----------------|------|------------|---|
| 2nd BGN 2nd SET | END  |            | Nastaví režim splátek END (je-li<br>nutné). |
|                 |      | 0.00       | Ukončí menu.                                |
| 20 2nd xP/Y     |      | 240.00     | Spočítá celkový počet období.               |
| N               | N=   | 240.00     | Uloží N.                                    |
| <b>4</b> · 10 ⊮ | I/Y= | 4.10       | Zadá roční úrokovou míru.                   |
| 10000 PV        | PV=  | 100,000.00 | Zadá hodnotu úvěru.                         |
| OFV             | FV=  | 0.00       | Zadá hodnotu úvěru po 20 letech             |
| CPT (PMT)       | PMT= | -611.26    | Spočítá hodnotu měsíční splátky.            |
|                 |      |            |   |

2. Otevřete AMORT, vymažte všechny proměnné a spočítejte amortizační tabulku pro 1., 2. a 3. rok hypotéky:

| 1.rok, platby 1-12: |         |           |   |
|---------------------|---------|-----------|---|
| Tlačítka            | Displej |           |   |
| 2nd AMORT           | P1=     | 1.00      | Otevře aplikaci AMORT a nastaví<br>hodnoty P1 a P2 na 1.00.<br>Nemusíme proto zadávat P1. |
| + 12 ENTER          | P2=     | 12.00     | Zadá P2.  |
| ł                   | BAL=    | 96,703.38 | Ukáže zůstatek hypotéky na<br>konci prvního roku.   |
| ŧ                   | PRN=    | -3,296.62 | Ukáže splacenou jistinu na konci prvního roku.  |
| ł                   | INT =   | -4,038.50 | Ukáže zaplacený úrok na konci<br>prvního roku.  |

POZNÁMKA: Zůstatek úvěru plus splacená jistina v daném období se rovná hodnotě úvěru na začátku (PV):

BAL + PRN = PV (96,703.38 + 3,296.62 = 100,000.00)

Sečteme-li částku připadající na jistinu a zaplacený úrok v daném roce, dostaneme celkovou zaplacenou částku za splátky úvěru v tomto roce: INT + PRN = 12\*PMT (4,038.50 + 3,296.62 = 12\*611.26 = 7335.12)

#### 2. rok, platby 13-24:

| Tlačítka      | Displej |           |  |
|---------------|---------|-----------|--|
| 2nd AMORT CPT | P1=     | 13.00     | Přepočítá P1.                              |
| I.            | P2=     | 24.00     | Ukáže P2.                                  |
| ŧ             | BAL=    | 93,269.04 | Ukáže zůstatek na konci druhého roku.      |
| ł             | PRN=    | -3,434.34 | Ukáže splacenou jistinu ve<br>druhém roce. |
| ł             | INT =   | -3,900.78 | Ukáže úrok zaplacený ve druhém roce.       |

| 3. rok, platby 25-36: |         |           |   |
|-----------------------|---------|-----------|---|
| Tlačítka              | Display |           |   |
| 2nd AMORT CPT         | P1=     | 25.00     | Přepočítá P1.                           |
| ↓                     | P2=     | 36.00     | Ukáže P2.                               |
| ŧ                     | BAL=    | 89,691.23 | Ukáže zůstatek na konci třetího roku.   |
| ŧ                     | PRN=    | -3,577.81 | Ukáže splacenou jistinu ve třetím roce. |
| ł                     | INT =   | -3,757.31 | Ukáže úrok ve třetím roce.              |

Všimněte si, že na začátku splácení hypotéky splátky zahrnují více úroků a méně jistiny. Každým rokem se částka připadající na úroky snižuje.

Část 2: Přepočítejte amortizační tabulku pro prvních 15 let hypotéky z části 1 (období 1 až 15\*12).

| Tlačítka                    | Displej |            |                                 |
|-----------------------------|---------|------------|---------------------------------|
| 2nd AMORT CPT 1 ENTER       | P1=     | 1.00       | Zadá P1.                        |
| $15 \times 12 = \text{MER}$ | P2=     | 180.00     | Zadá P2.                        |
| ↓                           | BAL=    | 33,110.48  | Ukáže zůstatek úvěru na konci   |
|                             |         |            | 15. roku.                       |
| ŧ                           | PRN=    | -66,889.52 | Ukáže jistinu zaplacenou za15   |
|                             |         |            | let.                            |
| ŧ                           | INT =   | -43,137.28 | Ukáže úrok zaplacený za 15 let. |
|                             |         |            |                                 |

Na konci 15. roku trvání hypotéky bude zůstatek úvěru ve výši 33.110,48 EUR. Za tu dobu zaplatíte, kromě jistiny, úrok ve výši 43.137,28 EUR.

# 5. Cash flow

Cash flow neboli peněžní toky je účetní termín; sleduje rozdíl mezi běžnými příjmy a běžnými výdaji podniku za určité období. Tok příjmů a výdajů, tedy cash flow se používá při tvorbě rozpočtů nebo hodnocení investic.

Aplikace CF je vhodná pro sledování *nestejně velkých cash flow* (příjmů a výdajů), které se vyskytují *v pravidelných časových intervalech*, například měsíčně, čtvrtletně nebo ročně. Pomocí této aplikace lze samozřejmě řešit také příklady s pravidelnými stejně velkými splátkami. Takové příklady je jednodušší řešit pomocí aplikace TVM (viz. kapitola "*Časová hodnota peněz*" na straně 25).

Využití analýzy cash flow:

- Pro vyhodnocení efektivnosti investice nebo projektu výpočtem míry výnosnosti IRR a čisté současné hodnoty NPV zjistíme, zda investice bude za daných podmínek výnosná.
- Pro sledování likvidity výnosná investice ještě nemusí znamenat dostatečnou likviditu (stav hotovosti).

### Diagramy cash flow

Před započetím výpočtu na kalkulátoru je vhodné si nakreslit diagram cash flow ilustrující požadovaný příklad:

Znaménka u jednotlivých cash flow se řídí stejnými zásadami jako v aplikaci TVM. Rozlišujeme 2 hlavní typy cash flow:

 skupinové cash flow – skupina stejně velkých pravidelně se opakujících cash flow.



nestejná cash flow – cash flow jsou různé, opakují se pouze jednou.



### Vytvoření seznamu cash flow

Seznam cash flow obsahuje počáteční cash flow  $CF_0$  a až 24 dalších různých cash flow C01-C24, každé z nich je charakterizováno hodnotou a počtem opakování (F01-F24, v intervalu 1-9,999).

### Přiřazené klávesy

| CF)     |                   | Otevře aplikaci cash flow. V seznamu CF se můžete pohybovat pomocí <b>I</b> T.             |
|---------|-------------------|--|
| 40<br>4 | CF₀<br>C01<br>F01 | Počáteční cash flow.<br>Cash flow 1 – hodnota.<br>Cash flow 1 – počet výskytů (opakování). |
| •       | <br>C24<br>F24    | Cash flow 24 – hodnota.<br>Cash flow 24 – počet výskytů (opakování).                       |

### Vkládání cash flow

- Pro otevření seznamu cash flow stiskněte IF.
- Zadejte počáteční cash flow CF<sub>0</sub> a stiskněte tlačítko Ime.

### Úprava seznamu

- Pro vložení nového cash flow před aktuálně zobrazené stiskněte 200 pořadové číslo cash flow se zvýší. Je-li třeba, zadejte rovněž stiskem tlačítka I počet výskytů tohoto cash flow (standardně 1).
- Pro vymazání aktuálně zobrazeného cash flow ze seznamu stiskněte a ". Automaticky se vymaže hodnota cash flow i počet jeho výskytů.
- Pro změnu hodnoty aktuálně zobrazeného cash flow zadejte novou hodnotu a stiskněte EB.

| Přík | Příklad: Vytvoření seznamu cash flow |     |       |        |     |          |                        |  |
|------|--------------------------------------|-----|-------|--------|-----|----------|------------------------|--|
| 0:   | - 1,000                              | EUR |       |        | 4:  | 150      | EUR                    |  |
| 1:   | 150                                  | EUR |       |        | 5:  | 150      | EUR                    |  |
| 2:   | 250                                  | EUR |       |        | 6:  | 150      | EUR                    |  |
| 3:   | -200                                 | EUR |       |        | 7:  | -150     | EUR                    |  |
| Tlač | ítka                                 | Dis | splej |        |     |          |                        |  |
| CF ( |                                      | (   | CFo=  | 0.     | .00 | Vymaže   | e seznam.              |  |
| 1    | 0 0 +/_ ENTER                        |     | CFo=  | -1,000 | .00 | Zadá C   | Fo.                    |  |
| I)   | 1 5 0 ENTER                          | (   | C01=  | 150    | .00 | Zadá C   | 01.                    |  |
| Ŧ    |                                      | F   | -01=  | 1      | .00 |          |                        |  |
| IJ   | 2 5 0 ENTER                          | (   | 202=  | 250    | .00 | Zadá C   | 02.                    |  |
| ₽    |                                      | F   | -02=  | 1      | .00 |          |                        |  |
| IJ   | 2 0 0 +/_ ENTE                       |     | C03=  | -200   | .00 | Zadá C   | 03.                    |  |
| Ŧ    |                                      | F   | -03=  | 1      | .00 |          |                        |  |
| I)   | 1 5 0 ENTER                          | (   | 204=  | 150    | .00 | Zadá C   | 04.                    |  |
|      | BENTER                               | F   | -04=  | 3      | .00 | Zadá po  | očet výskytů C04 (cash |  |
|      |                                      |     |       |        |     | flow 4 a | ıž 6).                 |  |
| I)(  | 1) 5) 0 +/_ ENTER                    |     | C05=  | -150   | .00 | Zadá C   | 05.                    |  |
| ₽    |                                      | F   | -05=  | 1      | .00 |          |                        |  |

### Příklad: Změna hodnoty, vládání a mazání ze seznamu

Budeme upravovat seznam cash flow z předchozího příkladu. Změňte hodnotu C02 na 300 EUR a mezi C03 a C04 vložte nové cash flow 400 EUR. Nakonec smažte C02.

| Změna hodnoty C0. | 2 na 300EUR: |        |                       |      |
|-------------------|--------------|--------|-----------------------|------|
| Tlačítka          | Displej      |        |                       |      |
| ▪                 |              |        |                       |      |
| •                 | C02=         | 250.00 | Pomocí šipek zobrazte | C02. |
| 300 ENTER         | C02=         | 300.00 | Zadá novou hodnotu.   |      |

Vložte 400 EUR mezi C03 a C04:

| Tlačítka                                      | Displej |        |  |
|---|---------|--------|--|
| $\mathbf{I} \mathbf{I} \mathbf{I} \mathbf{I}$ | C04=    | 150.00 | Pomocí šipek zobrazte C04.                                     |
|   | C04=    | 400.00 | Vloží nové cash flow, počet<br>výskytů je automaticky nastaven |
|   |         |        | na 1.00.   |
| ↓ ↓   | C05=    | 150.00 | Ověří C05 (původně C04).                                       |

Pořadové číslo cash flow následujících po C04 se zvýšil, původní C04 je nyní uloženo jako C05, atd.).

