

Grafická prezentace řešených příkladů finanční matematiky

Zdeněk Kadlec

Bakalářská práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Zdeněk Kadlec
Osobní číslo: A15015
Studijní program: B3902 Inženýrská informatika
Studijní obor: Informační technologie v administrativě
Forma studia: prezenční

Téma práce: Grafická prezentace řešených příkladů finanční matematiky
Téma anglicky: A Graphical Presentation of Pre-solved Examples from the Financial Mathematics Field

Zásady pro vypracování:

1. Vypracujte text, který by mohl sloužit jako sbírka řešených příkladů z finanční matematiky. Uvedte definice používaných ekonomických pojmů.
2. Zahrňte vždy několik ilustračních příkladů modelových situací z oblastí spotřebitelské úvěry, splátkový prodej, hypoteční úvěry, pojištění, případně dalších.
3. Podpořte text graficky formou statických grafů a zpracujte interaktivní vizualizace situací ve vhodném prostředí (Excel, Mathematica, Geogebra nebo jiný).
4. Kde je to možné, komentujte různé strategie a doporučení pro konkrétní situace a různá nastavení počátečních podmínek.

Rozsah bakalářské práce: -

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **DVOŘÁKOVÁ, Z., SMRČKA, L. a kol.** Finanční vzdělávání pro střední školy: se sbírkou řešených příkladů na CD. 1. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2011, xix, 312 s. Beckovyekonomické učebnice. ISBN 978-807-4000-089.
2. **RADOVÁ, J., DVOŘÁK, P.** Finanční matematika pro každého. 6. aktualiz. vyd. Praha:Grada, 2007, 293 s. ISBN 978-80-247-2233-7.
3. **PETRÁŠKOVÁ, V., HORVÁTHOVÁ, Z.** Vybrané kapitoly z finanční gramotnosti. 1.vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010. ISBN 978-80-7394-233-5.
4. **SKOŘEPA, M., SKOŘEPOVÁ, E.:** Finanční a ekonomická gramotnost pro základní školy avíceletá gymnázia. Nakladatelství ACIENTIA, spol. s.r.o. Praha
5. **PETRÁŠKOVÁ, V., HAŠEK R.** Úvod do financí [online], 2009 vyd. Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/m/uf/>
6. **FRIESL, M., ŠEDIVÁ, B.** Finanční matematika [online], 2003 vyd. Dostupné z: <https://home.zcu.cz/friesl/hfim/tit.html>

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Zuzana Pátíková, Ph.D.**
Ústav matematiky

Datum zadání bakalářské práce: **27. července 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **28. srpna 2018**

Ve Zlíně dne 27. července 2018

L.S.

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D.
garant oboru

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 27. 8. 2018

Zdeněk Kadlec, v. r.
.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem bakalářské práce je vytvořit text, který může sloužit jako sbírka řešených příkladů z finanční matematiky a grafickou podporu k nim. Práce je rozdělena do dvou hlavních částí, tedy na část teoretickou a praktickou. Teorie a ilustrační řešené příklady modelových situací v praktické části jsou zaměřeny na témata: spotřebitelské úvěry, splátkový prodej, hypoteční úvěry, pojištění a na měnový kurz a devizové obchody. Text je podpořen graficky, a navíc jsou zpracovány interaktivní vizualizace situací daných příkladů.

Klíčová slova:

Úvěry, splátky, hypotéka, pojištění, obchod s měnami

ABSTRACT

The purpose of this bachelor thesis is to create text which can serve as the collection of solved problems from financial mathematics and their graphic support. Thesis is divided into two main parts, theoretical and practical. Theory and illustrated solved problems of model situation are focused on themes: consumer lending, hire purchases, mortgage loans, insurance, exchange rate and foreign exchange. The text is supported graphically and furthermore interactive visualizations of situation of the given problems are processed.

Keywords:

Loans, installments, mortgage, insurance, currency trading

Poděkování, motto a čestné prohlášení, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická, nahraná do IS/STAG jsou totožné ve znění:

Chtěl bych poděkovat Mgr. Zuzaně Pátíkové, Ph.D., vedoucí mé bakalářské práce, za pomoc, připomínky, čas a trpělivost, které mi věnovala. Dále bych chtěl poděkovat taktéž mé rodině a blízkým přátelům za motivaci, podporu a pomoc v průběhu studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 SPOTŘEBITELSKÉ ÚVĚRY	10
1.1 POSKYTOVATEL	10
1.2 PODMÍNKY POSKYTNUTÍ ÚVĚRU	10
1.3 VÝŠE ÚVĚRU	10
1.4 SPLÁCENÍ	10
1.5 POPLATKY	11
1.6 RPSN (ROČNÍ PROCENTNÍ SAZBA NÁKLADŮ)	11
2 SPLÁTKOVÝ PRODEJ	12
2.1 CO JE TO SPLÁTKOVÝ PRODEJ	12
2.2 POSKYTOVATELÉ SPLÁTKOVÉHO PRODEJE	12
2.3 UZAVŘENÍ SMLOUVY	12
2.4 VÝHODY SPLÁTKOVÉHO PRODEJE	13
2.5 SPLÁCENÍ ÚVĚRU.....	13
2.5.1 Varianta „10+“	13
2.5.2 Varianta „1/10“	13
2.5.3 Varianta „Zdarma 6“	14
2.5.4 Varianta „0 % + 11 × 10 %“	14
2.5.5 Varianta „Úvěr zdarma“	14
3 HYPOTEČNÍ ÚVĚRY	15
3.1 VYUŽITÍ	15
3.2 ČLENĚNÍ.....	15
3.3 STANOVENÍ VÝŠE ÚVĚRU.....	15
3.4 ZPŮSOBY ČERPÁNÍ.....	17
3.5 ÚROKOVÁ SAZBA	17
3.6 SPLÁCENÍ HYPOTEČNÍCH ÚVĚRŮ	17
3.7 STÁTNÍ PODPORA HYPOTEČNÍHO ÚVĚRU.....	18
3.8 AMERICKÁ HYPOTÉKA.....	18
4 POJIŠTĚNÍ	19
4.1 ŽIVOTNÍ POJIŠTĚNÍ	19
4.1.1 Rizikové životní pojištění	19
4.1.2 Kapitálové životní pojištění	20
4.1.3 Investiční pojištění	20
4.1.4 Důchodové pojištění.....	21
4.2 NEŽIVOTNÍ POJIŠTĚNÍ	22
4.2.1 Pojištění nemovitosti	22
4.2.2 Pojištění domácnosti	22
4.2.3 Povinné ručení.....	22
4.2.4 Havarijní pojištění	23
4.2.5 Cestovní pojištění.....	23
5 MĚNOVÝ KURZ A DEVIZOVÉ OBCHODY	24

5.1	KOTACE MĚNOVÝCH KURZŮ.....	24
II	PRAKTICKÁ ČÁST	26
6	ŘEŠENÉ PŘÍKLADY.....	27
6.1	SPOTŘEBITELSKÉ ÚVĚRY	27
6.1.1	Příklad 1	27
6.1.2	Příklad 2	28
6.1.3	Příklad 3	29
6.1.4	Příklad 4	31
6.2	SPLÁTKOVÝ PRODEJ	33
6.2.1	Příklad 1	33
6.2.2	Příklad 2	34
6.2.3	Příklad 3	35
6.3	HYPOTEČNÍ ÚVĚRY.....	37
6.3.1	Příklad 1	37
6.3.2	Příklad 2	38
6.3.3	Příklad 3	39
6.3.4	Příklad 4	41
6.4	POJIŠTĚNÍ	43
6.4.1	Příklad 1	43
6.4.2	Příklad 2	45
6.5	MĚNOVÝ KURZ A DEVIZOVÉ OBCHODY	47
6.5.1	Příklad 1	47
6.5.2	Příklad 2	48
6.5.3	Příklad 3	48
6.5.4	Příklad 4	49
	ZÁVĚR	51
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	52
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	54
	SEZNAM OBRÁZKŮ	55
	SEZNAM TABULEK.....	56
	SEZNAM PŘÍLOH.....	57

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá problematikou finanční matematiky. Cílem práce bylo vytvořit sbírku řešených příkladů finanční matematiky, která v sobě bude kloubit jak teorii pro uvedení do určité problematiky, tak příklady k jejímu praktickému pochopení doplněné o grafickou podporu k těmto příkladům. Jsou zde zahrnuty příklady modelových situací zaměřené zejména na oblast spotřebitelských úvěrů, splátkového prodeje, hypotečních úvěrů, pojištění, a nakonec na měnové kurzy a devizové obchody.

První část práce, tedy teoretická část, je zaměřena postupně na všechny problematiky, které zde řeším. Slouží k uvedení čtenáře do probírané oblasti a má mu pomoci k jejímu lepšímu pochopení. Jedná se o úvod do problematiky a vymezení základních pojmů. Obsahem jsou definice používaných základních ekonomických pojmů, také jsou zde popsány charakteristiky aktuálních produktů a trendů na finančním trhu každého z řešených odvětví. Kupříkladu u spotřebitelských úvěrů je vysvětlen pojem poskytovatel, jaké jsou podmínky pro poskytnutí úvěru, výše úvěru, podmínky splácení, poplatky a nakonec, co to znamená roční procentní sazba nákladů. Co se týče splátkového prodeje, opět je zde vysvětlení, co vlastně znamená splátkový prodej, dále pak jací mohou být poskytovatelé a splátkové společnosti, způsoby uzavření smlouvy, jaké jsou výhody splátkového prodeje a konkrétní varianty způsobů splácení úvěrů. U okruhu týkajícího se hypotečních úvěrů uvádím využití, členění, jak se stanovuje výše u takovýchto úvěrů, způsoby jeho čerpání, úrokovou sazbu, splácení hypotečních úvěrů, státní podporu hypotečního úvěru. Součástí okruhu týkajícího se hypoték je i Americká hypotéka, tu bylo nutné uvést také, protože k tomuto tématu neodmyslitelně patří. Tímto způsobem je vedena celá teoretická část, která je složena z pěti hlavních okruhů.

Část praktická, tedy druhá, se věnuje již konkrétním příkladům. Ke každému z vybraných témat je uvedeno několik modelových příkladů pro lepší pochopení daného textu. Součástí každého z příkladů je zadání a dále jeho řešení, jež slouží ke kontrole správnosti úvah a výpočtů nebo jako inspirace a ukázka, jakým způsobem u konkrétního příkladu postupovat, jaký použít vzorec, případně jakým způsobem ho upravit atp. K příkladům je přidána i grafická podpora. Ta je vytvořena v programu Microsoft Excel i s výpočty k těmto příkladům. V samotné bakalářské práci jsou grafy statické, avšak součástí této práce jsou i přílohy se soubory Microsoft Excel, kde jsou některé grafy k některým příkladům interaktivní.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SPOTŘEBITELSKÉ ÚVĚRY

Spotřebitelské úvěry se u nás v poslední době těší nebývalé popularitě. Jednoduše je lze charakterizovat jako úvěry, jež jsou poskytnuty fyzickým osobám pro nepodnikatelské účely.

1.1 Poskytovatel

Poskytovatelem spotřebitelských úvěrů mohou být bankovní či nebankovní instituce. Bankovní instituce poskytují klasické spotřebitelské úvěry v podobě bezhotovostních a hotovostních úvěrů. Bezhotovostní (účelové) úvěry jsou převážně půjčky pro fyzické osoby, které jsou primárně určeny k nákupu spotřebního zboží (elektronika, automobily apod.), placení různých typů služeb (náklady na školné, dovolená) nebo v krajních případech i ke koupi nemovitostí. Hotovostní (neúčelové) úvěry je možné využít k jakémukoli účelu.

Mezi nebankovní instituce se řadí například splátkové společnosti. Splátkové společnosti jsou takové společnosti, které nabízejí i prodej zboží na splátky, vedle klasického spotřebitelského úvěru. Mezi nejznámější se u nás řadí společnosti: Home Credit, a. s., Cetelem ČR, a.s., COFIDIS, s.r.o., ESSOX, s.r.o.

1.2 Podmínky poskytnutí úvěru

Jednou z hlavních podmínek pro poskytnutí úvěru u bankovní instituce je, že žadatel musí prokázat dostatečně vysoký zdroj příjmu. Další podmínkou může být běžný účet vedený u banky, u které žádáme o úvěr, ale to jen u některých bank, není to pravidlem. U splátkových společností jsou podmínky pro poskytnutí úvěru mírnější než u bankovních institucí. [3]

1.3 Výše úvěru

Minimální výpůjční částka u spotřebitelského úvěru je 20 až 50 tisíc korun. U splátkových společností je to částka od 3 000 korun. Maximální částka závisí na solventnosti klienta a charakteru úvěru.