Vymažte C02:

| Tlačítka  | Display |         |  |
|-----------|---------|---------|--|
| <b>††</b> | C02=    | 300.00  | Pomocí šipek zobrazte C02.   |
| [2nd] DEL | C02=    | -200.00 | Vymaže C02 včetně počtu<br>výskytů, pořadové číslo<br>následujících cash flow se<br>automaticky snížilo – zobrazí se<br>původní C03, které je nyní<br>uloženo jako C02). |
|           |         |         |  |

# Výpočty cash flow

Jsou-li v seznamu zadány hodnoty cash flow, můžete s nimi počítat:

- IRR vnitřní výnosové procento neboli míru výnosnosti (%). IRR je periodická úroková míra, vztažená k určitému časovému období (měsíční, čtvrtletní úročení). Nominální úroková míra musí být vynásobena počtem úrokovacích období za rok.
- NPV Čistá současná hodnota investice pro danou periodickou úrokovou míru I (%).

### Přiřazené klávesy

| NPV   | I   | Periodická úroková míra (%), někdy nazývaná jako<br>diskontovaná úroková míra nebo požadovaný výnos |
|-------|-----|---|
| ł     | NPV | Čistá současná hodnota – současná hodnota řady  |
| IRR   | IRR | Vnitřní výnosové procento – úroková míra při které je<br>NPV daných cash flow rovno 0               |
| (TPT) |     | Vypočítá NPV a IRR.   |

POZNÁMKA: Funkce NPV a IRR pomáhají analyzovat efektivitu investice. Před výpočtem NPV zadejte periodickou úrokovou míru a poté stiskněte Pro výpočet IRR stiskněte IRR a následně IRR.

### NPV Čistá současná hodnota

NPV je finanční metoda pro posuzování efektivity investice v delším časovém horizontu. Je to teoreticky nejpřesnější metoda investičního rozhodování, založená na respektování faktoru času pomocí diskontování. NPV vyjadřuje, v absolutní výši, rozdíl mezi PV peněžních příjmů z investice a PV kapitálových výdajů na pořízení investice. Ta varianta investic, která má vyšší NPV, je považována za výhodnější. Za přijatelné jsou považovány všechny investice, jejichž NPV je vyšší než nula.

Z definice je NPV současná hodnota všech budoucích cash flow. Pro výpočet NPV musíme znát roční úrokovou sazbu.

Vzorec:

$$NPV = \sum_{i=0}^{n} \frac{C_{t}}{(1+r)^{i}} - C_{0}$$

kde

t - čas (pořadí) cash flow (t = 1, 2, 3, ..., n) n - celkový čas trvání projektu (n = pořadí posledního cash flow) r - roční úroková míra (I/Y v procentech)  $C_t - cash flow v čase t$  $C_0 - počáteční investice (t = 0, tj. CF_0))$ 

Investiční rozhodování podle NPV:

- NPV > 0 Investice je *efektivní* investice by měla přinést zisk, projekt může být uskutečněn.
- NPV < 0 Investice je *neefektivní* investice přinese ztrátu, projekt by měl být zamítnut.
- NPV = 0 Investice nepřinese ani zisk ani ztrátu (byl dosažen tzv. bod zvratu efektivnosti investice). Projekt může být uskutečněn.

### Vnitřní míra návratnosti investice IRR

IRR je vnitřní míra výnosnosti (výnos) investice. Metoda IRR se používá k posouzení efektivnosti projektů. Obecně platí, že pokud je IRR větší než očekávané náklady spojené s investicí (počáteční investice), nebo je-li IRR větší než požadovaný výnos, projekt přinese firmě zisk a může být proto schválen.

Je-li IRR prvního projektu vyšší než IRR druhého plánovaného projektu, první projekt bude výnosnější.

POZNÁMKA: IRR je maximálně dosažitelný výnos, který posuzovaná investice, při dané výši počáteční investice a rizika projektu, přinese. Někdy se proto minimální požadovaná míra výnosnosti investice IRR vyjadřuje jako bod zvratu návratnosti investice. Je to míra, při které se náklady na uskutečnění investice rovnají příjmu z investice.

Matematicky se IRR definuje jako diskontní míra (I), při které čistá současná hodnota projektu rovná nule (NPV = 0).

Vzorec

Pro nalezení IRR musíme řešit následující rovnici:

Počáteční investice = 
$$\sum_{t=1}^{N} \frac{C_t}{(1 + IRR)^t}$$

Počáteční investice: Náklady spojené se zahájením projektu.

#### Ct: Cash flow IRR: Vnitřní míra výnosnosti (požadovaný výnos) N: Poslední rok trvání projektu

POZNAMKA: Výpočet IRR se provádí iterační metodou zpřesňování odhadů. Pro první odhad IRR se vypočítá NPV. Podle výsledku se odhadne nová, přesnější hodnota IRR a opět se provede výpočet NPV. Postupuje se tak dlouho, dokud není NPV rovno 0. **Buďte trpěliví, výpočet IRR může trvat i několik minut.** 

### <u>Úskalí využití metody IRR</u>

V některých níže popsaných případech dostaneme při výpočtu IRR více řešení nebo IRR nelze vypočítat:

- Jsou-li všechny hodnoty v seznamu cash flow se stejným znaménkem, nelze IRR vypočítat. Na displeji se objeví zpráva "Error 5".
- Je-li jen jedna hodnota v seznamu cash flow s odlišným znaménkem, existuje pouze jediné řešení IRR. Kalkulátor zobrazí výsledek.
- Je-li v seznamu cash flow více hodnost s odlišným znaménkem, existuje nejméně jedno řešení a maximálně tolik řešení IRR, kolik je odlišných znamének v seznamu.
- Existuje-li více než jedno řešení, kalkulátor zobrazí výsledek blížící se nule. Řešení není možné přikládat příliš velkou váhu. Buďte obezřetní při řešení IRR pro seznam obsahující více různých hodnot s odlišným znaménkem.
- V některých případech, i když řešení existuje, se může na displeji objevit zpráva "Error 7" (překročen limit při iterační metodě).

### Příklad: Vyhodnocení efektivity investice metodami NPV a IRR

*Část 1*: Zvažujete nákup bytu v hodnotě 80,000 EUR. Byt chcete pronajímat za 500 EUR měsíčně (6,000 EUR ročně). Po 12 letech plánujete prodej bytu za 100,000 EUR. Požadujete minimálně 10% roční výnos. Přinese tato investice požadovaný výnos?

### Nejdříve zadejte seznam cash flow:

Pozor, poslední cash flow se skládá z poslední platby za pronájem a prodejní ceny bytu (6,000 + 100,000 = 106,000).

| Tlačítka            | Displej |            |                                 |
|---------------------|---------|------------|---------------------------------|
| CF 2nd CLEAR        | CFo=    | 0.00       | Otevře seznam a vymaže          |
|                     |         |            | hodnoty.                        |
| 80000 +/_ ENTER     | CFo=    | -80,000.00 | Zadá CFo (počáteční investici). |
| <b>I</b> 6000 ENTER | C01=    | 6,000.00   | Zadá C01 (roční výnos z         |
|                     |         |            | pronájmu).                      |
|                     | F01=    | 11.00      | Zadá počet opakování C01 (11    |
|                     |         |            | let, poslední rok se přidává    |
|                     |         |            | k prodejní ceně).               |

Zadá C02 (prodejní cenu + výnos z pronájmu v posledním roce).

| Metoda NPV:   |         |           |                              |
|---------------|---------|-----------|------------------------------|
| Tlačítka      | Displej |           |                              |
| NPV 2nd CLEAR | I=      | 0.00      | Vymaže NPV.                  |
| 10 ENTER      | I=      | 10.00     | Zadá požadovaný roční výnos. |
| I CPT         | NPV=    | -7,254.77 | Spočítá NPV.                 |

NPV je záporná, investice nebude efektivní, protože nepřinese požadovaný 10% roční výnos.

# Metoda IRR:TlačítkaDisplejIRC IPTIRR=8.76Spočítá IRR.

Roční výnos plánované investice bude pouze 8,76 %.

Část 2: Vypočítaný výnos v části 1 je nízký. Rozhodl jste se, že budete pronajímat byt za 600 EUR měsíčně (7.200 EUR ročně). Přepočítejte NPV a IRR a vyhodnoťte, zda investice přinese požadovaný roční zisk 10%.

| Tlačítka    | Displej |            |                         |
|-------------|---------|------------|-------------------------|
| CF          | CFo=    | -80,000.00 | Otevře seznam CF.       |
| 17200 ENTER | C01=    | 7,200.00   | Zadá novou hodnotu C01. |
| NPV CPT     | NPV=    | 539.31     | Spočítá NPV.            |
| IRR CPT     | IRR=    | 10.09      | Spočítá IRR.            |

NPV je nyní kladná, investice přinese zisk. Protože IRR je větší než požadovaný roční zisk, vyhodnotíme investici jako efektivní.

# 6. Převody úrokové míry

Nominální úroková míra představuje sjednanou úrokovou míru mezi věřitelem a dlužníkem. Nejčastěji se setkáme s roční nominální úrokovou mírou, účet může být úročen také čtvrtletně, denně nebo měsíčně. *Efektivní úroková* míra je přepočítaná roční úroková sazba, která dává za rok při ročním úrokovém období stejnou budoucí hodnotu jako roční sazba i při častějším připisování úroků. Slouží ke srovnání úrokových sazeb při různé frekvenci úročení.

- Nominální úroková míra NOM periodicky úročená roční úroková míra.
- Efektivní úroková míra EFF přepočítaná roční úroková míra úročená 1x za rok, která přinese stejný úrok jako nominální úroková míra.

POZNÁMKA: V případě, že je nominální úroková míra úročená ročně (C/Y = 1), je totožná s efektivní úrokovou mírou.

### Vzorec

Periodicky úročená

$$EFF\% = \left[ \left( 1 + \frac{NOM\%}{100 \times P} \right)^{P} - 1 \right] \times 100$$

Plynule úročená

$$EFF\% = \left(e^{\frac{NOM\%}{100}} - 1\right) \times 100$$

# Aplikace INT CNV

### Přiřazené klávesy

| Tlačítka<br>ஊ⊫⊻⊂∾⊻ | Displej | Otevře aplikaci INT CNV.  |
|--------------------|---------|---|
| 2nd INT CNV        | NOM     | Nominální úroková míra (periodicky úročená roční<br>úroková míra).      |
| ł                  | EFF     | Efektivní úroková míra (přepočítaná úroková míra,<br>úročená 1x ročně). |
| ł                  | C/Y     | Počet úrokovacích období za rok; výchozí nastavení $C/Y = 12$ .         |

### Příklad: Porovnejte roční úrokové sazby nabízené různými bankami.

Která banka nabízí nejvyšší úrokový výnos?

- Banka A 5,4 % roční úroková míra, úročená měsíčně
- Banka B 5,35 % roční úroková míra, úročená pololetně

| Tlačítka                                 | Displej                       |                          |  |
|--|-------------------------------|--------------------------|--|
| (2nd) INT CNV (2nd) CLEAR                | NOM=                          | 0.00                     | Otevře aplikaci INT CNV a<br>vymaže hodnoty. |
| POZNÁMKA: Výše                           | uvedený p                     | ostup nev                | vymaže hodnotu proměnné C/Y.                 |
| Chcete-li vymazat<br>Pozor, reset vymaže | i tuto promě<br>e data ze vše | énnou, res<br>ch aplikac | setujte kalkulátor stiskem ៸ 🚌.<br>cí!       |
|  |                               |                          |  |
|  | NOM=                          | 5.40                     | Zadá nominální úrokovou míru<br>(A).         |
| 1 2 ENER                                 | C/Y=                          | 12.00                    | Zadá počet úrokovacích období.               |
| T CPT                                    | EFF=                          | 5.54                     | Spočítá efektivní úrokovou míru.             |
| t 5.35 ENTER                             | NOM=                          | 5.35                     | Zadá nominální úrokovou míru<br>(B).         |
| t 2 ENTER                                | C/Y=                          | 2.00                     | Zadá počet úrokovacích období.               |
| T CPT                                    | EFF=                          | 5.42                     | Spočítá efektivní úrokovou míru.             |
| <b>† 5 • 4 5</b> ENTER                   | NOM=                          | 5.45                     | Zadá nominální úrokovou míru<br>(C).         |
| t 4 ENTER                                | C/Y=                          | 4.00                     | Zadá počet úrokovacích období.               |
| T CPT                                    | EFF=                          | 5.56                     | Spočítá efektivní úrokovou míru.             |

5,45 % roční úroková míra, úročená čtvrtletně

Výpočet ukázal, že nejvyšší míru zúročení vložených prostředků nabízí banka C s roční efektivní mírou 5,56 %.

Banka C

# 7. Dluhopisy

Dluhopisy (obligace) představují velmi rozšířený druh cenných papírů. Emitent dluhopisu (stát, banka, firma) je dlužník, držitel dluhopisu (investor) je věřitel. Emitent většinou vydává dluhopis s cílem získat dlouhodobé finanční prostředky. V obligaci se emitent zavazuje, že jeho majiteli ve stanoveném termínu (dospělosti obligace) vyplatí nominální částku uvedenou na obligaci a navíc bude v případě pevně úrokovaných obligací pravidelně, půlročně nebo ročně, vyplácet majiteli pevně stanovené kupónové výnosy. Obligace jsou obvykle vydávány se splatností delší než 10 let.

## Aplikace BOND

V aplikaci BOND můžete vypočítat:

- cenu obligace
- výnos do doby splatnosti
- výnos na požádání (k určitému datu před datem splatnosti)
- získaný úrok

POZNÁMKA: Před výpočtem výnosu do doby splatnosti a získaného úroku je nutné zadat metodu výpočtu (30/360 denní nebo aktuální kalendář) a počet kupónových plateb za rok.

### Vzorec

Cena obligace, je-li jedno nebo méně období do doby splatnosti:

$$PRI = \left\lfloor \frac{RV + \frac{100 \times R}{M}}{1 + \left(\frac{DSR}{E} \times \frac{Y}{M}\right)} \right\rfloor - \left[\frac{A}{E} \times \frac{100 \times R}{M}\right]$$

Výnos obligace, je-li jedno nebo méně období do doby splatnosti:

$$Y = \left[ \frac{\left(\frac{RV}{100} + \frac{R}{M}\right) - \left(\frac{PRI}{100} + \left(\frac{A}{E} \times \frac{R}{M}\right)\right)}{\frac{PRI}{100} + \left(\frac{A}{E} \times \frac{R}{M}\right)} \right] \times \left[\frac{M \times E}{DSR}\right]$$

Cena obligace, zbývá-li do splatnosti více než 1 kupónové období:

$$PRI = \left\lfloor \frac{RV}{\left(1 + \frac{Y}{M}\right)^{N-1 + \frac{DSC}{E}}} \right\rfloor + \left\lfloor \sum_{K=1}^{N} \frac{100 \times \frac{R}{M}}{\left(1 + \frac{Y}{M}\right)^{K-1 + \frac{DSC}{E}}} \right\rfloor - \left[100 \times \frac{R}{M} \times \frac{A}{E}\right]$$

Připsaný úrok (kupónová platba):

$$\mathcal{A}I = \mathcal{P}\mathcal{A}\mathcal{R} \times \frac{\mathcal{R}}{\mathcal{M}} \times \frac{\mathcal{A}}{\mathcal{E}}$$

kde:

- R Roční výnos, R = CPN%/100.
- RV Nominální hodnota vyplacená v den splatnosti (redemption value).
- M Počet kupónových plateb za rok (1 pro 1/rok, 2 pro 2/rok).
- DSR Počet dní od data vydání do data splatnosti.
- E Počet dní mezi kupónovými platbami, obvykle E =180 (360) s metodou 30/360 a 2 platbami ročně.
- Y Roční výnos, YLD%/100.
- A Počet dní od začátku minulého kuponového období (Accrued days).
- N Počet kupónových plateb od data vydání do data splatnosti. Pokud N není celé číslo, bude zaokrouhleno na nejbližší větší celé číslo.
- DSC Počet dní od data vystavení do nejbližší výplaty kupónu (DSC = E - A).
- K Počítadlo (K = 1 až N).
- PAR Hodnota obligace vyplacená v den splatnosti obligace (PAR = AI + PRI).

### Přiřazené klávesy

| 2nd BOND  |            | Otevře menu BOND.  |
|-----------|------------|--|
| anga (bm2 | SDT        | Zadá datum vydání obligace (datum koupě)<br>podle nastaveného formátu data - mm.ddyy<br>(US výchozí) nebo dd.mmyy (EUR),<br>nastavení viz kapitola " <i>Menu FORMAT</i> " na<br>straně 14). Datum může být v rozmezí<br>1.1.1950 – 31.12.2049.   |
| •         | CPN<br>RDT | <ul> <li>Zadá roční kupónovou platbu (%).</li> <li>Zadá datum splatnosti – buď datum splatnosti obligace nebo datum prodeje před datem splatnosti (na zavolání) – v anglosaském nebo evropském formátu data.</li> <li>datum splatnosti obligace – datum, ke kterému se emitent zavázal splatit nominální hodnotu obligace</li> <li>datum na požádání – emitent může splatit obligaci před dnem splatnosti. Musí se shodovat s termínem a kupónové platby a tato možnost musí být sjednána ve smlouvě.</li> </ul> |
|           |            |  |

| ł | RV           | Zadá částku, která má být splacena k datu splatnosti. Tato částka je vztažena ke \$100 nominální hodnoty.  |
|---|--------------|--|
|   | ACT nebo 360 | <ul> <li>Nastaví formát kalendáře. Pro změnu aktuálního kalendáře stiskněte a str.:</li> <li>360 (30/360) – nastaví způsob výpočtu počtu dní mezi dvěma daty podle modelu 30 dní za měsíc a 360 dní za rok.</li> <li>ACT – aktuální počet dní (výchozí nastavení)</li> </ul> |
|   | 2/Y nebo 1/Y | <ul> <li>Nastaví pololetní nebo roční frekvenci<br/>kupónových plateb. Pro změnu stiskněte 2md</li> <li>set :</li> <li>1/Y – roční výplata (1 kupón ročně)</li> <li>2/Y – pololetní výplata (2 kupóny ročně) –<br/>výchozí nastavení</li> </ul>                              |
| ł | YLD          | Zadá nebo vypočítá výnos do doby splatnosti<br>nebo výnos na zavolání (jako roční procentní<br>výnos).   |
| ŧ | PRI          | Zadá nebo vypočítá cenu, vztaženou k \$100 nominální hodnoty.  |
| ŀ | AI           | Vypočítá získaný výnos od data vydání<br>obligace do poslední kupónové platby,<br>vztažený k \$100 nominální hodnoty.  |

POZNÁMKA: V aplikaci BOND jsou hodnoty proměnných vyjádřeny jako poměr ke \$100 nominální hodnoty nebo jako procentní podíl. Cena k datu splatnosti ve výši 102 znamená, že obligace přinese na zavolání \$102 za každých \$100 nominální hodnoty. Nominální hodnota je hodnota vytištěná na obligaci.

### Mazání v aplikaci BOND

Pro výmaz hodnot z aplikace BOND stiskněte 200 por 200 cm?.

Vymažou se hodnoty všech proměnných, ale všechna nastavení v této aplikaci zůstanou beze změny. Data SDT a RDT zůstanou rovněž beze změny.

POZNÁMKA: Chcete-li vymazat hodnoty všech proměnných a vrátit je do výchozího nastavení, resetujte kalkulátor stiskem 📨 📧 📾. Reset vymaže hodnoty a nastavení ze všech aplikací!

# Výpočty v aplikaci BOND

### Příklad: Cena obligace

Kolik zaplatíte za obligaci vydanou 5. června 2007, s půlroční kupónovou platbou ve výši 6 %? Požadujete 8 % výnos. Obligace je splatná 25. dubna 2019 a očekáváte 100 % nominální ceny. Ve smlouvě je uveden 30/360 kalendář.

| Tlačítka                | Displej |            |   |
|-------------------------|---------|------------|---|
| 2nd FORMAT I I 2nd SET  | EUR     | 31-12-1990 | Nastaví evropský formát data.                                       |
| 2nd BOND 2nd CLEAR      | SDT=    | 31-12-1990 | Otevře aplikaci BOND a vymaže hodnoty proměnných.                   |
| 5.0707 ENTER            | SDT=    | 5-07-2007  | Zadá datum nákupu obligace<br>v evropském formátu data.             |
| • 6 MER<br>• 25 • 0 4 1 | CPN=    | 6.00       | Zadá 6 % kupónový výnos.  |
| 9 ENTER                 | RDT=    | 25-04-2019 | Zadá datum splatnosti.  |
| ₽<br>₽                  | RV=     | 100.00     | Ověří hodnotu proměnné RV.  |
|                         |         |            | Protože obligace přinese 100%                                       |
|                         |         |            | nominální hodnoty, nebudeme   |
|                         |         |            | hodnotu RV měnit.   |
| I 2nd SET               |         | 360        | Nastaví kalendář 30/360.  |
| ( <b>I</b> )            | 2/Y     |            | Ověří frekvenci kupónových  |
|                         | _, .    |            | plateb 2/Y (výchozí nastavení).                                     |
| <b>I 8</b> ENTER        | YLD=    | 8.00       | Uloží požadovaný výnos do doby splatnosti.                          |
| L CPT                   | PRI=    | 84.89      | Vypočítá maximální cenu, za   |
|                         |         |            | kterou můžete nakoupit obligaci,                                    |
|                         |         |            | abyste dosáhl 8% výnos.   |
| ↓                       | Al=     | 1.17       | Vypočítá získaný úrok.  |
| + 84.89 =               | AI      | 86.06      | Vypočítá cenu + úrok (PRI + AI) –<br>celkovou částku, kterou můžete |
|                         |         |            | zaplatit za každých 100 EUR.  |