1.4 Splácení

Úvěr je zpravidla splácen v měsíčních splátkách. U první splátky je také často možnost ji odložit o několik měsíců od čerpání úvěru. [2]

1.5 Poplatky

U bankovních institucí se můžeme setkat s celou řadou poplatků. Patří sem poplatek za vyhodnocení žádosti o úvěr (splatný i v případě zamítnutí žádosti), poplatek za měsíční správu úvěrového účtu, poplatek za vedení účtu, poplatky za služby spojené se změnou úvěrové smlouvy, zasílání upomínky atd.

Splátkové společnosti nesdělují své poplatky, ale pouze výši měsíční splátky, dobu splácení a roční procentní sazbu nákladů (dále v textu RPSN, viz níže). [5]

1.6 RPSN (roční procentní sazba nákladů)

Jedná se o procentní podíl z dlužné částky, který je povinen spotřebitel zaplatit věřiteli za období jednoho roku. Vyjadřuje se dle závazně stanoveného vzorce:

$$\sum_{K=1}^m \frac{A_K}{(1+i)^{t_K}} = \sum_{K'=1}^{m'} \frac{A'_{K'}}{(1+i)^{t_{K'}}$$

- kde K je pořadové číslo půjčky (úvěru) téže osobě,
 K' je číslo splátky,
 A_K je výše půjčky číslo K ,
 $A'_{K'}$ je výše splátky číslo K' ,
 m je číslo poslední půjčky,
 m' je číslo poslední splátky,
 t_k je délka intervalu, vyjádřená v letech, ode dne půjčky č. 1 do termínů následných půjček č. 2 až m ,
 $t_{K'}$ je délka intervalu, vyjádřený v letech ode dne půjčky č. 1 do termínů splátek nebo úhrad poplatků č. 1 až m' ,
 i je roční procentní sazba nákladů spotřebitelský úvěr.

V případě jedné půjčky obdržíme vzorec:

$$A = \sum_{K'=0}^{m'} \frac{A'_{K'}}{(1+i)^{t_{K'}}$$

A je výše vypůjčené částky. [5]

2 SPLÁTKOVÝ PRODEJ

Splátkový prodej, či také nákup na splátky, je velice populární. Velké procento internetových a kamenných prodejen nabízí možnost koupit zboží na splátky. Tuto cestu volí zejména méně majetní lidé a lidé s průměrným platem. Ve většině případů je na splátky kupována elektronika nebo nábytek. [2]

2.1 Co je to splátkový prodej

Jedná se o konkrétní formu úvěru. I přes to, že nemáte dostatek financí, stáváte se majitelem vámi zvoleného zboží a to i přes to, že jste neuhradili celkovou cenu výrobku. Stačí zaplatit akontaci, což je určitá procentní část hodnoty konkrétního výrobku. Většinou se jedná o 10 % hodnoty zboží. Dále obchody zařazují i pravidelné akce. Tyto akce jsou založeny na tom, že neplatíte žádnou akontaci a následně každý měsíc hradíte splátku, kterou si dohodnete předem. [2]

2.2 Poskytovatelé splátkového prodeje

Smlouvu uzavíráte se třetí stranou, nejedná se tedy o obchodníka, u kterého zboží kupujete, ten je pouze sprostředkovatelem tohoto zboží. Zpravidla jsou třetí stranou splátkové společnosti. Zjednodušeně řečeno, tato společnost za vás zboží zaplatí obchodníkovi a vy jí poté toto zboží splácíte.

Nákup na splátky poskytují kupříkladu tyto společnosti:

- Essox
- Cetelem
- Home Credit. [5]

2.3 Uzavření smlouvy

U obchodníka po vás bude požadován občanský průkaz a druhý doklad totožnosti (např. pas, řidičský průkaz či rodný list). Pokud se jedná o vyšší částky, je vyžadován doklad o pravidelném příjmu nebo ručitel.

Také byste měli splnit následující podmínky:

- české státní občanství
- trvalé bydliště na území ČR

- minimální věk 18 let
- minimální akontace (10 %)
- minimální částka (3 000 Kč).

Dále se můžete setkat s těmito podmínkami:

- doklad ověřující adresu (SIPO, vyúčtování za telefon, platná bankovní karta, výpis z bankovního účtu)
- věkové omezení do 70-ti let
- pevná telefonní linka do zaměstnání
- nesmíte být jako zaměstnanec ve zkušební ani výpovědní lhůtě
- zvýšená minimální akontace (20 %). [7]

2.4 Výhody splátkového prodeje

Jednou z prvních výhod je, že při nákupu na splátky je na výběr ze široké škály úvěrových produktů. Co se týče splátek, tak je možné si je rozložit na takové časové období, jak je zrovna potřeba a podle toho, v jaké finanční situaci se daná osoba nachází. Tím pádem rodinný rozpočet není tolik zatížen. Výši měsíční splátky a dobu splácení si lze určit při sjednání úvěru. První splátka se většinou platí až v následujícím měsíci. Platí se stejná výše splátky po celou dobu trvání. Uzavření úvěru je velice rychlé a jednoduché a pokud žadatel o úvěr splňuje výše uvedené podmínky, pohybuje se doba vyřízení úvěru okolo 20 minut a zájemce se poté stává majitelem zboží. V případě nákupu přes internet lze úvěrovou smlouvu vyřídit přímo online z pohodlí domova. [8]

2.5 Splácení úvěru

2.5.1 Varianta „10+“

Při koupi zákazník zaplatí 10 % ceny výrobku. Následně splácí splátky ve výši 5 % z ceny zboží v rámci 22 měsíců. RPSN činí 24,1 %.

2.5.2 Varianta „1/10“

Při koupi zákazník zaplatí jednu desetinu z ceny zboží tedy 10 %. Poté v rámci následujících 10 měsíců platí splátky v hodnotě 10 % ceny výrobku. RPSN má hodnotu 26,3 %.

2.5.3 Varianta „Zdarma 6“

Při koupi zákazník nemusí platit nic a jestliže cenu zaplatí do 6 měsíců, neplatí ani žádný úrok. Ovšem pokud nezaplatí do 6 měsíců, musí splácet následujících 36 měsíců splátky v hodnotě 4 % z původní ceny zboží. Při nesplacení do 6 měsíců je RPSN 28,6 %.

2.5.4 Varianta „0 % + 11 × 10 %“

Při koupi zákazník žádnou částku neplatí. Poté dalších 11 měsíců musí hradit splátky ve výši 10 % z ceny zboží. RPSN je v tomto případě 21,31 %.

2.5.5 Varianta „Úvěr zdarma“

Při koupi zboží jsou zákazníkovi poskytnuty následující varianty:

- 4 splátky a akontace 30 %,
- 4 nebo 5 splátek s akontací 40 %,
- 4,5 či 6 splátek s akontací 50 %.

U všech variant je hodnota RPSN 0 %. [14]

3 HYPOTEČNÍ ÚVĚRY

Hypoteční úvěr je dlouhodobý účelový úvěr, při němž se ručí nemovitostí. Od 1. května 2004 lze úvěr využít i na jiné operace než investice do nemovitostí. Doba splatnosti hypotečních úvěrů se pohybuje v rozmezí 5 – 30 let, většinou 10 – 20 let. Je také možné čerpat státní podporu, která zlepšuje podmínky poskytování úvěrů a zvyšuje jejich dostupnost pro širší okruh klientů. Při průměrné sazbě úroku nižší než 7 % se však podpora neposkytuje. Banky získávají finanční prostředky na hypoteční úvěry z prodejů dlouhodobých dluhopisů, též nazývané hypoteční zástavní listy. Ty jsou kryty příslušnou zastavenou nemovitostí. [2]

3.1 Využití

Hypoteční úvěry jsou zpravidla poskytovány na následující účely:

- koupě nemovitosti,
- nákup podílu družstva,
- rekonstrukce či výstavba nemovitosti,
- úhrada dědického podílu,
- vypořádání společného jmění manželů,
- refinancování hypotéky jiných bank nebo stavebních spořitelén. [2]

3.2 Členění

Hypoteční úvěry lze rozdělit dle třech hlavních kritérií; tedy podle dlužníka, úrokových podmínek a podle metod splácení. Z hlediska dlužníka se jedná o úvěry poskytované fyzickým a právnickým osobám nebo orgánům veřejné moci. Bavíme-li se o úrokových podmínkách, pak jsou to úvěry s fixní úrokovou sazbou, s variabilní úrokovou sazbou či upravitelné hypoteční úvěry. U metod splácení je to metoda odvozená od splácení jistiny (konstantní, postupné zvyšování či snižování splátky). Pak je zde anuitní metoda splácení (splácení na základě umořovacího plánu nebo na základě koeficientu anuity). Anuita představuje stálou platbu, která je placena v pravidelných časových intervalech po dané období. [6]

3.3 Stanovení výše úvěru

Hypoteční úvěr musí být splácen hlavně z příjmů klienta. Ty musejí být v takové výši, aby bylo možné předpokládat řádné splácení úvěru po celou dobu jeho splatnosti. Výše tzv. zadlužitelné části neboli cena zástavy znamená, že hypoteční úvěr musí být zajištěn zástavní

právem k nemovitosti. Jeho výše nesmí převýšit cenu zástavy, obvykle je také požadováno, aby cena zástavy převyšovala výši úvěru. U nás se hypoteční úvěry poskytují maximálně do 70 % ceny zastavené nemovitosti. Je-li řeč o účelovém hypotečním úvěru, tedy ceně financovaného předmětu, tak zde je hypoteční úvěr nejčastěji poskytován v podobě účelového úvěru k financování pořízení nemovitosti. Jeho výše nesmí cenu této nemovitosti přesáhnout. [6]

Budeme-li počítat s tím, že bude hypoteční úvěr čerpán vždy do stanoveného limitu 70 % ceny zastavené nemovitosti, musí platit vztah - cena rozestavené nemovitosti plus suma všech postupně čerpaných částí úvěru se musí rovnat celkové konečné ceně nemovitosti. Předchozí vztah lze zapsat následujícím způsobem:

$$P_0 + HU_1 + HU_2 + \dots + HU_n = P,$$

přičemž

P_0 je minimální potřebná výchozí cena zastavované rozestavené nemovitosti,

HU_1, \dots, HU_n značí jednotlivé dílčí části poskytovaného úvěru,

n je počet dílčích částí poskytovaného úvěru,

P je celková konečná cena nemovitosti.

Úvěr může být roven maximálně 0,7 ceny zastavené nemovitosti. V tom případě musí pro první část úvěru platit:

$$HU_1 = P_0 \times 0,7.$$

Ve druhé části úvěru potom může být celkový stav úvěru zvýšen opět pouze na 0,7 z momentální ceny zastavené nemovitosti. Aktuální cena nemovitosti se bude rovnat počáteční ceně zvýšené o proinvestovanou první část úvěru. V případě, že již poskytnutý úvěr činil $P_0 \times 0,7$, může se druhá část úvěru rovnat pouze:

$$HU_2 = HU_1 \times 0,7 = P_0 \times 0,7^2.$$

Pro každou další část úvěru musí obecně platit:

$$HU_i = HU_{i-1} \times 0,7 = P_0 \times 0,7^i.$$

Chceme-li vyjádřit původní rovnici s použitím předchozí rovnice, dostaneme:

$$P_0 + P_0 \times 0,7 + P_0 \times 0,7^2 + \dots + P_0 \times 0,7^n = P.$$

Předchozí výraz je tedy částečným součtem geometrické posloupnosti s $n + 1$ členy a kvocientem 0,7. Levou stranu rovnice lze upravit dle vzorce pro součet geometrické řady. Vztah vypadá následovně:

$$P_0 \times \frac{0,7^{n+1} - 1}{0,7 - 1} = P.$$

P_0 je první člen geometrické posloupnosti. Jedná se o minimální požadovanou výchozí cenu rozestavěné nemovitosti a platí pro ni následující vztah:

$$P_0 = P \times \frac{0,7 - 1}{0,7^{n+1} - 1}. \quad [2]$$

3.4 Způsoby čerpání

Úvěr je možné čerpat jednorázově či postupně. Závisí to na konkrétním účelu hypotečního úvěru. Dále je možné úvěr čerpat až po zapsání zástavního práva k zastavené nemovitosti ve prospěch bankovního subjektu. [5]

3.5 Úroková sazba

Úroková sazba se stanovuje na základě momentální úrokové sazby v čase podpisu úvěrové smlouvy. Průměrný úrok se pohybuje okolo 5-6 %, pokud nejsou doloženy příjmy, pak je úrok 8 %. Dále je zde také fixní a pohyblivá sazba:

- fixní – fixována 1 až 30 let, po toto období banka garantuje stále stejnou výši úroků a státní podpory, která byla platná v době uzavření smlouvy,
- pohyblivá – kolísá dle pohybu úrokových sazeb na trhu a vývoje státní podpory. [5]

3.6 Splácení hypotečních úvěrů

Hypotéku je nutné splatit nejpozději do 70-ti let věku. Hradí se pouze úroky z aktuálně čerpané částky hypotečního úvěru, a to po celou dobu čerpání hypotéky. Jakmile je hypotéka dle volby jednotlivce vyčerpána, probíhá splácení:

- prostřednictvím pravidelných měsíčních hypotečních splátek, jinak také anuit,
- prostřednictvím progresivních splátek,
- prostřednictvím degresivních splátek.