### Příklad: Výnos na požádání

Vypočítejte cenu obligace s půlročními kupóny, 7 % kupónovou sazbou a s využitím metody 30/360. Datum vydání obligace je 10. září 2007 a datum splatnosti 18. srpna 2018. Výnos do doby splatnosti je kalkulován na 5.4 %. Obligace může být zaplacena na požádání v den kupónového výnosu (18. srpna 2010) za 102% nominální ceny. Jaký bude výnos k tomuto datu?

| Tlačítka               | Displej |            |
|------------------------|---------|------------|
| 2nd FORMAT I I 2nd SET | EUR     | 31-12-1990 |

Nastaví evropský formát data (jeli nutné).

| 2nd BOND 2nd CLEAR | SDT=        | 31-12-1990           | Otevře aplikaci BOND a vymaže hodnoty.   |
|--------------------|-------------|----------------------|--|
|                    | SDT=        | 10-09-2007           | Zadá datum vydání v evropském<br>formátu   |
|                    | CPN=        | 7.00                 | Zadá kupónový výnos.   |
|                    | RDT=<br>RV= | 18-08-2018<br>100.00 | Zadá datum splatnosti obligace.<br>Ověří hodnotu, prodejní cenu<br>v době splatnosti (totožná<br>s nominální cenou). |
| I 2nd SET          |             | 360                  | Nastaví metodu 30/360.   |
| ↓ 2nd SET          | 2/Y         |                      | Nastaví půlroční frekvenci plateb.   |
|                    | YLD=        | 5.40                 | Zadá výnos do doby splatnosti.   |
| L CPT              | PRI=        | 113.08               | Vypočítá cenu obligace.  |
| ↓                  | AI=         | 0.43                 | Vypočítá získaný úrok.   |
| <b>i i i 18</b> 0  |             |                      |  |
| 0810 ENTER         | RDT=        | 18-08-2010           | Pomocí šipek vyberte RDT a<br>změňte datum splatnosti na<br>datum požádání.  |
|                    | RV=         | 102.00               | Změňte hodnotu, prodejní cenu k datu požádání.   |
| IT40 IF1           | YLD=        | 2.97                 | Pomocí šipek vyberte YLD a spočítejte výnos na požádání.   |

# 8. Odpisy

Odpisování majetku je účetní termín. Vyjadřuje opotřebování majetku v závislosti na pořizovací ceně a odhadované životnosti. Účetní jednotka provádí odpisování na základě odpisového plánu, ve kterém si stanoví životnost, způsob a sazby účetních odpisů (v %) v závislosti na předpokládaném opotřebení majetku v daných podmínkách.

### Vzorce

$$RDV_{n} = CST - SAL - \sum_{k=1}^{n} DEP_{k}$$
$$RBV_{n} = CST - \sum_{k=1}^{n} DEP_{k}$$

Hodnoty DEP, RDV, CST a SAL jsou zaokrouhlené podle počtu desetinných míst zobrazených na displeji.

V následujících vzorcích je Y01 (první rok) = (13-M01)/12

### Rovnoměrné odpisy SL

DEP = (CST – SAL)/LIF DEP (v 1. roce) = Y01 x (CST – SAL)/LIF DEP (v posledním roce) = RDV

### Odpisy metodou SYD (Sum-of-the-years depreciation)

$$\mathsf{DEP} = \frac{(\mathsf{LIF} + 2 - \mathsf{YR} - \mathsf{YO1}) \times (\mathsf{CST} - \mathsf{SAL})}{((\mathsf{LIF} \times (\mathsf{LIF} + 1)) + 2)}$$

 $\mathsf{DEP} \text{ (v 1. roce)} = \frac{\mathsf{LIF} \times (\mathsf{CST} - \mathsf{SAL})}{((\mathsf{LIF} \times (\mathsf{LIF} + 1)) + 2)} \times \mathsf{YO1}$ 

DEP (v posledním roce) = RDV

### Metoda snižujícího se zůstatku DB (Declining-balance depreciation)

$$DEP = \frac{RBV \times DB\%}{LIF \times 100}$$
  
kde: RBV je pro YR - 1

V prvním roce DPV = 
$$\frac{\text{CST} \times \text{DB\%}}{\text{LIF} \times 100} \times \text{Y01}$$

Dokud neplatí DPV =  $\frac{\text{CST} \times \text{DB\%}}{\text{LIF} \times 100}$  > RDV ; použijte RDV × Y01

Je-li DEP > RDV, použijte DEP = RDV

DEP (v posledním roce) = RDV

### Aplikace DEPR

Aplikace DEPR slouží pro výpočet výše ročních odpisů a zůstatkových hodnot podle jedné z následujících metod:

- SL Rovnoměrné odpisy (Straight-line)
- SYD Metoda SOYD (Sum-of-the-years' digits)
- DB Zrychlené odpisy (Metoda Declining balance)
- DBX Zrychlené odpisy (Metoda DB s přihlédnutím k metodě SL)

### Přiřazené klávesy

| Tlačítka<br><sup>2nd</sup> derr | Displej | Otevře aplikaci DEPR.   |
|---------------------------------|---------|---|
| 2nd DEPK                        | SL      | Odpisová metoda. Opakovaným stiskem<br>přepínáte mezi metodami SL, SYD, DB a<br>DBX. Metody SLF a DBF je možné vybrat jen<br>s nastaveným evropským formátem zobrazení<br>data nebo čárkou jako oddělovačem<br>desetinných míst (obojí se nastavuje v menu<br>FORMAT). Při výběru metody DB nebo DBX<br>zadejte DB faktor (ve výchozím nastavení<br>200). |
| ī                               | LIF     | <ul> <li>Předpokládaná <i>životnost</i> majetku.</li> <li>Je-li vybrána metoda SL nebo SLF, LIF musí být kladné reálné číslo</li> <li>Je-li vybrána metoda SYD, DB, DBX nebo DBF, LIF musí být kladné celé číslo (desetinné číslo je automaticky zaokrouhleno na nejbližší větší celé číslo)</li> </ul>   |
| Ī                               | M01     | Počátek odpisování. Celá část čísla určuje<br>pořadí měsíce v roce, desetinná část určuje<br>část měsíce. Například 2 pro začátek února;<br>3.5 pro polovinu března, atd.   |
| I.                              | DT1     | Počátek odpisování v metodě SLF (ve<br>formátu dd.mmyy). Nahrazuje M01<br>z ostatních metod. V ostatních metodách není<br>k dispozici.  |
| ł                               | CST     | Pořízovací hodnota odpisovaného majetku.  |

| ŧ | SAL | Zůstatková hodnota majetku na konci<br>odpisování. Pokud není zůstatková hodnota<br>definována. zadeite SAL=0.  |
|---|-----|---|
| ۲ | YR  | Aktuální rok, pro který se počítají odpisy (ve<br>výchozím nastavení YR = 1). Odpisy obvykle<br>počítáme pro 1., 2., 3., rok. Pro nastavení<br>dalšího roku stiskněte IP, YR se zvýší o<br>jedničku. YR musí být kladné celé číslo<br>(desetinné číslo bude zaokrouhleno na<br>nejbližší větší celé číslo). |
| ł | DEP | Automaticky vypočítá odpis podle nastavených parametrů.   |
| ł | RBV | Automaticky vypočítá zůstatkovou účetní hodnotu na konci daného roku.   |
| l | RDV | Automaticky vypočítá <i>zůstatkovou cenu majetku</i> po provedení odpisu v aktuálním roce.  |

### Generování tabulky odpisů

Pro vygenerování tabulky odpisů pro další roky:

- stiskem 
   zobrazíte YR
- stiskem @ zvýšíte hodnotu YR o 1 (nastavíte další rok)
- pro výpočet DEP, RBV, RDV stiskněte 
   pro každou proměnnou a rok

### Mazání v aplikaci DEPR

- Stiskem 20 pm 20 pm vymažete hodnoty následujících proměnných (nastaví jejich výchozí hodnoty): LIF, Yr, CST a SAL.
- Stiskem 200 KT WE (reset) vymažete proměnné ze všech aplikací.

### POZNÁMKA: Reset vymaže data z paměti i všech aplikací!

### Odpisy metodami SL, DB a SYD

Aplikace DEPR uchovává všechny hodnoty a nastavení proměnných i po vypnutí kalkulátoru. Není nutné je opakovaně zadávat.

### Příklad: Rovnoměrné odpisování metodou SL

1.1.2007 jste koupil výrobní linku za 8,000 EUR. Její životnost odhadujete na 6 let a zůstatkovou hodnotu na 500 EUR. Určete odpisy, RBV a RDV v prvních 2 letech odpisování metodou SL.

Tlačítka 2nd <u>DEPR</u> 2nd CLEAR Displej SL

Otevře a vymaže hodnoty z aplikace DEPR.

|                    |      |          | Je-lí třeba, vyberte opakovaným   |
|--------------------|------|----------|-----------------------------------|
|                    |      |          | stiskem tlačítek 🔤 📧 metodu       |
|                    |      |          | SL.                               |
| I 6 ENTER          | LIF= | 6.00     | Zadá životnost linky.             |
|                    | M01= | 1.00     | Zadá počáteční měsíc              |
|                    |      |          | odpisování.                       |
| <b>I</b> 8000 ENER | CST= | 8,000.00 | Zadá kupní cenu.                  |
| 1 500 ENTER        | SAL= | 500.00   | Zadá zůstatkovou cenu na konci    |
|                    |      |          | odpisování.                       |
|                    | YR=  | 1.00     | Zadá 1. rok odpisování, pro který |
|                    |      |          | počítáme odpisy.                  |
| ŧ                  | DEP= | 1,250.00 | Vypočítá velikost odpisů v prvním |
|                    |      |          | roce.                             |
| ↓                  | RBV= | 6,750.00 | Zůstatková účetní hodnota.        |
| ↓                  | RDV= | 6,250.00 | Zůstatková hodnota pro            |
|                    |      |          | odpisování.                       |
|                    |      |          |                                   |

(CST = RBV + DEP, CST = RDV + SAL + DEP)

| I CPT | YR=  | 2.00     | Najděte v seznamu proměnnou   |
|-------|------|----------|-------------------------------|
|       |      |          | YR a stiskem 📼 nastavte další |
|       |      |          | rok (2. rok odpisování).      |
| l     | DEP= | 1,250.00 | Vypočítá velikost odpisů      |
|       |      |          | ve druhém roce.               |
| Ŧ     | RBV= | 5,500.00 | Zůstatková účetní hodnota.    |
| Ŧ     | RDV= | 5,000.00 | Zůstatková hodnota pro další  |
|       |      |          | odpisy.                       |

( CST = RBV +  $\sum$  DEP , CST = RDV + SAL +  $\sum$  DEP )

Všimněte si, že hodnota v 1. i 2. roce odpisování metodou SL je totožná. Zobecníme pro celou životnost majetku:

 $LIF \times DEP + SAL = CST$  (6 x 1,250 + 500 = 8,000)

### Příklad: Zrychlené odpisy metodou DBX

Nyní vypočítejte odpisy stroje z minulého příkladu metodou DBX s DB faktorem 200%. Proměnné z minulého příkladu jsou stále v paměti, není nutné je zadávat znovu. Změníme pouze metodu a nastavíme první rok odpisování.

| Tlačítka | Displej |        |  |
|----------|---------|--------|--|
| 2nd DEPR | SL      |        | Otevře aplikaci DEPR.  |
|          | DBX=    | 200.00 | Pro změnu metody stiskněte<br>opakovaně 🖼 🚝, dokud se<br>nezobrazí DBX. DB faktor je<br>standardně nastaven na 200%. |

|       |      |          | Je-li třeba, zadejte novou<br>hodnotu.                      |
|-------|------|----------|---|
|       | YR=  | 1.00     | Listujte v menu pomocí šipek a zobrazte YR. Nastavte 1. rok |
|       |      |          | odpisování.   |
| Ŧ     | DEP= | 2,666.67 | Vypočítá hodnotu odpisů                                     |
|       |      |          | v prvním roce.  |
| ŧ     | RBV= | 5,333.33 | Zůstatková účetní hodnota.                                  |
| ŧ     | RDV= | 4,833.33 | Zůstatek pro další odpisování.                              |
| I CPT | YR=  | 2.00     | Zadá druhý rok.   |
| ŧ     | DEP= | 1,777.78 | Vypočítá odpisy ve druhém roce.                             |
| J.    | RBV= | 3,555.55 | Zůstatková účetní hodnota.                                  |
| ŧ     | RDV= | 3,055.55 | Zůstatek pro další odpisování.                              |
|       |      |          |   |

( CST = RBV +  $\sum$  DEP , CST = RDV + SAL +  $\sum$  DEP )

Všimněte si, že při zrychleném odpisování metodou DBX se odpisy postupně snižují. Největší část se odepíše na začátku životnosti. Platí: ∑ DEP (ve všech letech odpisování) + SAL = CST.

### Příklad: Odpisování metodou SYD (Sum-of-the years' digits)

V polovině září jste pořídil hmotný majetek za 5,000 EUR. Jeho životnost jste odhadl na 10 let. Neočekáváte žádnou zůstatkovou hodnotu. Vypočítejte DEP, RBV a RDV metodou SYD (sum-of-the years' digit) v prvních 2 letech odpisování.

| Tlačítka           | Displej |          |  |
|--------------------|---------|----------|--|
| 2nd DEPR 2nd CLEAR | DBX=    | 200.00   | Otevře a vymaže aplikaci DEPR.                   |
| 2nd SET 2nd SET    | SYD     |          | Nastaví metodu SYD.                              |
|                    | LIF=    | 10.00    | Zadá životnost majetku.                          |
|                    | M01=    | 9.50     | Zadá počáteční měsíc odpisování (polovina září). |
| 1 5000 ENTER       | CST=    | 5,000.00 | Zadá pořizovací cenu.                            |
| J                  | SAL=    | 0.00     | Ověří zůstatkovou hodnotu 0.                     |
| ŧ                  | YR=     | 1.00     | Nastaví 1. rok.                                  |
| J                  | DEP=    | 265.15   | Vypočítá odpisy v prvním roce.                   |
| J                  | RBV=    | 4,734.85 | Zůstatková účetní hodnota.                       |
| I.                 | RDV=    | 4,734.85 | Zůstatek pro odpisování.                         |
| L CPT              | YR=     | 2.00     | Nastaví 2. rok.                                  |
| J                  | DEP=    | 882.58   | Vypočítá odpisy ve druhém roce.                  |
| J                  | RBV=    | 3,852.27 | Zůstatková účetní hodnota.                       |
| ŧ                  | RDV=    | 3,852.27 | Zůstatek pro odpisování.                         |
|                    |         |          |  |

Protože odpisování začalo v polovině roku, kalkulátor vypočítá částečný odpis v prvním a posledním roce odpisování.

# 9. Statistika

Aplikace STAT se používá pro statistické výpočty s 1 nebo 2 proměnnými. Pracuje se seznamy čísel zadaných pomocí aplikace DATA. Po zadání všech statistických dat do seznamu můžete provádět následující operace:

- Sledovat počet položek.
- Výpočet aritmetického průměru a standardní odchylky.
- Prokládání křivkou a předpovídání pomocí 4 modelů (lineární, logaritmický, exponenciální a mocninný).
- Sumační statistika ( $\sum x, \sum x^2, \sum y, \sum y^2, \sum xy$ ).

# Aplikace STAT

### Vzorce

n = počet položek v seznamu x<sub>i</sub> = i-tá položka v seznamu X y<sub>i</sub> = i-tá položka v seznamu Y

Součet hodnot X

$$Celkem = \sum_{i=1}^{n} x_{i}$$

Aritmetický průměr

$$\overline{x} = \frac{\sum x}{n}, \overline{y} = \frac{\sum y}{n}$$

Standardní odchylka vzorku

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}} \quad Sy = \sqrt{\frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}}{n-1}}$$

Standardní odchylka populace

$$\sigma x = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{\left(\sum x\right)^2}{n}}{n}} \quad \sigma y = \sqrt{\frac{\sum y^2 - \frac{\left(\sum y\right)^2}{n}}{n}}$$



$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right)\left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}}$$

### Přiřazené klávesy

| Tlačítka                  | Displej         | DATA      |   |
|---------------------------|-----------------|-----------|---|
| ∠adani dat v<br>₂nei μικ  | арикаси<br>X01= | 0.00      | Otevře aplikaci DATA obsahující soubor<br>statistických dat. V listu se pohybujte<br>pomocí šipek ↓↑, zadejte hodnotu a<br>potvrďte tlačítkem . V aplikaci může být<br>až 50 hodnot X01- X50 a Y01-Y50. Ve<br>statistice 1 proměnné je X hodnota a Y její<br>frekvence (počet výskytů neboli váha). Ve<br>statistice 2 proměnných X a Y jsou dva<br>pazávislé soznamy dat |
|                           |                 | 0.00      | Ukončí menu DATA.   |
| Výběr metod               | y v apliki      | aci STAT: | Otevře STAT.<br>Opakovaným stiskem tlačítek 🔤 🔊 vyberte<br>regresní metodu, statistiku 1 nebo 2<br>proměnných:<br>ILIN (lineární), Y = a + b.X<br>Ln (logaritmická), Y = a + b . ln(X)<br>EXP (exponenciální), Y = a . b <sup>x</sup><br>PWR (mocninná), Y = a . X <sup>b</sup><br>1-V (statistika 1 proměnné)  |
| Výpočet stati<br>₂nd ₅s⊾r | istických       | hodnot:   | Otevře menu STAT. V závislosti na vybrané<br>metodě můžete počítat některou<br>z následujících proměnných. Jejich výpočet<br>je automatický. Pro pohyb mezi<br>proměnnými používejte šipky <b>I</b> T.  |

| n                | Počet položek v seznamu.   |
|------------------|--|
| x                | Aritmetický průměr hodnot X.                                     |
| Sx               | Standardní odchylka vzorku hodnot X.                             |
| σχ               | Standardní odchylka populace hodnot X.                           |
| <u>y</u> *.      | Aritmetický průměr hodnot Y.                                     |
| Sy               | Standardní odchylka vzorku hodnot Y.                             |
| σy               | Standardní odchylka populace hodnot Y.                           |
| a                | proměnná a (v lineárním modelu místo, kde protíná přímka osu y). |
| b ้              | proměnná <b>b</b> (sklon přímky v lineárním modelu).             |
| r                | Koeficient korelace – v intervalu od -1 do 1, určuje, vyjadřuje  |
|                  | korelační závislost <i>x</i> a <i>y</i> .                        |
| X' <sup>*</sup>  | Odhad X. Zadejte X' pro výpočet Y a naopak.                      |
| Y' <sup>*</sup>  | Odhad Y. Zadejte Y' pro výpočet X a naopak.                      |
| ΣX               | Součet hodnot X.   |
| $\Sigma X^2$     | Součet čtverců hodnot X.   |
| ΣY <sup>*</sup>  | Součet hodnot Y.   |
| $\Sigma Y^{2^*}$ | Součet čtverců hodnot Y.   |
| ΣXY <sup>*</sup> | Součet hodnot XY.  |

POZNÁMKA: Proměnné označené hvězdičkou (\*) jsou k dispozici pouze ve statistice 2 proměnných.

### Mazání statistických dat

| 2nd DATA 2nd CLEAR | Vymaže seznam dat (DATA).                                  |
|--------------------|--|
| 2nd STAT 2nd CLEAR | Nastaví výchozí hodnoty v aplikaci STAT (lineární model).  |
| 2nd RST ENTER      | Provede reset kalkulátoru. Vymaže všechna data a nastavení |
|                    | ze všech aplikací.   |

### Editace hodnot v aplikaci DATA

Image: Wymaże hodnotu na aktuální pozici (hodnotu X i Y).Image: Wymaże hodnotu před aktuálně zobrazenou.