- Paušální poplatek za správu společně s pojištěním hypotéky se hradí současně s měsíční splátkou. Sankce za předčasné splacení si banky stanovují v hodnotě ušlých výnosů z úroků. [8]

3.7 Státní podpora hypotečního úvěru

Státní podpora hypotečního úvěru je příspěvek, který připadá na každou splátku. Sestává se z rozdílu výše měsíční splátky při běžné úrokové sazbě banky a výše měsíční splátky, která je stanovena při snížené úrokové sazbě.

Za základní formy státní finanční podpory hypotečního úvěrování v ČR lze uvažovat:

- příspěvek k úrokům;
- fyzické osoby si mohou odečíst ze základu daně z příjmů částku ve výši úroků zaplacených za zdaňovací období z hypotečního úvěru, který byl poskytnutý i použitý na financování bytových potřeb;
- osvobození úroků z hypotečních zástavních listů od daně z příjmů. [8]

3.8 Americká hypotéka

Vzhledem ke skutečnosti, že předchozí text se týkal výhradně standardní hypotéky, je potřeba si říci nějaké bližší informace i k tzv. americké hypotéce. Zjednodušeně jde o neúčelový úvěr. Žadatelé o tento úvěr jej mohou využít na cokoli, nejčastěji pak ke koupi elektroniky, automobilu nebo ke koupi služeb osobní potřeby.

Americká hypotéka je dlouhodobým úvěrem, jehož délka splatnosti je ovlivněna věkem žadatele. Žadateli musí být v roce splatnosti nejvýše 70 let. Délka splácení se ve většině případů pohybuje mezi 1 – 25 lety. Je výhodnější než klasický spotřebitelský úvěr, a to i přesto, že úroková míra je vyšší (5,69 – 11,43 %). Hypotéky se poskytují většinou do 70 % hodnoty zastavené nemovitosti (výjimečně až 80 %). Výše minimálního úvěru je od 100 000 Kč. Při poskytování úvěru je třeba počítat i s poplatky za vyřízení hypotéky, za vedení účtu (měsíčně po celou dobu splácení), poplatek za odhad ceny nemovitosti a pojištění (je vyžadováno bankami po dobu splácení úvěru), jakožto dalšími výdaji. Zaplacené úroky není možné odečíst ze základu daně z příjmů, avšak je možné využít mimořádnou splátku bez penalizace. [8]

4 POJIŠTĚNÍ

Jedná se o typ finanční služby, která je poskytována pojišťovny. Hlavní myšlenkou pojištění je rozložení výdajů pro případnou úhradu nějakého negativního a neočekávaného jevu. Může se jednat o havárii, zcizení, katastrofu, ztrátu a tak dále. Pojištění je rozloženo do delšího časového období s pravidelnými splátkami, dá se tedy říci, že se jedná o určitou formu řízení rizik.

Pojištěná osoba musí vždy uvažovat, jak velká je míra rizika u neočekávané události a s tím dále souvisí výše pravidelných plateb za pojištění. Dále je třeba si uvědomit, že pojišťovna je instituce, které jde v první řadě hlavně o zisk. Je tedy nutné se důkladně seznámit s pojistnými podmínkami. Druh pojistky je pak odvozen od příjmů domácnosti. [9]

4.1 Životní pojištění

4.1.1 Rizikové životní pojištění

Rizikové životní pojištění spadá pod životní pojištění. Pojištěná osoba platí výhradně za pojištění určité částky na smrt. Je také důležité říci, že neobsahuje žádnou spořicí složku a zaplacené pojistné se spotřebuje na poplatky pojišťovny a krytí pojistné ochrany. Pokud dojde k ukončení pojistné smlouvy, není vyplaceno žádné plnění. K vyplacení sjednané částky dojde pouze tehdy, jestliže klient zemře, nebo jestliže dojde k některé ze sjednaných pojistných událostí. Pokud pojistná událost nenastane, klient na konci pojistného plnění nedostane žádné vyrovnání.

Na rozdíl od kapitálového či investičního pojištění rizikové životní pojištění nesplňuje zákonné podmínky pro daňovou uznatelnost. Odpočet daně se totiž týká produktů obsahující spořicí složku životního pojištění. [6]

Výhody a nevýhody rizikového ŽP

- + v případě smrti garantovaná pojistná částka
- + formou různých připojištění lze rozšířit obsah pojistné ochrany
- + je možné sjednat klesající či pevnou pojistnou částku
- + pojištění lze sjednat už na období 1 roku
- neobsahuje spořicí složku [14]

4.1.2 Kapitálové životní pojištění

Kapitálové životní pojištění v sobě kloubí pojištění pro případ dožití nebo smrti. Výše pojistné částky může pro obě rizika dosahovat stejné výše, ale klient má také možnost zvolit si zvlášť částku pro případ dožití a zvlášť pro případ smrti. Navíc je nabízeno garantované zhodnocení finančních prostředků, jehož výši určuje Česká národní banka v podobě technické úrokové míry. Doporučená doba trvání tohoto pojištění pro maximalizaci zhodnocení se pohybuje od 10 let a výše, lze jej tedy považovat za dlouhodobý produkt. Z části zaplaceného pojistného se odečtou náklady na krytí pojistné ochrany a poplatky. Zbývající část pojistného je pak použita pro tvorbu rezervy pojištění. [6]

Výhody a nevýhody kapitálového ŽP

- + v případě smrti či dožití je pojistná částka garantována
- + také je garantováno zhodnocení finančních prostředků (TÚM - technická úroková míra - garantované zhodnocení, na které má klient smluvní nárok) – od roku 2013 ve výši 1,9 %
- + rozsah pojistné ochrany je možné rozšířit o různá připojištění
- + zaplacené pojištění je daňově uznatelné (v případě doby trvání minimálně 5 let a pokud v době vypršení smlouvy dosáhne pojištění nejméně 60 let věku)
- nastavení pojištění nelze libovolně měnit
- tvorbu kapitálové hodnoty pojištění nelze aktivně ovlivňovat [14]

4.1.3 Investiční pojištění

Investiční pojištění v sobě kombinuje pojistnou ochranu s možností dosáhnout slušného zhodnocení. Zpravidla je zde zhodnocení finančních prostředků vyšší než u kapitálového životního pojištění, nebývá však garantováno. Klient má možnost volby mezi několika investičními fondy, které se liší předpokládaným zhodnocením finančních prostředků a podstupovanou mírou rizika. Dosažené zhodnocení je závislé na zvolené investiční strategii a investiční riziko nese klient.

Zcela běžně je možné změnit poměr mezi finančními prostředky, pojistnou ochranou a zhodnocením finančních prostředků, to vše je závislé na výši pojistné částky a výši pojistného. Dále lze v době trvání pojištění měnit rozložení finančních prostředků mezi vybrané fondy. [6]

Výhody a nevýhody investičního ŽP

- + je možné měnit nastavení pojištění a rozsah pojistné ochrany
- + rozsah pojistné ochrany je rozšiřitelný o různá připojištění
- + během trvání pojištění lze aktivně měnit investiční strategii
- + možnost vkládání a čerpání finančních prostředků v průběhu trvání pojištění
- + zaplacené pojištění je daňově uznatelné
- výše zhodnocení není garantována
- pojistná částka při dožití není garantována [14]

4.1.4 Důchodové pojištění

Pojišťovna po uplynutí pojistné doby vyplatí pojistnou částku přímo pojištěnému jednorázově nebo v podobě pravidelného důchodu. Důchod je vyplácen v různých podobách – ve formě doživotní výplaty ve zvolených periodách (nejčastěji měsíčně), či vyplácení důchodu po určitý počet let. Dle přání klienta se také odvíjí délka trvání pojištění a výše pojistné částky. Konec důchodového pojištění bývá zpravidla po dosažení věku 50-70 let. Je zde zahrnut i protiinflační program. Ten má zaručit, že uložené finanční prostředky neztrácejí svou hodnotu. Toho protiinflační program dosáhne zvýšením výše pojistného i pojistné částky o míru inflace. Někdy se pojišťovna zaručuje zvýšením spořicí částky pojistného o TÚM v případě dobrých hospodářských výsledků. Lze sjednat i doplňková pojištění jako je úrazové pojištění pro případ smrti následkem úrazu, pro případ trvalých následků atp. [6]

Výhody a nevýhody důchodového ŽP

- + výplata sjednané pojistné částky je garantována
- + rozsah pojistné ochrany je rozšiřitelný o různá připojištění
- + také je garantováno minimální zhodnocení finančních prostředků (TÚM)
- + zaplacené pojistné je daňově uznatelné
- nastavení pojištění nelze libovolně měnit
- aktivně ovlivňovat tvorbu kapitálové hodnoty pojištění není možné [14]

4.2 Neživotní pojištění

Neživotní pojištění je obecné označení pro ta pojištění, která nespádají pod životní pojištění. Kupříkladu sem patří pojištění majetku (nemovitostí, domácností), pojištění automobilů, pojištění odpovědnosti za škodu nebo úrazová pojištění. Ačkoliv se to tak nemusí zdát, v současné době je neživotní pojištění mezi občany upřednostňováno před pojištěním životním. [10]

4.2.1 Pojištění nemovitosti

Pojištění nemovitosti má za úkol poskytnout pojistnou ochranu nemovitosti a ostatním stavbám na pozemku patřící k této stavbě před škodami vzniklými z důvodu živelných pohrom a dalších rizik. Pojištění nemovitosti se týká stavby jako takové. Jinými slovy, zahrnuje veškeré stavební součásti, zdi, střechy, sklepy a dokonce i související objekty (skleníky, garáže, bazény, atd.). Nemovitost je možné pojistit i v případě, že je ve stádiu výstavby. [10]

4.2.2 Pojištění domácnosti

Pojištění domácnosti poskytuje finanční ochranu v případě katastrof a běžných rizik a pomáhá zmírnit finanční ztráty, které vznikají v důsledku škod. Toto pojištění se týká věcných škod na věcech, které patří k bytu, ale musejí být uvedeny v pojistných podmínkách pojišťovny. Nejčastěji se pojištění domácnosti týká dvou skupin pojistných rizik:

1. riziko krádeže věcí v pojištěné domácnosti a riziko vzniklé vlivem vloupání
2. riziko živelné pohromy – riziko zničení pojištěných věcí následkem požáru, výbuchu plynu, zemětřesení, záplav, povodní, pádu stromu atd.