### Statistické výpočty

### Příklad: Vkládání dat a statistické výpočty s 1 proměnnou

X1 = 2, X2 = 4, X3 = 4, X4 = 6

Ve výchozím nastavení je nastaven model lineární regrese. Pro výpočet podle statistického modelu s 1 proměnnou vyberte opakovaným stiskem tlačítek m model 1-V.

| Tlačítka                        | Displej |      |                   |
|---------------------------------|---------|------|-------------------|
| 2nd STAT                        | LIN     |      | Otevře STAT.      |
| 2nd SET 2nd SET 2nd SET 2nd SET | 1-V     |      | Vybere model 1-V. |
| 2nd DATA                        | X01=    | 0.00 | Otevře DATA.      |

| 2nd CLEAR | X01=           | 0.00  | Vymaže dříve uložená data.     |
|-----------|----------------|-------|--------------------------------|
| 2 ENTER   | X01=           | 2.00  | Zadá X1 = 2.                   |
| Ŧ         | Y01=           | 1.00  | Počet výskytů (váha) Y1 = 1.   |
| I I ENTER | X02=           | 4.00  | Zadá X2 = 4.                   |
| I D ENTER | Y02=           | 2.00  | Hodnota 4 je v souboru dat 2x, |
|           |                |       | proto, $Y2 = 2$ .              |
| I 6 ENTER | X03=           | 6.00  | Zadá X3 = 6.                   |
|           |                | 0.00  | Ukončí DATA.                   |
| 2nd STAT  | 1-V            |       | Otevře aplikaci STAT.          |
| ŧ         | n=             | 4.00  | Ukáže počet položek v seznamu. |
| Ŧ         | x=             | 4.00  | Aritmetický průměr.            |
| Ŧ         | Sx=            | 1.63  | Standardní odchylka vzorku.    |
| Ŧ         | σx=            | 1.41  | Standardní odchylka populace.  |
| Ŧ         | ΣX=            | 16.00 | Součet hodnot v seznamu.       |
| ŧ         | $\Sigma X^2 =$ | 72.00 | Součet čtverců hodnot X.       |
|           |                |       |                                |

Příklad: Vkládání a editace dat (model LIN)

Soubor statistických dat obsahuje následující hodnoty:

| Y- délka   |
|------------|
| Y1 = 3 m   |
| Y2 = 3,4 m |
| Y3 = 2,7 m |
|            |

Zadejte výše uvedená statistická data a poté vložte mezi hodnoty X2 a X3 nové X3 = 1,6 kg, Y3 = 2,4 m. Nakonec vymažte X01, Y01.

| Tlačítka           | Displej |      |  |
|--------------------|---------|------|--|
| 2nd STAT           | 1-V     |      | Otevře aplikaci STAT.  |
|                    |         |      | Opakovaným stiskem 💷 💵   |
|                    |         |      | vyberte model LIN.   |
| 2nd DATA 2nd CLEAR | X01=    | 0.00 | Otevře a vymaže DATA.  |
| 2 ENTER            | X01=    | 2.00 | Zadá X1  |
| 2 ENTER            | Y01=    | 3.00 | a odpovídající Y1  |
|                    | X02=    | 2.50 | X2   |
|                    | Y02=    | 3.40 | Y2   |
|                    | X03=    | 1.80 | X3   |
|                    | Y03=    | 2.70 | Y3   |
| ↓ t 2nd INS        |         |      |  |
|                    | X03=    | 1.60 | Pomocí šipky ↑ zobrazte X03 a<br>uložte na jeho místo nové X3.<br>Původní X3 so posupo po X4 |
|                    | V03-    | 2 40 | Nové V3  |
|                    | X04-    | 2.40 | Ověří X4 (původně X3)  |
| Ē.                 | Y04=    | 2 70 | Ověří Y4   |
| ))                 | 101-    | 2.70 |  |

| X01= | 2.50 | Pomocí šipky 🖸 nalistujte X01 a |
|------|------|---------------------------------|
|      |      | vymažte jej stiskem 📼 🖭.        |
|      |      | Původní X2 je nyní X1, atd.     |
|      |      |                                 |

### Příklad: Výpočet v modelu LIN

Zaměstnanci velkoobchodu s elektronikou denně vyexpedují následující množství nabíječek baterií. Počet zaměstnanců, kteří mají na starosti tento sortiment je každý den jiný, proto se vyexpedované množství liší:

| 3 zaměstnanci  | 2000 kusů |
|----------------|-----------|
| 6 zaměstnanci  | 2100 kusů |
| 8 zaměstnanci  | 3750 kusů |
| 3 zaměstnanci  | 1320 kusů |
| 4 zaměstnanci  | 1750 kusů |
| 7 zaměstnanci  | 3100 kusů |
| 10 zaměstnanci | 4100 kusů |

Odhadněte počet zaměstnanců, kteří dokáží nachystat 4500 nabíječek, s využitím metody lineární regrese.

| Tlačítka Displej                        |                         |
|---|-------------------------|
| and stat and gear LIN Nastav            | í model LIN.            |
| 2nd para 2nd gear X01 0.00 Vymaže       | e data z aplikace DATA. |
| 3 ER X01= 3.00 Zadá h                   | odnoty.                 |
| <b>1 2 0 0 D EVER</b> Y01= 2,000.00     | -                       |
| • 6 ENTER X02= 6.00                     |                         |
| <b>100</b> EVER Y02= 2,100.00           |                         |
| <b>• 8</b> EVER X03= 8.00               |                         |
| <b>1 3 7 5 0</b> EVER Y03= 3,750.00     |                         |
| <b>I 3</b> ENER X04= 3.00               |                         |
| <b>1320</b> MER Y04= 1,320.00           |                         |
| • • • • × • × • × • × • • • • • • • • • |                         |
| <b>↓ 1750</b> MER Y05= 1,750.00         |                         |
| <b>↓ 7</b> MER X06= 7.00                |                         |
| <b>100</b> MER Y06= 3,100.00            |                         |
| <b>↓ 1 0 ME</b> X07= 10.00              |                         |
| <b>4100 FR</b> Y07= 4,100.00            |                         |
|   |                         |
|   | aplikaci STAT.          |
| • n= 7.00                               |                         |
| • x= 5.86 Aritmet                       | ický průměr hodnot X.   |
| Sx= 2.67 Standa                         | rdní odchylka vzorku.   |
| $\bullet$ $\sigma x = 2.47$ Standa      | rdní odchylka populace. |
| y= 2,588.57 Aritmet                     | ický průměr hodnot Y.   |
| Sv- 1.063.99 Standa                     |                         |
|   | rdni odchylka vzorku.   |

| ŧ  | a= | 384.33 | Bod, kde přímka protíná osu y |
|----|----|--------|-------------------------------|
|    |    |        | (vzdálenost od počátku).      |
| I. | b= | 376.33 | Sklon přímky.                 |
| Ŧ  | r= | 0.95   | Koeficient korelace.          |

Odhadněte kolik zaměstnanců dokáže připravit 4500 výrobků:

| Tlačítka     | Displej |          |                           |
|--------------|---------|----------|---------------------------|
| 114500 ENTER | Y′=     | 4,500.00 | Zadá 4500 do proměnné Y´. |
| t CPT        | X´=     | 10.94    | Odhadne X'.               |

4500 výrobků nachystá 11 zaměstnanců (zaokrouhlili jsme 10,94). Nyní přepočítejte kolik výrobků tito zaměstnanci nachystají:

| Tlačítka  | Displej |          |             |
|-----------|---------|----------|-------------|
| 1 1 ENTER | X′=     | 11.00    | Zadá X´.    |
| ↓ CPT     | Y′=     | 4,524.00 | Odhadne Y'. |

11 zaměstnanců vyexpeduje 4.524 nabíječek.

# 10. Procenta, složený úrok, režijní přirážka jako procento nákladů

V aplikaci  $\Delta$ % můžete počítat:

- Procentní rozdíl dvou čísel, vyjádřený jako procentní podíl jednoho z nich.
- Známe-li hodnotu a procentní změnu, přepočítá novou hodnotu.
- Jednoduchý úrok.
- Složený úrok.
- Režijní přirážka vyjádřená jako procento nákladů (mark-up); rozdíl mezi náklady a prodejní cenou vyjádřený v procentech z nákupní ceny.

# Aplikace $\Delta$ %

### Vzorec

 $NEW = OLD \left(1 + \frac{\%CH}{100}\right)^{\#PD}$ 

### Přiřazené klávesy

| Tlačítka         | Displej | Otevře anlikaci  |
|------------------|---------|--|
|                  |         |  |
| 2nd              | OLD     | Původní hodnota, pro výpočet procentní<br>změny nebo nové ceny. Pro obchodní<br>výpočty nákupní cena.                      |
| ŧ                | NEW     | Nová hodnota, pro výpočet procentní<br>změny. Pro obchodní výpočty prodejní<br>cena.                                       |
| l                | %CH     | Procentní rozdíl dvou čísel, vyjádřený jako<br>procentní podíl jednoho z nich.<br>V obchodních výpočtech mark-up (obchodní |
| ł                | #PD     | prirazka k nakladum).<br>Počet období (používá se při výpočtech se<br>složeným úrokem, pro ostatní výpočty<br>#PD=1).      |
| 2nd Am 2nd CLEAR |         | Vymaže hodnoty v aplikaci.   |
|                  |         |  |

# Výpočty v aplikaci ∆%

V seznamu proměnných aplikace  $\Delta$ % listujte pomocí  $\blacksquare$ . Pro přiřazení hodnoty aktuální proměnné zadejte číslo a stiskněte  $\blacksquare$ . V aplikaci  $\Delta$ % je možné řešit dva druhy příkladů:

- výpočty s procenty (jednoduchý úrok) zadejte dvě z následujících proměnných a počítejte třetí: OLD, NEW, CH%; Jedná se o jednoduchý úrok, #PD = 1.
- složený úrok Zadejte tři z následujících proměnných OLD, NEW, %CH, #PD, a řešte pro čtvrtou.

### Příklad: Procentní nárůst prodeje

Společnost prodala v minulém roce 140.000 sad baterií a nabíječek. Letos prodala zatím 176.000 sad. Spočítejte meziroční procentní nárůst prodeje.

| Tlačítka      | Displej |            |                                   |
|---------------|---------|------------|-----------------------------------|
| 2nd 2md CLEAR | OLD=    | 0.00       | Otevře aplikaci a vymaže data.    |
| 14000         | OLD=    | 140,000.00 | Zadá počet výrobků prodaných      |
|               |         |            | v loňském roce.                   |
| 176000        | NEW=    | 176,000.00 | Zadá počet výrobků prodaných      |
|               |         |            | v letošním roce.                  |
| I CPT         | %CH=    | 25.71      | Spočítá meziroční nárůst prodeje. |
|               |         |            |                                   |

Meziroční nárůst prodeje je 25.71%.

Kolik musíte v letošním roce prodat sad, abyste dosáhl 30% nárůst?

| Tlačítka | Displej         |                         |
|----------|-----------------|-------------------------|
| 30 ENTER | %CH= 30.00      | Zadá požadovaný nárůst. |
| T CPT    | NEW= 182,000.00 | Spočítá počet sad.      |

### Příklad: Jednoduchý úrok

Půjčil jste si od přítele 1.000 EUR na 3 měsíce (90 dní). Domluvili jste se, že na konci sjednané doby vrátíte navíc jednoduchý úrok ve výši 7% roční úrokové míry. Kolik mu vrátíte celkem?

| Tlačítka         | Displej |          |   |
|------------------|---------|----------|---|
| 2nd 2m 2nd CLEAR | OLD=    | 0.00     | Otevře a vymaže aplikaci.                         |
| 1000 ENTER       | OLD=    | 1,000.00 | Zadá hodnotu půjčky.                              |
| ↓↓7÷             |         |          |   |
| 365×             |         |          |   |
| 90 = ENTER       | %CH=    | 1.73     | Přepočítá roční úrok.                             |
|                  | NEW=    | 1,017.26 | Spočítá, kolik vrátíte po uplynutí sjednané doby. |
|                  |         |          | Sjeunane ubby.                                    |

### Příklad: Složený úrok

Před 5 lety jste si pořídil dům v hodnotě 70.000 EUR. Nyní jej chcete prodat za 80.000 EUR. Jaký bude váš roční výnos?
| Tlačítka      | Displej |           |                           |
|---------------|---------|-----------|---------------------------|
| 2nd 2nd CLEAR | OLD=    | 0.00      | Otevře a vymaže aplikaci. |
| 70000 ENTER   | OLD=    | 70,000.00 | Zadá kupní cenu domu.     |
| <b>18000</b>  | NEW=    | 80,000.00 | Zadá prodejní cenu.       |
| III 5 ENTER   | #PD=    | 5.00      | Zadá počet období.        |
| t CPT         | %CH=    | 2.71      | Spočítá roční výnos.      |

Prodejem zmíněné nemovitosti získáte roční výnos ve výši 2,71 %.