Je velice důležité znát rozdíl mezi pojištěním nemovitosti a domácnosti. Pojištění nemovitosti se většinou týká přímo nemovitosti a všeho, co k ní patří. Pojištění domácnosti se vztahuje na vnitřní vybavení nemovitosti. [10]

4.2.3 Povinné ručení

Povinným ručením se myslí také pojištění odpovědnosti z provozu vozidla. Toto pojištění musí mít každé motorové vozidlo, kterému byla přidělena registrační značka, technický průkaz nebo je využíváno na veřejných komunikacích. Chrání před případnou škodou způsobenou provozem vozidla. Pojištěnci poskytuje ochranu před finančními nároky poškozeného za škody, které vznikly provozem vozidla. Povinné ručení musí uzavřít vlastník nebo

spoluvlastník tuzemského vozidla. Nestanoví-li zákon jinak, i řidič cizozemského vozidla musí mít povinné ručení. Avšak pojistnou smlouvu může uzavřít i osoba, jež není stejná jako vlastník tuzemského vozidla, či řidič cizozemského vozidla. [10]

4.2.4 Havarijní pojištění

Oproti povinnému ručení je havarijní pojištění určeno ke krytí škod na vlastním automobilu při dopravní nehodě. Je-li nehoda zaviněna druhou osobou, škoda se hradí právě z jejího povinného ručení. Havarijní pojištění tedy uplatní pojištěný tehdy, kdy si sám způsobí škodu na vlastním automobilu. Dále také toto pojištění slouží k vydání vozidla autoservisem dříve, než jsou vyřešeny případné spory o určení viníka nehody. K havarijnímu pojištění lze sjednat i spoustu druhů připojištění:

- v případě krádeže nebo živelné katastrofy,
- pojištění skel, sedadel, zavazadel...,
- úrazové pojištění řidiče a cestujících,
- pojištění půjčovného pro případ opravy vozidla a další.

Téměř všechny pojišťovny nabízející povinné ručení též nabízí jako doplněk k povinnému ručení i havarijní pojištění často se zvýhodněnými podmínkami. Není tedy od věci zvážit možnost sjednání obou pojištění současně u téže pojišťovny. [11]

4.2.5 Cestovní pojištění

Toto pojištění je pro osoby, které chtějí cestovat do zahraničí a chtějí se zbavit rizik finančních obtíží spojených s neočekávanými událostmi. S kompletní nabídkou cestovního pojištění je možné cestovat do zahraničí s vědomím jistoty zabezpečení v případě náhlého onemocnění, ztráty zavazadel, způsobení škody třetí osobě nebo úrazu. Vždy se dá také kontaktovat asistenční společnost s žádostí o pomoc. Tyto společnosti spolupracují s pojišťovnami, jsou v zemi, kde došlo k pojistné události, a fungují 24 hodin denně.

Existuje řada dalších pojištění, jako je pojištění právní ochrany, pojištěné záruky, pojištění úvěru, pojištění odpovědnosti za škodu atp. [11]

5 MĚNOVÝ KURZ A DEVIZOVÉ OBCHODY

O měnovém kurzu lze říci, že se jedná o poměr, ve kterém se směňují dvě navzájem cizí měny, tedy cena jedné měny převedena do ceny měny druhé. Každá země má svůj kurzový systém, jehož prostřednictvím je primárně determinována výše měnového kurzu. Co se týče volně směnitelných měn, zde je kurz určován dle nabídky a poptávky po konkrétní měně. I v tomto případě se však dosti často pohyb kurzu udržuje v určitém pásmu na základě dobrovolných či závazných intervencí centrální banky.

Měnový kurz se dělí podle dvou forem peněz na:

- **devizový kurz**, představující cenu deviz. Jde o bezhotovostní cizí peníze ve formě zůstatku na bankovním účtu nebo směnek, šeků atd.,
- **valutový kurz**, představující cenu valut, jinak také hotovostní cizí peníze ve formě bankovek a mincí.

Měnový kurz můžeme ale také rozlišit z pohledu lhůty, v níž se realizuje obchod podle daného kurzu na:

- **promptní (spotový) kurz**, týkající se obchodů, které jsou po sjednání vypořádány do dvou obchodních dnů,
- **termínovaný kurz** se naopak vztahuje k obchodům, u kterých nastává plnění až ve stanoveném termínu v budoucnosti a jsou sjednány dnes (k plnění tedy dojde později než během dvou obchodních dnů). [2]

5.1 Kotace měnových kurzů

Banky a další subjekty obchodující s cizími měnami musejí kurzy stanovit, tedy kotovat v konkrétní formě. V praxi můžeme narazit na dva způsoby kotace:

- **přímá kotace** – vyjadřuje počet jednotek domácí měny za jednotku měny cizí. Kupříkladu kurz koruny k americkému dolaru je kotován 20,492 CZK/USD a říká nám, že k určitému dni je jeden americký dolar roven 20,492 CZK. Přímá kotace se obvykle používá k uvádění měnových kurzů;
- **nepřímá kotace** – zde se vyjadřuje počet jednotek měny cizí za jednotku domácí měny. Tedy vztah 1,422 USD/GBP říká, že jedna libra je rovna 1,422 amerických dolarů. Tento způsob, tedy nepřímá kotace se běžně používá třeba ve Velké Británii.

Banky uvádějí při kotaci kurzu pro každou měnu vždy dva kurzy – kurz nákup a prodej. **Nákupní kurz** (bid) je takový kurz, za který je banka ochotna koupit danou kotovanou měnu. Oproti tomu **kurz prodej** (ask, offer) je kurz, za který je banka ochotna danou měnu prodat. Takzvaný spread, neboli rozdíl mezi dvěma kurzy se liší dle jednotlivých měn (neobvyklé a rizikovější měny mají spread vyšší) i dle druhu obchodu (u deviz je spread nižší než u valut, pro větší je spread u valut nižší). Posledním pojmem je **kurz střed**, ten je aritmetickým průměrem mezi nákupním a prodejním kurzem.

Budeme-li chtít směnit cizí měnu do tuzemské, uplatňuje se bankou nákupní kurz. Objem částky obdržené od banky (abstrahujeme-li od provize a poplatků účtovaných bankou), lze vyjádřit následovně:

$$K_{dom} = K_{cizí} \times PK,$$

kde K_{dom} představuje částku v domácí měně,

$K_{cizí}$ představuje směňovanou částku v cizí měně,

PK představuje promptní měnový kurz, vyjádřený přímou kotací.

Budeme-li chtít zakoupit cizí měnu za domácí, použije banka kurz prodej. Částku v cizí měně, kterou získáme za směňovaný obnos v domácí měně, můžeme vyjádřit následujícím způsobem:

$$K_{cizí} = \frac{K_{dom}}{PK},$$

kde K_{dom} představuje částku v domácí měně,

$K_{cizí}$ představuje směňovanou částku v cizí měně,

PK představuje promptní měnový kurz, vyjádřený přímou kotací. [5]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 ŘEŠENÉ PŘÍKLADY

6.1 Spotřebitelské úvěry

Zadání příkladů 1 a 2 v této kapitole jsem převzal z knihy Finanční matematika pro každého. 6. aktualiz. vyd. [2]. U příkladů 3 a 4 jsem se inspiroval zadáním z Úvodu do financí [5].

6.1.1 Příklad 1

Pan Coufal má k dispozici dvě varianty spotřebitelských úvěrů. Vaším úkolem je rozhodnout, která z těchto variant bude pro něj nejvýhodnější. Jedná se o úvěr ve výši 100 000 Kč čerpaný jednorázově se splatností 1 rok.

Varianta 1

Za sjednání úvěru si banka účtuje poplatek 500 Kč (splatný při sjednání smlouvy), úvěr je splatný v rámci jednoho roku v pravidelných čtvrtletních splátkách ve výši 27 000 Kč.

Varianta 2

Za sjednání úvěru si banka neúčtuje žádný poplatek, úvěr je splatný v rámci jednoho roku v pravidelných měsíčních splátkách ve výši 9 000 Kč.

ŘEŠENÍ

Výhodnost určíme na základě porovnání roční průměrné sazby nákladů u obou variant, kterou vypočítáme dle výše uvedeného vzorce.

Pro variantu 1 bude RPSN možné určit z následující rovnice

$$\frac{100\,000}{(1+i)^0} = \frac{500}{(1+i)^0} + \frac{27\,000}{(1+i)^{\frac{1}{4}}} + \frac{27\,000}{(1+i)^{\frac{2}{4}}} + \frac{27\,000}{(1+i)^{\frac{3}{4}}} + \frac{27\,000}{(1+i)^{\frac{4}{4}}}$$

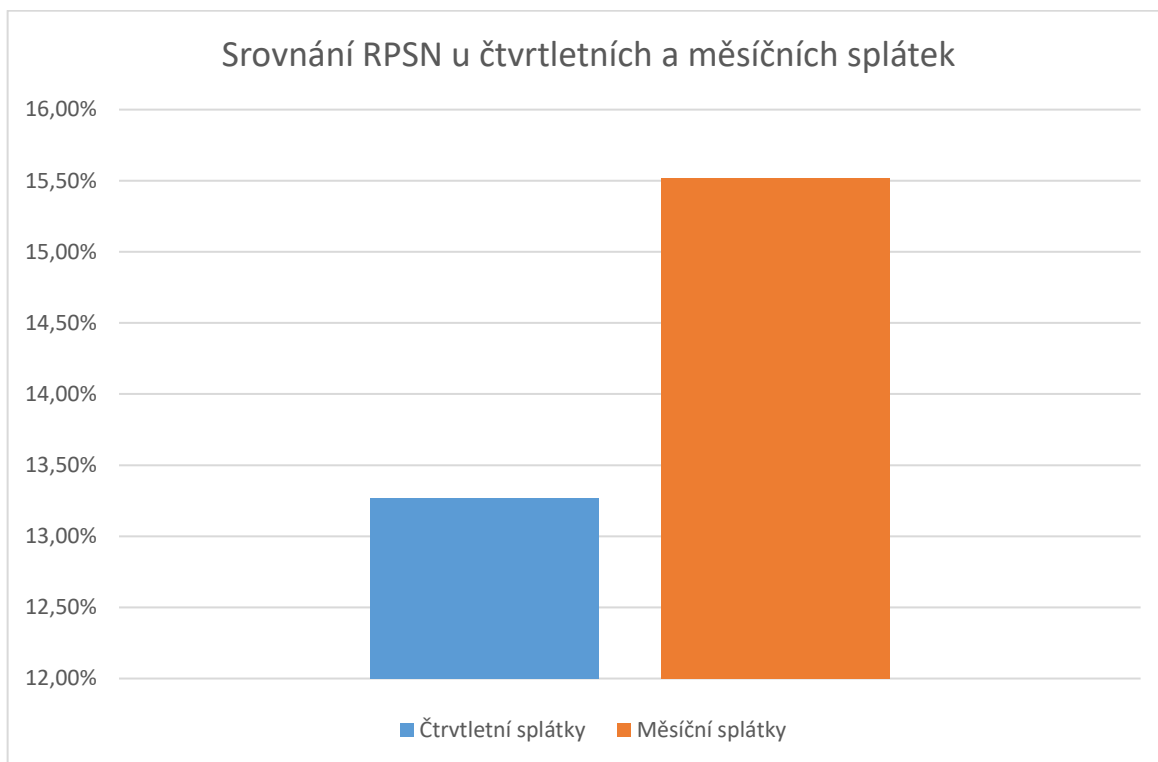
Tato rovnice platí při úrokové sazbě $i = 0,1321$, a tedy hledaná výše RPSN činí 13,21 %.

Pro variantu 2 budeme vycházet ze stejné rovnice

$$\frac{100\,000}{(1+i)^0} = \frac{9\,000}{(1+i)^{\frac{1}{12}}} + \frac{9\,000}{(1+i)^{\frac{2}{12}}} + \frac{9\,000}{(1+i)^{\frac{3}{12}}} + \frac{9\,000}{(1+i)^{\frac{4}{12}}} + \dots + \frac{9\,000}{(1+i)^{\frac{12}{12}}}$$

Tato rovnice platí při úrokové sazbě $i = 0,1545$, a tedy hledaná výše RPSN činí 15,45 %.

Z předchozích výpočtů vyplývá, že první varianta je z hlediska výše RPSN pro pana Coufala výhodnější než varianta druhá. Můžeme si všimnout, že je tomu tak i přesto, že celkový součet splátek je v obou případech stejný a u první splátky je navíc účtován poplatek za sjednání smlouvy. [2]



Obrázek 1 Graf srovnání RPSN u čtvrtletních a měsíčních splátek

Tento příklad je s grafem propočítán v Příloze 1 Spotřebitelské úvěry, Příklad 1.

6.1.2 Příklad 2

Paní Bláhová si chce koupit nový televizor v hodnotě 10 000 Kč. Banka jí půjčí s její úrokovou sazbou 11 %. Peníze si vypůjčí na 1 rok a vše splatí najednou na konci roku. Banka si také bere provize za poskytnutí úvěru ve výši 400 Kč a taktéž za správu a vedení účtu 200 Kč ročně. Určete míru výnosnosti banky.