#### Příklad: Režijní přirážka jako procento k nákupní ceně

Nákupní cena sady čtyř Ni-MH baterií je 4 EUR. Chcete ji prodávat za 5 EUR. Jak vysoká bude přirážka k nákupní ceně?

| Tlačítka         | Displej |       |                           |
|------------------|---------|-------|---------------------------|
| 2nd Am 2nd CLEAR | OLD=    | 0.00  | Otevře a vymaže aplikaci. |
| 4 ENTER          | OLD=    | 4.00  | Zadá nákupní cenu.        |
| I 5 ENTER        | NEW=    | 5.00  | Zadá prodejní cenu.       |
| ↓ CPT            | %CH=    | 25.00 | Spočítá přirážku.         |

Přirážka k nákupní ceně je 25%.

## 11. Režijní přirážka jako procento prodejní ceny (obchodní marže)

Režijní přirážka jako procento prodejní ceny (*marže*) se liší od režijní přirážky vyjádřené z nákladů (*mark-up*).

- Marže vyjadřuje rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou, vyjádřenou jako procentní podíl z prodejní ceny.
- Mark-up vyjadřuje rozdíl mezi nákupní a prodejní cenou, vyjádřenou jako procentní podíl z nákladů. Pro výpočet této přirážky použijte aplikaci INT CNV, viz předchozí kapitola.

## Aplikace PROFIT

### Vzorec

Marže =  $\frac{\text{ProdejníCena} - \text{Náklady}}{\text{ProdejníCena}} \times 100$ 

### Přiřazené klávesy

| Tlačítka<br><sup>2nd</sup> PROFIT | Displej           | Otevře aplikaci.   |
|-----------------------------------|-------------------|--|
| 2nd PROFIT                        | CST<br>SEL<br>MAR | Náklady (zadává se nebo počítá).<br>Prodejní cena (zadává se nebo počítá).<br>Marže (zadává se nebo počítá). |

2nd PROFIT 2nd CLEAR

Vymaže proměnné z aplikace.

## Výpočet marže

### Příklad

Vypočítejte marži z prodeje obchodního kalkulátoru, je-li jeho nákupní cena 100 EUR a prodejní cena 150 EUR.

| Tlačítka             | Displej |        |                           |
|----------------------|---------|--------|---------------------------|
| 2nd PROFIT 2nd CLEAR | CST=    | 0.00   | Otevře a vymaže aplikaci. |
|                      | CST=    | 100.00 | Zadá nákupní cenu.        |
| I 1 5 OENTER         | SEL=    | 150.00 | Zadá prodejní cenu.       |
| ↓ CPT                | MAR=    | 33.33  | Spočítá marži.            |

Marže je ve výši 33.33%. Požadovaná minimální marže je 25%, přepočítejte prodejní ceny pro tuto minimální marži?

| Tlačítka  | Displej |        |                                   |
|-----------|---------|--------|-----------------------------------|
| 2 5 ENTER | MAR=    | 25.00  | Zadá požadovanou marži.           |
| 1 CPT     | SEL=    | 133.33 | Vypočítá minimální prodejní cenu. |

Chcete-li dosáhnout minimální požadovanou 25% marži, můžete kalkulátor prodat za 133,33 EUR.

# 12. Aritmetické výpočty v kalendáři

Kalkulátor umožňuje provádění základních aritmetických výpočtů v kalendáři:

- Výpočet počtu dní mezi dvěma daty.
- Zjištění data v minulosti nebo budoucnosti, známe-li jedno datum a počet dní.
- Zjištění dne v týdnu pro zadané datum.
- Všechny výpočty můžete provádět pomocí dvou režimů kalendáře (30/360 a aktuální).

## Aplikace DATE

#### Přiřazené klávesy

| Tlačítka                      | Displej                            | Otevře aplikaci.   |
|-------------------------------|------------------------------------|--|
| 2nd Date                      | DT1                                | První datum (v EUR formátu dd,mmyy nebo<br>US formátu mm,ddyy). Nastavení<br>požadovaného formátu data se provádí<br>v menu FORMAT (viz kapitola " <i>Menu</i><br><i>FORMAT</i> " na straně 14). Povolený rozsah<br>kalendáře je od 1. ledna 1950 do 31. prosince<br>2049.   |
| •                             | DT2<br>DBD<br>ACT nebo 360         | <ul> <li>Druhé datum.</li> <li>Počet dnů mezi dvěma daty.</li> <li>Režim kalendáře. Stiskem 📼 🖭 můžete přepínat mezi 2 metodami:</li> <li>ACT aktuální počet dní – kalkulátor použije pro výpočet aktuální počet dnů v aktuálním měsíci a roce (včetně přechodných roků)</li> <li>Metoda 30/360 – kalkulátor počítá konstantně se 30 dny v měsíci a 360 dny v roce. Nastavení se projeví pouze při výpočtu DBD.</li> </ul> |
| 2nd DATE 2nd CLEAR            |                                    | Vymaže všechny proměnné z aplikace.  |
| POZNÁMKA:<br>bylo dřívější. I | Kalkulátor poža<br>Při výpočtu DT1 | duje nastavení dat DT1 a DT2 tak, aby DT1 nebo DT2 se automaticky zobrazí rovněž den   |

v týdnu.

#### Mazání v aplikaci DATE

| 2nd DATE 2nd CLEAR | Vymaže všechny proměnné v aplikaci a nastaví výchozí  |
|--------------------|---|
|                    | hodnoty DT1 a DT2 (31. prosinec 1990 zobrazený podle  |
|                    | aktuálně zadaného formátu zobrazení data).            |
| 2nd RST ENTER      | Reset kalkulátoru. Vymaže všechna data a nastavení ze |
|                    | všech aplikací. Nastaví metodu ACT.                   |

### Výpočty v aplikaci DATE

#### Příklad: Určení data a dne v týdnu v budoucnosti

Jaké datum a den v týdnu bude 170 dní ode dne 22. března 2007? Pro výpočet použijte evropský formát zobrazení data.

| Tlačítka              | Displej |            |   |
|-----------------------|---------|------------|---|
| 2nd FORMAT            | EUR     | 31-12-1990 | Ověří nastavený formát data. Pro změnu formátu stiskněte 2ml ser. |
| 2nd DATE 2nd CLEAR    | DT1=    | 31-12-1990 | Otevře aplikaci DATE a vymaže proměnné.                           |
| $22 \cdot 0307$ ENTER | DT1=    | 22-03-2007 | Zadá známé datum (dd.mmyy).                                       |
| I I I                 | ACT     |            | Ověří metodu výpočtu. Je-li                                       |
|                       |         |            | nutné, pro změnu metody   |
|                       |         |            | stiskněte 💷 産.  |
| 170ENTER              | DBD=    | 170.00     | Zadá počet dní mezi dvěma daty.                                   |
| T CPT                 | SAT=    | 8-09-2007  | Vypočítá hledané datum a určí                                     |
|                       |         |            | den.  |

Za 170 dní od 22.března 2007 bude sobota 8. září 2007.

#### Příklad: Počet dní mezi dvěma daty

Určete počet dní mezi 24. únorem 1996 a 5. dubnem 2012. Výpočet proveďte v režimu kalendáře 360 dní v roce.

| Tlačítka                 | Displej |            |   |
|--------------------------|---------|------------|---|
|                          | EUR     | 31-12-1990 | Je-li třeba, nastaví EUR formát data.   |
| 2nd DATE 2nd CLEAR       | DT1=    | 31-12-1990 | Otevře aplikaci DATE a vymaže proměnné. |
| $24 \cdot 0296$ ENTER    | DT1=    | 24-02-1996 | Zadá dřívější datum.                    |
| 1 2nd SET<br>1 5 0 4 1 2 | 360     |            | Nastaví metodu 360 dní v roce.          |
| ENTER                    | DT2=    | 5-04-2012  | Zadá druhé datum.                       |
| L CPT                    | DBD=    | 5,801.00   | Vypočítá počet dní mezi dvěma daty.     |

## 13. Analýza bodu zvratu efektivnosti investice

Analýza bodu zvratu (Break-Even Point) určuje objem produkce či poskytnutých služeb, při kterém podnik nebude ve ztrátě, ale nebude ani vytvářet zisk (dosáhne nulové výše zisku z této činnosti). K tomu je třeba náklady rozdělit podle jejich fixní či variabilní povahy. *Fixní náklady* jsou náklady, které budou vynaloženy bez ohledu na plánovaný objem produkce (např. odpisy, nákladové úroky z investičního úvěru). Oproti tomu *náklady variabilní* rostou s každou dodatečnou jednotkou produkce. Díky rozčlenění nákladů a ceně výkonů lze provést analýzu bodu zvratu a stanovit tak minimální objem produkce k pokrytí právě fixních nákladů a dosažení nulového zisku.

### Aplikace BRKEVN

#### Vzorec

 $PFT = P \times Q - (FC + VC \times Q)$ kde

PFT zisk (profit)

P cena (price)

FC fixní náklady (fixed cost)

VC variabilní náklady (variable costs)

Q množství (quantity)

#### Přiřazené klávesy

| Tlačítka<br>2nd BRKEVN | Displej | Otevře aplikaci.   |
|------------------------|---------|--|
| 2nd BRKEVN             | FC      | Fixní náklady (fixed cost),<br>počáteční investice                                   |
|                        | VC      | Jednotkové variabilní náklady<br>(variable cost).                                    |
|                        | Р       | Jednotková cena (price), cena, za<br>kterou hodláme produkt nebo<br>službu prodávat. |
|                        | PFT     | Zisk (profit), při výpočtu bodu zvratu PFT=0.  |
|                        | Q       | Množství (quantity), které musíme<br>prodat pro dosažení bod zvratu.                 |
| 2nd BRKEVN 2nd CLEAR   |         | Vymaže proměnné z aplikace.  |

#### Mazání v aplikaci BRKEVN

WYmaże všechny proměnné z aplikace BRKEVN a nastaví jejich hodnoty na 0.00.
 Reset kalkulátoru. Vymaže hodnoty a nastavení ze všech aplikací.

## Hledání bodu zvratu

#### Příklad: Najděte bod zvratu

Fixní náklady na výrobu kalkulátorů jsou 6.000 EUR. Výrobní kalkulátory jednoho kalkulátoru jsou 1 EUR a prodejní cena 1,50 EUR. Kolik musí vaše firma vyrobit a prodat, aby dosáhla bodu zvratu?

| Tlačítka             | Displej |           |                                       |
|----------------------|---------|-----------|---------------------------------------|
| 2nd BRKEVN 2nd CLEAR | FC=     | 0.00      | Otevře aplikaci a vymaže<br>proměnné. |
| 6000 ENTER           | FC=     | 6,000.00  | Zadá fixní náklady.                   |
|                      | VC=     | 1.00      | Zadá variabilní náklady.              |
|                      | P=      | 1.50      | Zadá prodejní cenu.                   |
| Ŧ                    | PFT=    | 0.00      | Ověří zisk (bod zvratu <=> zisk =     |
|                      |         |           | 0 <=> náklady = příjem z              |
|                      |         |           | prodeje).                             |
| L CPT                | Q=      | 12,000.00 | Spočítá množství potřebné             |
|                      |         |           | k dosažení bodu zvratu.               |

Firma musí prodat nejméně 12.000 kalkulátorů. Při prodeji 12.000 kalkulátorů bude zisk nulový (fixní + variabilní náklady se rovnají příjmům z prodeje). Prodá-li více, bude vytvářet zisk.

#### Příklad: Najděte bod zvratu a vypočítejte zisk

Fixní náklady na výrobu nabíječky baterií jsou 8.000 EUR. Výrobní kalkulátory jedné nabíječky jsou 2,30 EUR a prodejní cena 3,50 EUR. Odhadujete, že prodáte 5.000 nabíječek. Vypočítejte zisk a zjistěte při jakém počtu prodaných nabíječek dosáhnete bodu zvratu.

| Tlačítka                | Displej |           |                          |
|-------------------------|---------|-----------|--------------------------|
| 2nd BRKEVN 2nd CLEAR    | FC=     | 0.00      | Otevře aplikaci a vymaže |
|                         |         |           | proměnné.                |
| 8000 ENTER              | FC=     | 8,000.00  | Zadá fixní náklady.      |
| 1 2 · 3 ENER            | VC=     | 2.30      | Zadá variabilní náklady. |
|                         | P=      | 3.50      | Zadá prodejní cenu.      |
| <b>1 1 5 0 0 0</b> ENER | Q=      | 5,000.00  | Zadá plánované množství. |
| t CPT                   | PFT=    | -2,000.00 | Vypočítá zisk.           |

Zisk je záporný, to znamená, že při dané ceně a množství nedosáhnete bodu zvratu. Kolik nabíječek musíte prodat, abyste dosáhl bodu zvratu?

| Tlačítka | Displej |          |                               |
|----------|---------|----------|-------------------------------|
| 0 ENTER  | PFT=    | 0.00     | Zadá nulový zisk (hledáme bod |
|          |         |          | zvratu).                      |
| L CPT    | Q=      | 6,666.67 | Spočítá množství.             |

Pro dosažení bodu zvratu musíte prodat 6,667 nabíječek.

# 14. Chybová hlášení

<u>Error 1 – Přetečení</u>

- Pokus o dělení nulou.
- x=0 pro funkci 1/x.
- Statistika: hodnoty X a Y jsou totožné.

#### Error 2 – Chybný argument

- Výpočet √ ze záporného čísla.
- Výpočet ln ze záporného čísla nebo 0.
- Výpočet y<sup>x</sup>, y je záporné číslo a x není celé číslo nebo převrácená hodnota celého čísla.
- Vypočet x!, kde x není celé číslo, je záporné nebo není v intervalu 0-69.
- Amortizace: je-li P2<P1.
- Odpisy: je-li CST < SAL.

Error 3 – Příliš mnoho nedokončených operací

- Více než 15 zároveň v jednom výpočtu.
- Více než 8 nedokončených operací v jednom výpočtu.

#### Error 4 – Hodnoty jsou mimo definovaný rozsah

- FORMAT: DEC není v intervalu 0-9.
- TVM: P/Y nebo C/Y jsou ≤0.
- Amortizace: P1 nebo P2 jsou mimo rozsah 1-9.999.
- Cash flow: Fnn (opakování) je mimo rozsah 0,5 9.999.
- Obligace: RV, CPN, nebo PRI jsou ≤0.
- Datum: DT1 nebo DT2 jsou mimo interval 1. leden 1950 31. prosinec 2049.
- Odpisy: DB nebo DBX ≤0, LIF≤0, YR≤0, CST<0, SAL<0, nebo M01 je mimo rozsah 1-13.
- INT CNV: C/Y ≤0.

Error 5 – Neexistuje žádné řešení

- TVM: výpočet I/Y mají-li N, PV, PMT a FV totožné znaménko.
- TVM, CF a obligace: LN <0.
- Cash Flow IRR: všechna cash flow jsou se stejným znaménkem.

Error 6 – Chybný formát data

- Zadali jste neexistující datum (např. 33. únor) nebo jste jej zadali ve špatném formátu (zkontrolujte nastavení v menu FORMAT).
- Obligace: SDT je pozdější nebo totožné s RDT.

#### Error 7 – Selhání iterační metody

- TVM: příliš složité zadání pro výpočet I/Y.
- Cash flow příliš mnoho změn znamének jednotlivých cash flow při výpočtu IRR.
- Obligace: příliš složité zadání pro výpočet YLD.

#### Error 8 – Přerušení výpočtu uživatelem

- TVM: Stisk ONOFF během výpočtu I/Y.
- Amortizace: Stisk ONOFF během výpočtu BAL nebo INT.
- Cash flow: Stisk ONDER během výpočtu IRR.
- Odpisy: Stisk ONOFF během výpočtu DEP nebo RDV.
- Obligace: Stisk over během výpočtu YLD.

# 15. Technická specifikace

| Přesnost výpočtů:                        | interní přesnost 13-cifer, displej 10 cifer nebo<br>méně, v závislosti na nastavení počtu<br>zobrazovaných desetinných míst  |
|--|--|
| Zaokrouhlování:                          | pravidlo 4/5 – zaokrouhlí poslední zobrazovanou<br>číslici. Je-li následující číslice 5 a vyšší,<br>zaokrouhluje nahoru, v opačném případě<br>zaokrouhluje dolů.   |
| Počet desetinných míst:                  | 0-9  |
| Formát data:                             | U.S. (MM-DD-YYYY), EUR (DD-MM-YYYY)  |
| Oddělovač desetinných mís                | st:U.S. (1,000.00), EUR (1.000,00)   |
| Paměť:                                   | M0 až M9   |
| Preference operací:                      | Chn - výchozí – operace jsou prováděny tak, jak<br>jsou zadávány bez ohledu na algebraická<br>pravidla   |
|  | AOS – operace isou prováděny podle   |
|  | preferenčních pravidel:  |
|  | 1 $x^2 x! 1/x \% \ln \sqrt{x} e^x$ hyp sin cos tan INV   |
|  | 2 nCr nPr  |
|  | $3. v^{x}$   |
|  | 4. x.÷   |
|  | 5. +, -  |
|  | 6. ()  |
|  | 7. =   |
| Funkce:                                  | základní aritmetické operace, závorky,<br>trigonometrie, hyperbolické a inverzní<br>hyperbolické funkce, přirozený logaritmus a<br>exponenciální funkce, druhá a obecná<br>odmocnina, druhá a obecná mocnina, převrácená<br>hodnota, výpočet s konstantou, převody úhlů:<br>DEG, RAD |
| Aplikace:                                | TVM, DATA, STAT, BOND, DEPR, ∆%, BRKEVN<br>DATE INT CNV PROFIT MEM FORMAT  |
| Napáiení:                                | 3V CR2032 lithiová baterie   |
|  | automatické vypnutí po 6 min. nečinnosti   |
| Definiční obory                          |  |
| sin x, cos x, tan x                      | Abs (x) < 900000000°   |
|  | (5000000 n rad)  |
| sin <sup>-1</sup> x, cos <sup>-1</sup> x | Abs (x) < 1  |
| tan⁻¹x                                   | $Abs_{100}(x) < 10^{100}$  |
| e <sup>×</sup>                           | $10^{100} < x \le 230.2585092$   |
| sinh x, cosh x                           | x ≤ 230.9516564  |
| tanh x                                   | Abs (x) < $10^{100}_{400}$   |
| sinh <sup>-</sup> ' x                    | Abs (x) < 10 <sup>100</sup>  |
|  |  |

Technická specifikace

| 1                    |  |
|----------------------|--|
| cosh ˈx              | 1 ≤ x < 10 <sup>100</sup>                      |
| tanh <sup>-1</sup> x | Abs (x) < 1                                    |
| ln x                 | $1 \times 10^{-99} \le x < 10^{100}$           |
| $\sqrt{\mathbf{x}}$  | $0 \le x < 10^{100}$                           |
| x <sup>2</sup>       | Abs (x) < 10 <sup>50</sup>                     |
| 1/x                  | Abs $(x) < 10^{100}, x \neq 0$                 |
| x !                  | $0 \le x \le 69$ ( x je celé číslo )           |
| x <sup>y</sup>       | $x = > 0 :1 \times 10^{100} < y \log x < 100,$ |
|                      | x = 0 := y > 0                                 |
|                      | x < 0 : y = n nebo 1/(2n + 1)                  |
|                      | kde n je celé číslo                            |

#### Bezpečnostní pokyny

Chraňte kalkulátor před pádem a před jiným vážným poškozením.

Kalkulátor nesmíte ohýbat a kroutit.

Nepokoušejte se kalkulátor rozebírat. Uvnitř nejsou žádné součástky určené k údržbě uživatelem.

Kalkulátor čistěte měkkým, suchým hadříkem. Nepoužívejte čistící prostředky. Vybitá baterie může způsobit ztrátu dat.

Pokud je kalkulátor vystaven silnému elektrostatickému náboji, může dojít k poškození obsahu jeho paměti nebo jeho klávesy mohou přestat fungovat. V takovém případě proveďte operaci vynulování, která vymaže paměť a obnoví normální činnost kláves.

#### Likvidace nepotřebného zařízení pro uživatele v domácnostech Evropské unie



Tento symbol na výrobku nebo obalu znamená, že výrobek nesmí být likvidován s ostatním komunálním odpadem. Vaší povinností je odevzdat nepotřebné zařízení do určeného sběrného místa pro recyklaci elektrického a elektronického odpadu, a tím je zlikvidovat. Separovaný sběr a recyklace nepotřebného zařízení šetří přírodní zdroje a současně přispívá k ochraně lidského zdraví i životního

prostředí. Další informace o místech pro odevzdání nepotřebného zařízení k recyklaci získáte od místních úřadů, od služby pro likvidaci komunálního odpadu, nebo od prodejce, u něhož jste výrobek zakoupili.

#### Právní ujednání

Tato příručka a veškeré příklady jsou uvedeny tak jak jsou a mohou být bez jakéhokoli oznámení změněny. Společnost MORAVIA Consulting nepřebírá za tuto příručku žádné záruky a není odpovědná za žádné chyby ani poškození, které vznikne nahodile nebo v důsledku provádění či použití této příručky a v ní uvedených příkladů.

© 2007 MORAVIA Consulting. Všechna práva vyhrazena.