ŘEŠENÍ

Ze všeho nejdříve je potřeba určit výši úroku, který bance ke konci roku zaplatíme. Toho dosáhneme jednoduchým výpočtem: $u = 10\,000 \times 0,11 = 1\,100$ Kč.

Dále potřebujeme určit celkovou výši splátky. Ta je součtem výše splátky + poplatek za vedení účtu + výše úroku. Dostaneme tedy výpočet $10\,000 + 200 + 1\,100 = 11\,300$.

Nyní dosadíme do vzorce pro $m' = 1$.

$$A = \sum_{K'=0}^{m'} \frac{A'_{K'}}{(1+i)^{t_{K'}}} \rightarrow 10\,000 = 400 + \frac{11\,300}{1+i}.$$

Řešením rovnice je pak hledaná míra zisku i :

$$i = 0,1770833333$$

Vyjádříme-li v procentech, vyjde nám míra zisku banky 17,71 %. [2]

K tomuto příkladu je vytvořena kalkulačka RPSN pro různá zadání hodnot a modifikaci zadání. Nachází se v příloze 1, Příklad2.

6.1.3 Příklad 3

Mladí manželé si zařizují byt a potřebují novou sedací soupravu. Velmi dlouho váhají nad touto koupí, jelikož nemají k dispozici dostatečně velký finanční obnos. Cestou z práce si všimnou billboardu splátkové společnosti, jež nabízí půjčku s úrokovou sazbou 9,5 %. To se jim jeví jako výhodné. Ovšem nevšimnou si, že u údaje 9,5 % se nachází malá hvězdička, která odkazuje na RPSN. Ta činí 15,93 %. Částka, kterou ke koupí potřebují je 25 000 Kč. Rozhodnou se tedy peníze u dané společnosti vypůjčit na 3 roky. Zjistěte, jak velký je finanční dopad pro manžele při záměně úrokové sazby a RPSN.

ŘEŠENÍ

Ze zadání není zřejmá délka úrokového období, počet splátek během úrokového období a zda je splátka na začátku nebo na konci úrokového období, či na začátku nebo na konci m -tiny úrokového období.

V bankovní praxi se nejčastěji setkáme se splácením na konci měsíce s měsíčním připisováním úroků, budeme tedy dále vycházet z této skutečnosti. Abychom byli schopni určit finanční dopad týkající se záměny úrokové sazby a RPSN, je potřeba v obou případech určit vyšší měsíční splátky. Vycházíme z následujícího vzorce:

$$Dl = a \times \frac{1 - v^n}{i},$$

kde Dl představuje vyšší vypůjčené částky, a je měsíční splátka, i reprezentuje měsíční úrokovou sazbu, n je doba splatnosti vyjádřená v měsících a v diskontní faktor ($v = \frac{1}{1+i}$).

Vzorec výše musíme dále upravit a vyjádřit si z něj a a dosadit. Rovnice vypadá po úpravě následovně:

$$a = -\frac{Dl i}{-1 + v^n}$$

$$Dl = 25\,000, \quad i = \frac{0,095}{12}, \quad v = \frac{1}{1 + n}, \quad n = 12 \times 3.$$

Po dosazení do upravené rovnice nám vyjde výše měsíční splátky 800,82 Kč.

Za tři roky zaplatili manželé $3 \times 12 \times 801,82$ což je 28 865,52 Kč.

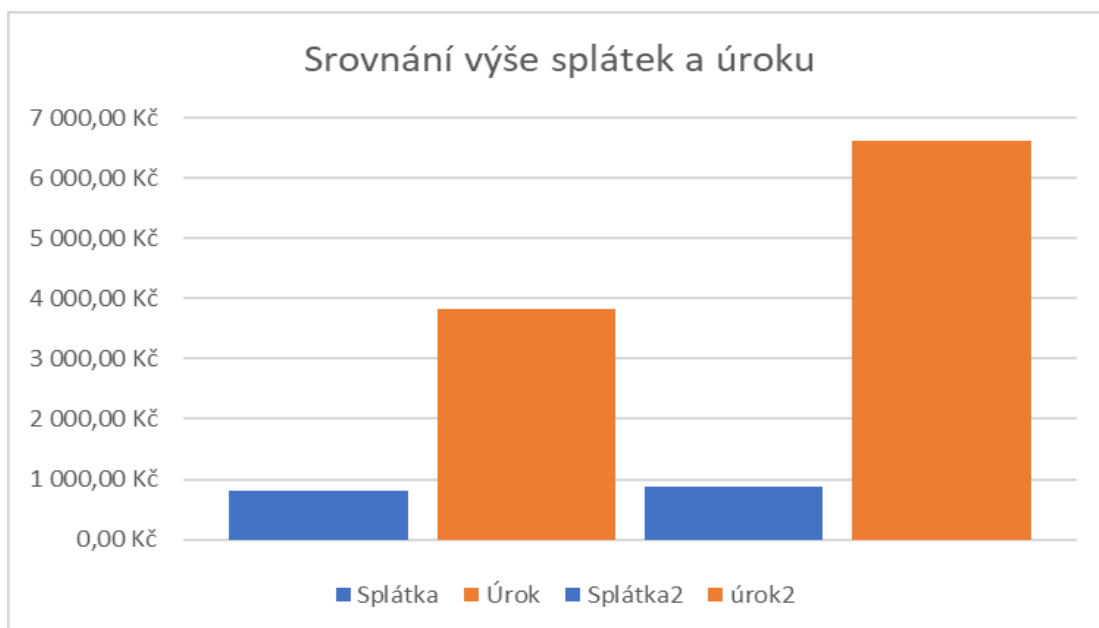
Druhý výpočet bude velice obdobný, jen místo dvanáctiny úrokové sazby dosadíme dvanáctinu RPSN:

$$Dl = 25\,000, \quad i = \frac{0,1593}{12}, \quad v = \frac{1}{1 + n}, \quad n = 12 \times 3.$$

Po dosazení nám vyjde výše měsíční splátky 878,10 Kč.

Za tři roky zaplatili manželé $3 \times 12 \times 878,10$ což je 31 611,60 Kč.

Z předchozích výpočtů tedy vyplývá, že finanční dopad při záměně úrokové sazby a RPSN by byl pro manžele vcelku značný. Přeplatili by přibližně desetinu vypůjčené částky, konkrétně 2 772 Kč. [5]



Obrázek 2 Graf srovnání výše splátek a úroku

6.1.4 Příklad 4

Paní Dušková si potřebuje půjčit na 15 500 Kč na novou sušičku prádla. Na internetu si našla nabídky dvou nebankovních společností. Obě nabízejí splatnost za 1 rok. První společnost nabízí půjčku s jednorázovou splátkou ve výši 18 000 Kč. Druhá společnost nabízí půjčku ve dvou splátkách po 9 000 Kč (vždy po půl roce). Kterou z těchto společností byste paní Duškové doporučili?

ŘEŠENÍ

Abychom byli schopni paní Duškové poradit, která společnost je pro ni výhodnější, je nutné spočítat RPSN, jelikož pomocí něj lze zachytit i časový průběh peněz.

- 1) U první společnosti nabízející jednorázové splacení dosadíme následující hodnoty do vzorce: $A = 15\,500$, $A_K = 18\,000$, $m' = 1$, $t_k = 1$.

$$15\,500 = \sum_{K'=0}^1 \frac{18\,000}{1+i}$$

$$15\,500 \times (1+i) = 18\,000$$

$$i = \frac{18\,000}{15\,500} - 1$$

$$i = 0,1613$$

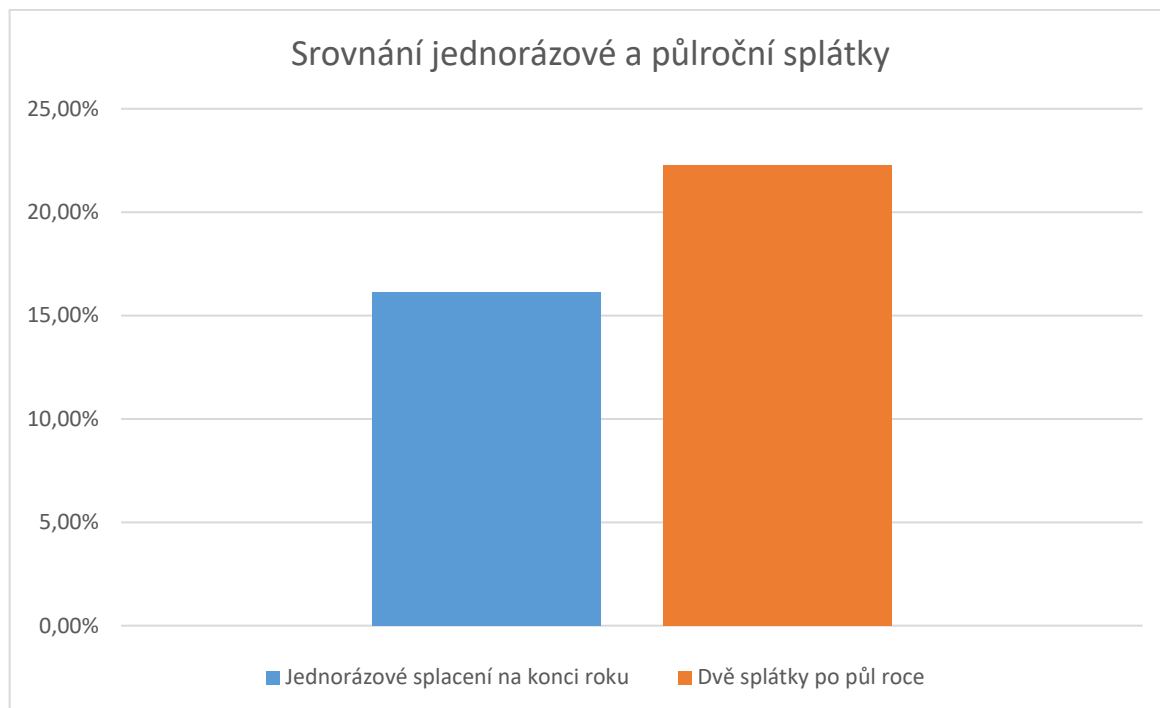
RPSN u první společnosti je tedy rovno $0,1613 \times 100$ což je 16,13 %.

- 2) I zde budeme vycházet ze stejného vzorce jako v prvním případě. Dosadíme si tedy tyto hodnoty: $A = 15\,500$, $A_{1,2} = 9\,000$, $m' = 2$, $t_1 = 1$, $t_2 = \frac{1}{2}$

$$15\,500 = \frac{9\,000}{(1+i)^{\frac{1}{2}}} + \frac{9\,000}{(1+i)}$$

Výsledkem je tedy $i = 0,2227$. RPSN je v tomto případě $0,2227 \times 100 = 22,27$ %.

I když nabídky obou společností vypadají na první pohled velice obdobně, tak dle přechodných výpočtů RPSN můžeme říci, že nabídka první společnosti je výhodnější. Zde činilo RPSN 16,13 %, zatímco u druhé společnosti 22,27 %. [5]



Obrázek 3 Graf srovnání jednorázové a půlroční splátky z hlediska RPSN

V Příloze 1 Příklad4 je k tomuto příkladu vytvořena tabulka pro výpočet. Graf je interaktivní pro sloupec jednorázového ročního a půlročního spláčení. Je tedy možné zadat si vlastní hodnoty.

6.2 Splátkový prodej

V této kapitole jsem se inspiroval zadáním ze Sbírkky řešených příkladů z finanční matematiky pro SŠ [14].

6.2.1 Příklad 1

Pan Malý si chce koupit novou moderní LED televizi. Televizor stojí 34 000,- a panu Malému jsou nabídnuty následující možnosti splátkového prodeje: varianta „1/10“, a nebo „Zdarma 6“. Určete, která z nabízených možností je pro pana Malého výhodnější.

ŘEŠENÍ

Navýšení = (akontace + doba splatnosti v měsících × měsíční splátka) – výše úvěru

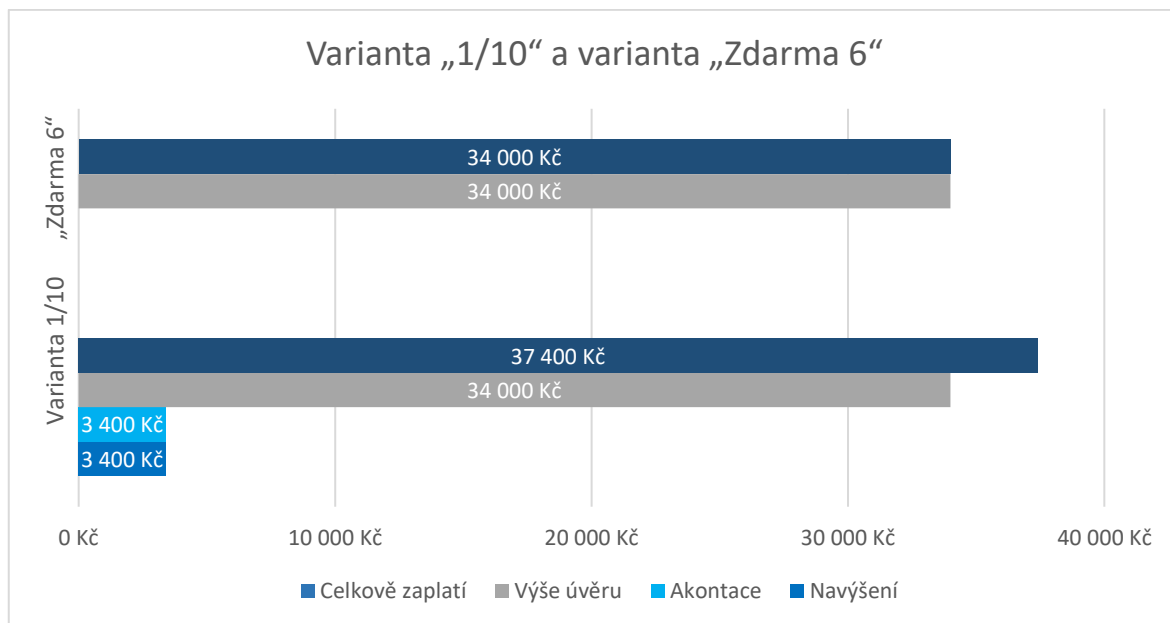
Varianta 1/10

- Akontace: $0,1 \times 34\,000 = 3\,400,-$
- Měsíční splátka: $0,1 \times 34\,000 = 3\,400,-$
- Doba splatnosti: 10 měsíců
- Celkově zaplatí: $10 \times 3\,400 + 3\,400 = 37\,400,-$
- Navýšení: $37\,400 - 34\,000 = 3\,400,-$
- RPSN: 26,27 %

Varianta Zdarma 6

- Akontace: 0,-
- Měsíční splátka: 34 000,- (naráz po 6 měsících)
- Doba splatnosti: 6 měsíců
- Celkově zaplatí: $1 \times 34\,000 + 0 = 34\,000,-$
- Navýšení: 0,-
- RPSN: 0 %

Z předešlých výpočtů tedy jasně vyplývá, že pro pana Malého je jednoznačně výhodnější varianta „Zdarma 6“. Ta nabízí jak nulové navýšení, tak i RPSN, musí však úvěr splatit do 6 měsíců. [14]



Obrázek 4 Graf srovnání varianty „1/10“ a varianty „zdarma 6“

K tomuto příkladu je v Příloze 2 na listu Příklad 1 výpočet s interaktivním grafem. Výši půjčky lze měnit pomocí posuvníku.

6.2.2 Příklad 2

Pan Malý z předchozího příkladu si však uvědomil, že vzhledem k jeho finančnímu ohodnocení, je pro něj vhodnější splácet déle po menších částkách. Našel si tedy jinou prodejnu, kde nabízejí stejný televizor za totožnou cenu tedy 34 000 Kč. Zde nabízejí variantu „10+“ a též variantu „Zdarma 6“ jako u předchozího obchodu. Tu lze využít pro splácení po dobu 36 měsíců, avšak za jiných podmínek, než při splacení do 6 měsíců. Rozhodněte, kterou variantu byste panu Malému poradili.

ŘEŠENÍ

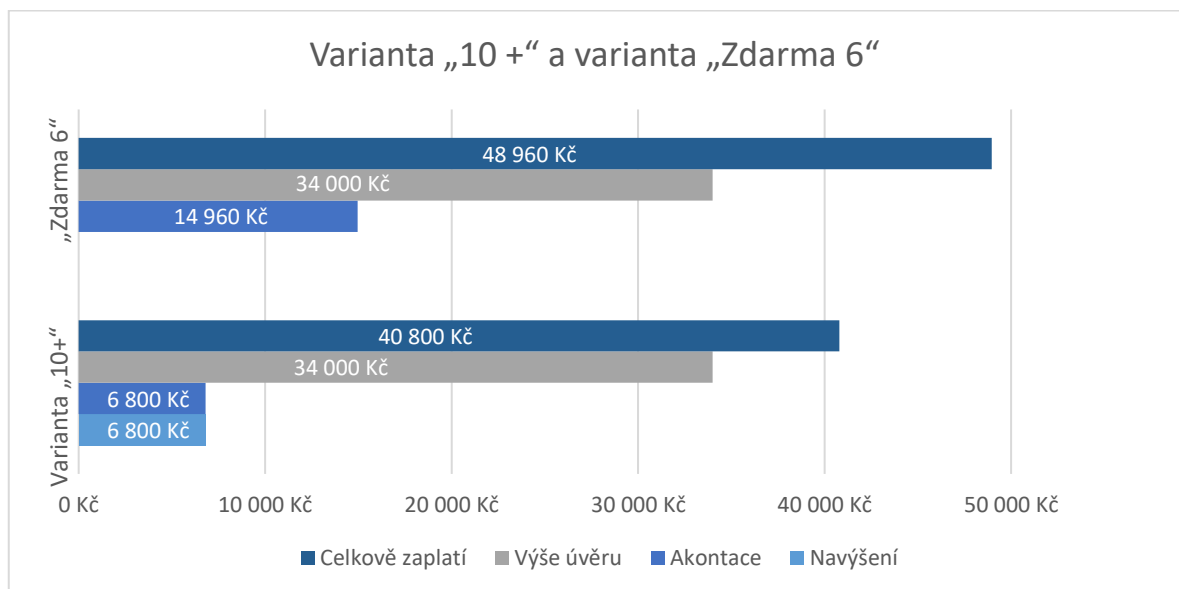
Varianta 10+

- Akontace: $0,1 \times 34\,000 = 3\,400$
- Měsíční splátka: $0,05 \times 34\,000 = 1\,700,-$
- Doba splatnosti: 22 měsíců
- Celkově zaplatí: $22 \times 1\,700 + 3\,400 = 40\,800,-$
- Navýšení: $40\,800 - 34\,000 = 6\,800,-$
- RPSN: 24,14 %

Varianta Zdarma 6 při splatnosti 36 měsíců

- Akontace: 0,-
- Měsíční splátka: $0,04 \times 34\ 000 = 1\ 360,-$
- Doba splatnosti: 36 měsíců
- Celkově zaplatí: $36 \times 1\ 360 + 0 = 48\ 960,-$
- Navýšení: $48\ 960 - 34\ 000 = 14\ 960,-$
- RPSN: 28,64 %

Pro pana Malého je v tomto případě výhodnější varianta „10+“ při pohledu na navýšení a RPSN. Musí však být schopen splácet měsíčně 1 700,-. Pokud by nebyl, musel by volit variantu „Zdarma 6“ se splácením 36 měsíců a splátkami 1 360,- měsíčně. [14]



Obrázek 5 Graf srovnání varianty „10+“ a varianty „zdarma 6“

K tomuto příkladu je v Příloze 2 na listu Příklad 2 výpočet s interaktivním grafem. Výši půjčky lze měnit pomocí posuvníku.

6.2.3 Příklad 3

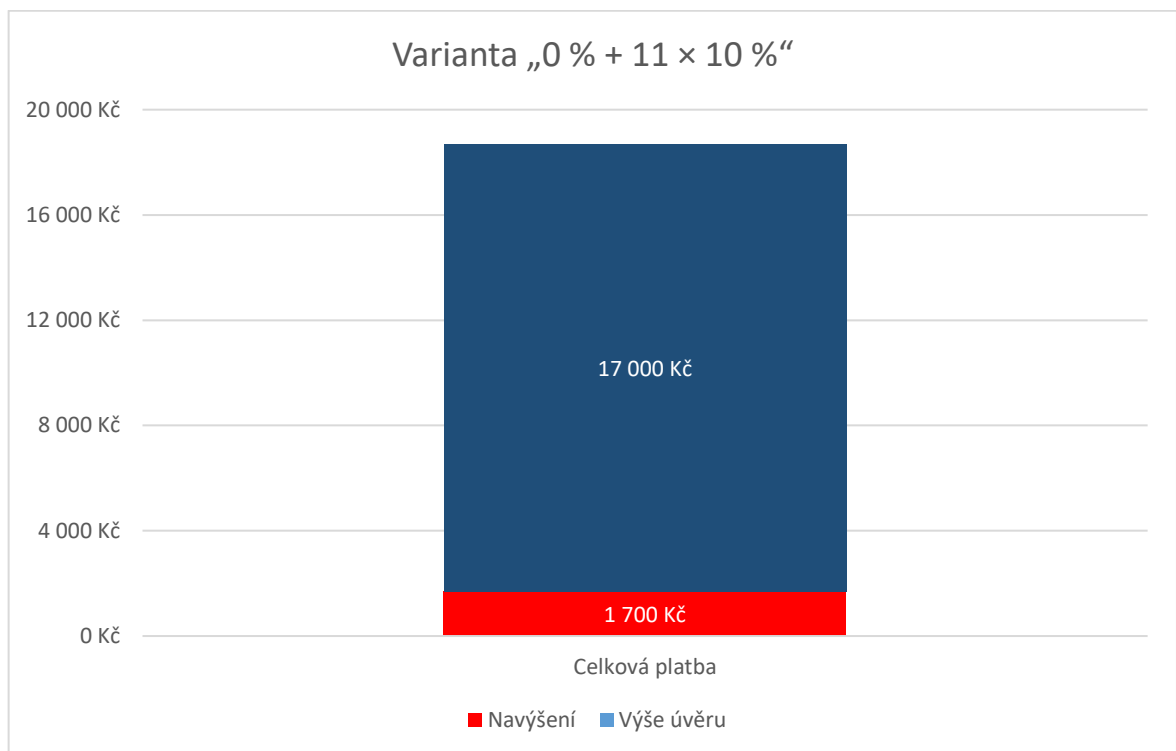
Marek je vášnivý amatérský fotograf a potřebuje nový objektiv. Problém je, že tento objektiv stojí 17 000 Kč a on není schopný takovou částku uhradit naráz, a proto si jej chce vzít na splátky. Také už se jedná o starší model a v doprodeji jej nabízí pouze jediný obchod s možností splátkového prodeje ve variantě „0 % + 11 × 10 %“. Jakou výši bude mít Markova měsíční splátka, kolik bude činit navýšení a o kolik víc Marek zaplatí oproti původní ceně?

ŘEŠENÍ

Varianta 0 % + 11 × 10 %

- Akontace: 0,-
- Měsíční splátka: $0,1 \times 17\,000 = 1\,700,-$
- Doba splatnosti: 11 měsíců
- Celkově zaplatí: $11 \times 1\,700 + 0 = 18\,700,-$
- Navýšení: $18\,700 - 17\,000 = 1\,700,-$
- RPSN: 21,31 %

Měsíčně bude Marek splácet 1 700 Kč. Stejnou částku poté i přeplatí oproti původní ceně objektivu, která činila 17 000 Kč. Marek tedy celkem za objektiv zaplatí 18 700 Kč. [14]



Obrázek 6 Graf varianty „0 % + 11 × 10 %“

K tomuto příkladu je v Příloze 2 na listu Příklad 3 výpočet s interaktivním grafem. Výši půjčky lze měnit pomocí posuvníku.

6.3 Hypoteční úvěry

V této kapitole jsem se inspiroval zadáním příkladů ze Sbírkky řešených příkladů z finanční matematiky pro SŠ [14] a Finančního vzdělávání pro střední školy [1].

6.3.1 Příklad 1

Manželé si vzali od banky klasickou hypotéku ve výši 1 900 000,- na stavbu rodinného domu v celkové hodnotě 2 600 000,- Kč. Již měli našetřeno 700 000. Splácení hypotéky je stanoveno na 25 let s měsíční splátkou 9 522,04,- a úrokem 3,51 % ročně. Tento úrok je garantován po celou dobu splácení hypotéky. Banka si dále účtuje 0,75% za schválení úvěru ze zapůjčené částky (minimálně 8 000 Kč, maximálně 26 000 Kč), 130 Kč měsíčně za vedení účtu, 6 000 Kč za odhad tržní ceny rodinného domu a 3 400 Kč ročně za jeho pojištění. Jakou výši budou mít náklady na úvěr?

ŘEŠENÍ

Úroky: $(9\,522,04 \times 12 \times 25) - 1\,900\,000 = 956\,612,25$ Kč

Poplatek za vedení účtu: $130 \times 12 \times 25 = 39\,000$ Kč

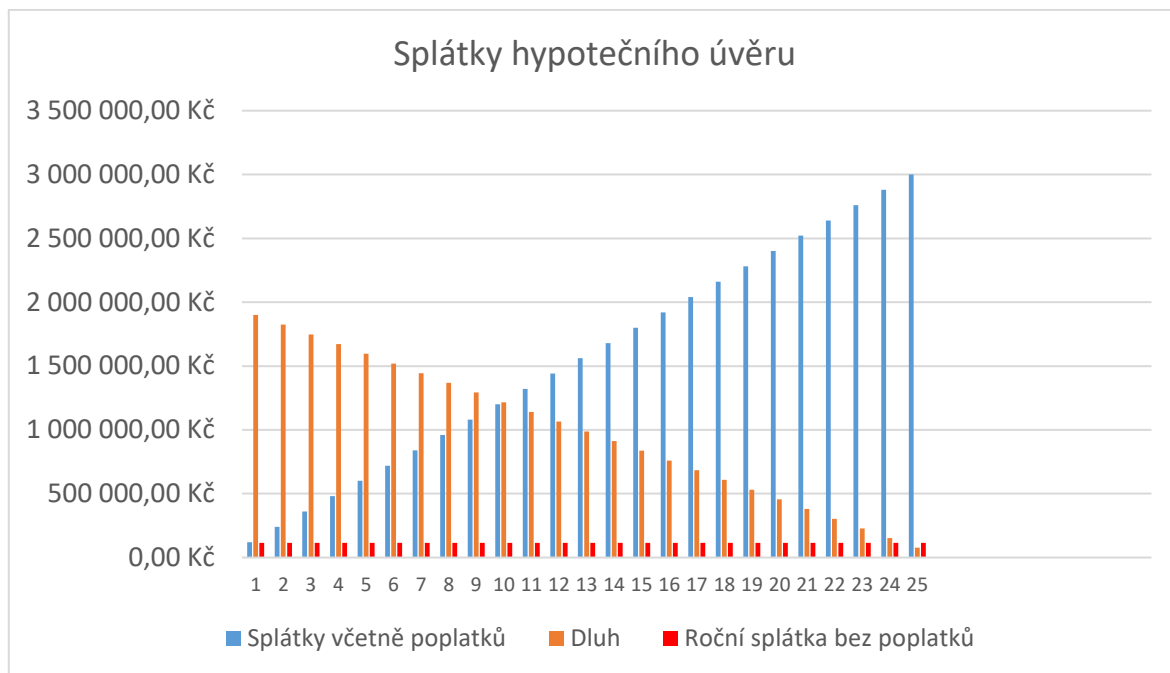
Poplatky za schválení úvěru: $1\,900\,000 \times 0,0075 = 14\,250$ Kč

Cena za pojištění nemovitosti: $3\,400 \times 25 = 85\,000$ Kč

Suma za odhad nemovitosti: 6 000 Kč

Náklady celkem: $956\,612,52 + 39\,000 + 14\,250 + 85\,000 + 6\,000 = 1\,100\,862,25$ Kč.

Celkové náklady na hypoteční úvěr jsou tedy 1 100 862,25 Kč (banky do nákladů na úvěr nepočítají půjčenou částku). [1, 14]



Obrázek 7 Graf splátek hypotečního úvěru v letech

K tomuto příkladu je vytvořena tabulka s posuvníky v Příloze 3 Hypoteční úvěry, Příklad1. Za pomoci posuvníků je možné zadávat vlastní hodnoty čísel a podle toho se mění i výsledný graf, který je také součástí.

6.3.2 Příklad 2

Manželé Šímovi se rozhodli vzít si klasickou hypotéku na postavení chaty ve výši 1 500 000,- Kč. Doba splácení je stanovena na 20 let s měsíční splátkou 9 530,27,- Kč a úrokem 4,55 % p.a. Tento úrok je garantovaný fixací po celou dobu splácení tedy 20 let. Banka si dále účtuje poplatek za vedení účtu 1 590,- Kč ročně, 5 900,- Kč za odhad ceny chaty a 4 800,- Kč ročně za pojištění chaty. Navíc si účtuje 0,8 % ze zapůjčené částky za schválení úvěru (minimálně 6 000,- Kč, maximálně 20 000,- Kč). Jakou sumu zaplatí celkově manželé za hypotéku?

ŘEŠENÍ

Úroky: $(9\,530,27 \times 12 \times 20) - 1\,500\,000 = 787\,265,49$ Kč

Poplatek za vedení účtu: $1\,590 \times 20 = 31\,800$ Kč

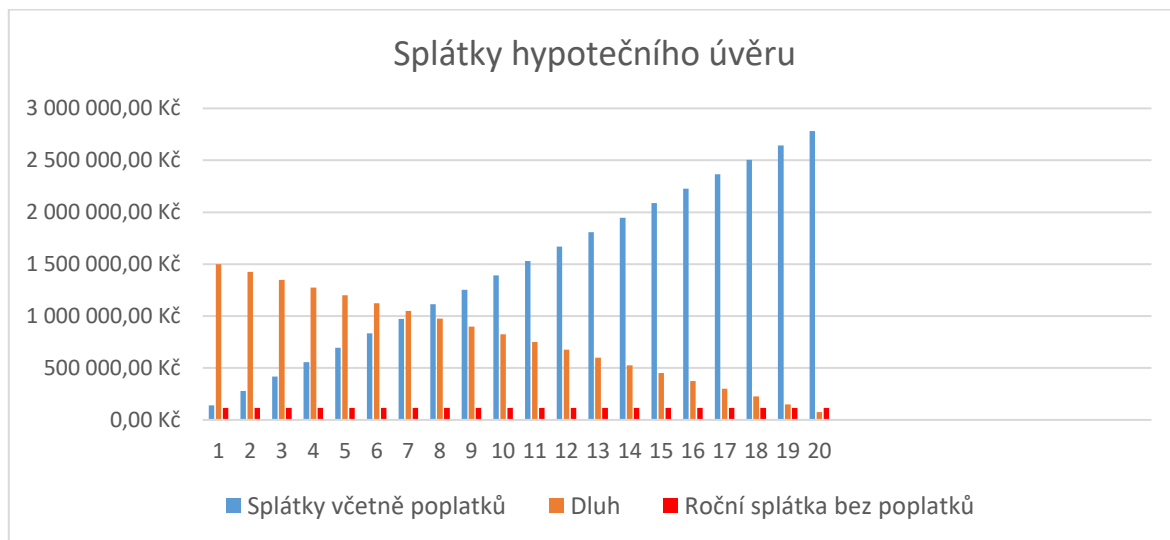
Poplatky za schválení úvěru: $1\,500\,000 \times 0,008 = 12\,000$ Kč

Cena za pojištění nemovitosti: $4\,800 \times 20 = 96\,000$ Kč

Suma za odhad nemovitosti: 5 900 Kč

Náklady celkem: $787\,200 + 31\,800 + 12\,000 + 96\,000 + 5\,900 = 932\,900$ Kč + 1 500 000 Kč = 2 432 965,49,- Kč.

Manželé Šimovi tedy za hypotéku zaplatí celkově 2 432 965,49,- Kč. [1, 14]



Obrázek 8 Graf splátek hypotečního úvěru letech

K tomuto příkladu je vytvořena tabulka s posuvníky v Příloze 3 Hypoteční úvěry, Příklad2. Za pomoci posuvníků je možné zadávat vlastní hodnoty čísel a podle toho se mění i výsledný graf, který je také součástí.

6.3.3 Příklad 3

Pan Vrána si chce na zahradě postavit zděnou kůlnu, a proto se rozhodl vzít si na ni hypoteční úvěr ve výši 250 000,- Kč. Splácet bude po dobu 2 let po 10 962,25 Kč s úrokem 4,95 % p.a. Sestavte umořovací plán a uvažujte, že banka používá měsíční připisování úroků.

ŘEŠENÍ

Období 1, první měsíc:

Úrok: $\text{dluh} \times \text{měsíční úroková míra}$ tj.: $250\,000 \times 0,0495/12 = 1\,031,25$ Kč

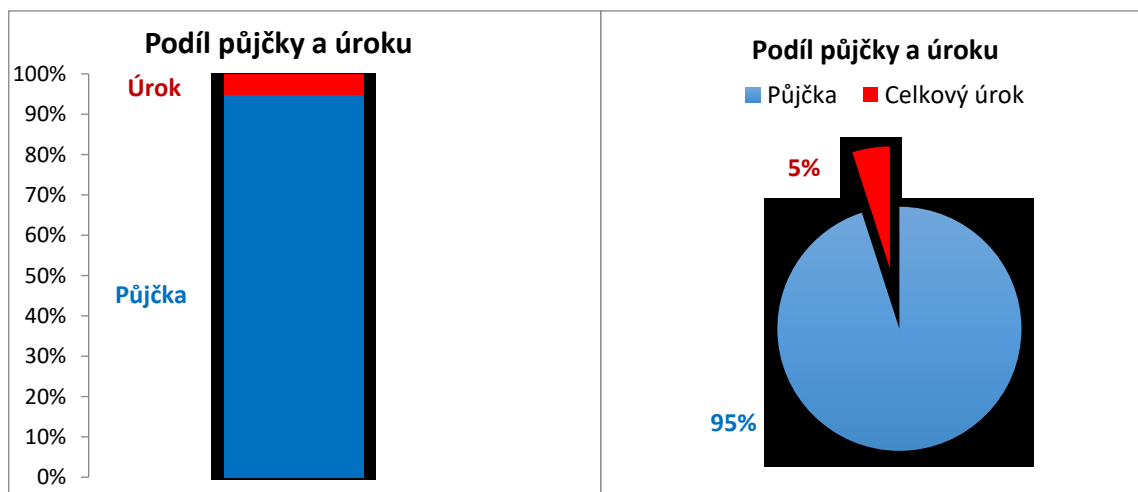
Úmor: $\text{anuita} - \text{úrok} = 10\,962,25 - 1\,031,25 = 9\,931$ Kč

Zůstatek dlužené částky po 1. splátce: $\text{zůstatek za předchozí období} - \text{úmor} = 250\,000 - 9\,931 = 240\,069$ Kč. [14]

Tímto způsobem se pokračuje celých 24 měsíců, viz následující tabulka.

Umořovací plán				
období	anuita	úrok	úmor	zůstatek
1	10 962,25	1 031,25	9 931,00	252 131,8
2	10 962,25	990,28	9 971,97	241 169,5
3	10 962,25	949,15	10 013,10	230 207,3
4	10 962,25	907,85	10 054,40	219 245,0
5	10 962,25	866,37	10 095,88	208 282,8
6	10 962,25	824,73	10 137,52	197 320,5
7	10 962,25	782,91	10 179,34	186 358,3
8	10 962,25	740,92	10 221,33	175 396,0
9	10 962,25	698,76	10 263,49	164 433,8
10	10 962,25	656,42	10 305,83	153 471,5
11	10 962,25	613,91	10 348,34	142 509,3
12	10 962,25	571,22	10 391,03	131 547,0
13	10 962,25	528,36	10 433,89	120 584,8
14	10 962,25	485,32	10 476,93	109 622,5
15	10 962,25	442,10	10 520,15	98 660,3
16	10 962,25	398,71	10 563,54	87 698,0
17	10 962,25	355,13	10 607,12	76 735,8
18	10 962,25	311,38	10 650,87	65 773,5
19	10 962,25	267,44	10 694,81	54 811,3
20	10 962,25	223,33	10 738,92	43 849,0
21	10 962,25	179,03	10 783,22	32 886,8
22	10 962,25	134,55	10 827,70	21 924,5
23	10 962,25	89,88	10 872,37	10 962,3
24	10 962,25	45,03	10 917,22	0,0

Tabulka 1 Umořovací plán



Obrázek 9 Grafy podílu půjčky a úroku

K tomuto příkladu je vytvořen výpočet v příloze 3 Hypoteční úvěry, Příklad3. Pomocí posuvníků je možné si zadat vlastní hodnoty. Tím se překreslí grafy a přepočítá umořovací plán.

6.3.4 Příklad 4

Manželé Holinovi by si chtěli koupit chatu a potřebují si půjčit 400 000,- Kč. Mohou si vybrat americkou hypotéku, kde by platili měsíčně 2 200,41,- Kč po dobu 20 let. Dále je zde poplatek 60,- Kč měsíčně za vedení účtu a poplatek za schválení úvěru 0,86 % z vypůjčené částky (minimálně 3 000,- Kč, maximálně 22 000,- Kč). Každoročně platili ještě 1 500,- Kč za pojištění nemovitosti.

Další možností je neúčelový spotřebitelský úvěr. Spláceli by 5 200,02,- Kč měsíčně po dobu 10 let. Za schválení půjčky je účtován poplatek 0,97 % (minimálně 600,- Kč), za vedení účtu 120,- Kč měsíčně.

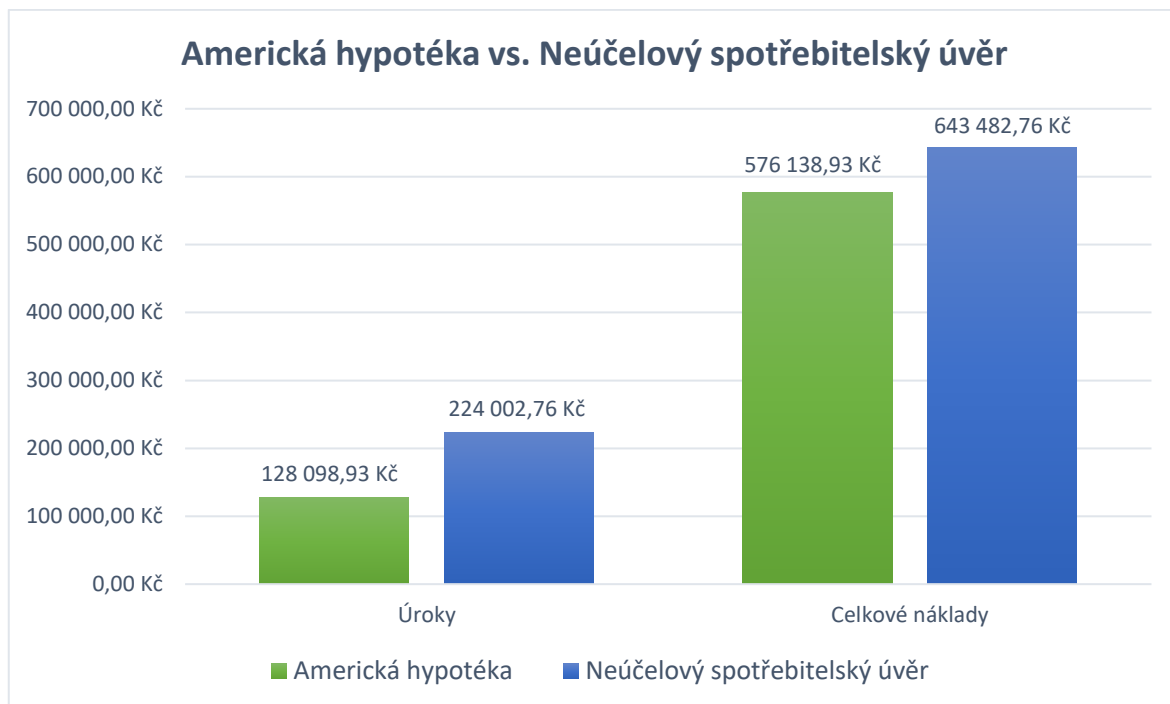
Výpočtem zjistěte, na kolik by manželé vyšel neúčelový spotřebitelský úvěr a Americká hypotéka a rozhodněte, která z variant je výhodnější z hlediska nákladů.

ŘEŠENÍ

	Americká hypotéka	Neúčelový spotřebitelský úvěr
Úroky = splátky – výše úvěru	$2\,200 \times 20 \times 12 - 400\,000 = 128\,000$ Kč	$5\,200 \times 10 \times 12 - 400\,000 = 224\,000$ Kč
Poplatek za schválení úvěru	$0,0086 \times 400\,000 = 3\,440$ Kč	$0,0097 \times 400\,000 = 3\,880$ Kč
Poplatek za vedení účtu	$60 \times 20 \times 12 = 14\,400$ Kč	$130 \times 10 \times 12 = 15\,600$ Kč
Pojištění nemovitosti	$1\,500 \times 20 = 30\,000$	0 Kč
Celkem	175 840 Kč	243 480 Kč

Tabulka 2 Výpočet americké hypotéky a neúčelového spotřebitelského úvěru

Pokud by si Holinovi vybrali americkou hypotéku, tak za náklady zaplatí 175 840,- Kč. Celkově by za hypotéku zaplatili 175 840 + 400 000 což je 576 138,93 Kč. Zatímco u neúčelového spotřebitelského úvěru by zaplatili 243 480,76 Kč a celková suma by činila 243 480 + 400 000 = 643 482,76 Kč. Z hlediska nákladů je tedy výhodnější možnost americké hypotéky. [14]



Obrázek 10 Graf americké hypotéky ve srovnání s neúčelovým spotřebitelským úvěrem
K tomuto příkladu jsou vytvořeny tabulky s posuvníky v Příloze 3 Hypoteční úvěry, Pří-
klad4. Díky posuvníkům je možné zadávat vlastní hodnoty čísel a přepočítat tak příklady.

6.4 Pojištění

V této kapitole jsem se inspiroval zadáním příkladů ze Sbírkky řešených příkladů z finanční matematiky pro SŠ [14] a Úvodu do financí [5].

6.4.1 Příklad 1

Hokejový tým absolvoval soustředění v Německu nedaleko Frankfurtu. Hned na prvním tréninku se Tomáš zranil a musel být převezen sanitkou do nemocnice právě ve Frankfurtu. Zde mu byl ošetřen nalomený palec pravé ruky. Vzhledem k jeho stížnostem si jej v nemocnici nechali jeden den na pozorování. Na základě předchozích úkonů byl Tomášovi vystaven následující účet:

- *Převoz: 50 EUR*
- *Vyšetření: 170 EUR*
- *Ošetření nalomeného palce: 280 EUR*
- *Pobyt v nemocnici: 100 EUR*
- *Léky a pomůcky: 160 EUR*

Než Tomáš odjel, rodiče mu uzavřeli cestovní pojištění proti úrazu:

- *Lékařské ošetření: 200 000 Kč*
- *Hospitalizace: 500 000 Kč*
- *Předepsané léky: 120 000 Kč*
- *Odvoz raněného do nejbližší nemocnice a zpět: 30 000 Kč*
- *Repatriace: 100 000 Kč*
- *Opatrovník: 40 000 Kč*

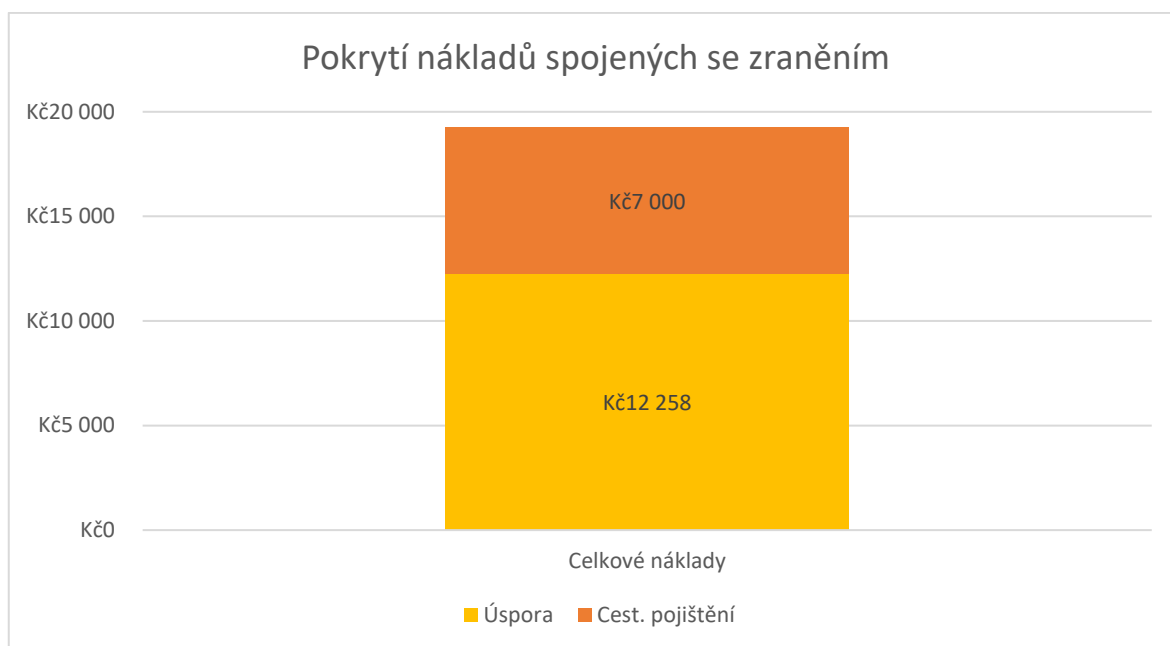
1. *Vypočítejte, kolik by musel Tomáš zaplatit v případě, že by nebyl pojištěn?*
2. *Rozhodněte, jestli bylo pojištění v takovém rozsahu, aby pokrylo všechny úkony spojené se zraněním.*
3. *Spočítejte, kolik bylo rodinou ušetřeno tímto pojištěním. Platit museli 500 Kč denně po dobu dvou týdnů.*

ŘEŠENÍ

Kurz Eura k 20. 4. 2018 byl 25,34 Kč.

- Převoz: 50 EUR $\rightarrow 50 \times 25,34 = 1\,267$ Kč
- Vyšetření: 170 EUR $\rightarrow 170 \times 25,34 = 4\,308$ Kč
- Ošetření nalomeného palce: 280 EUR $\rightarrow 280 \times 25,34 = 7\,095$ Kč
- Pobyt v nemocnici: 100 EUR $\rightarrow 100 \times 25,34 = 2\,534$ Kč
- Léky a pomůcky: 160 EUR $\rightarrow 160 \times 25,34 = 4\,054$ Kč

1. Pokud by Tomáš nebyl pojištěn, stálo by ho vše 19 258 Kč.
2. Díky tomu, že byl Tomáš pojištěn tímto speciálním cestovním pojištěním, které bylo speciálně zaměřeno na aktivní sporty a tím pádem mělo i vyšší poplatky za pojištění, pokryje veškeré úkony spojené se zraněním.
3. Tomášovi rodiče zaplatili za pojištění $500 \times 14 = 7\,000$ Kč. Tímto tedy ušetřili $19\,258 - 7\,000 = 12\,258$ Kč. [14]



Obrázek 11 Graf pokrytí nákladů spojenými se zraněním

K tomuto příkladu je vytvořena tabulka s posuvníky v Příloze 4 Pojištění, Příklad 1. Pomocí posuvníků je možné zadávat vlastní hodnoty čísel a podle toho se příklad přepočítá. Mění se i výsledný graf, který z tabulky vychází.

6.4.2 Příklad 2

Vypočítejte roční přirozené pojistné pro pana Nečase, jehož věk je 30 let, s pojistnou částkou 780 000 Kč. Jakou výši bude mít toto pojistné v případě, že bude o 10 let starší?

Přirozené pojistné = roční pravděpodobnost úmrtí × pojistná částka.

Ke zjištění pravděpodobnosti úmrtí vám poslouží následující tabulka:

Věk	Roční pravděpodobnost úmrtí		Odpovídající měsíční pojistné na 10 000 Kč pojistné částky	
	Muži	Ženy	Muži	Ženy
30	0,00110	0,00029	0,917	0,242
31	0,00117	0,00035	0,975	0,292
32	0,00129	0,00048	1,075	0,400
33	0,00128	0,00057	1,067	0,475
34	0,00145	0,00065	1,208	0,542
35	0,00149	0,00075	1,242	0,625
40	0,00236	0,00094	1,967	0,783
50	0,00685	0,00315	5,708	2,625
60	0,01815	0,00776	15,125	6,467

Obrázek 12 tabulka roční pravděpodobnosti úmrtí [13]

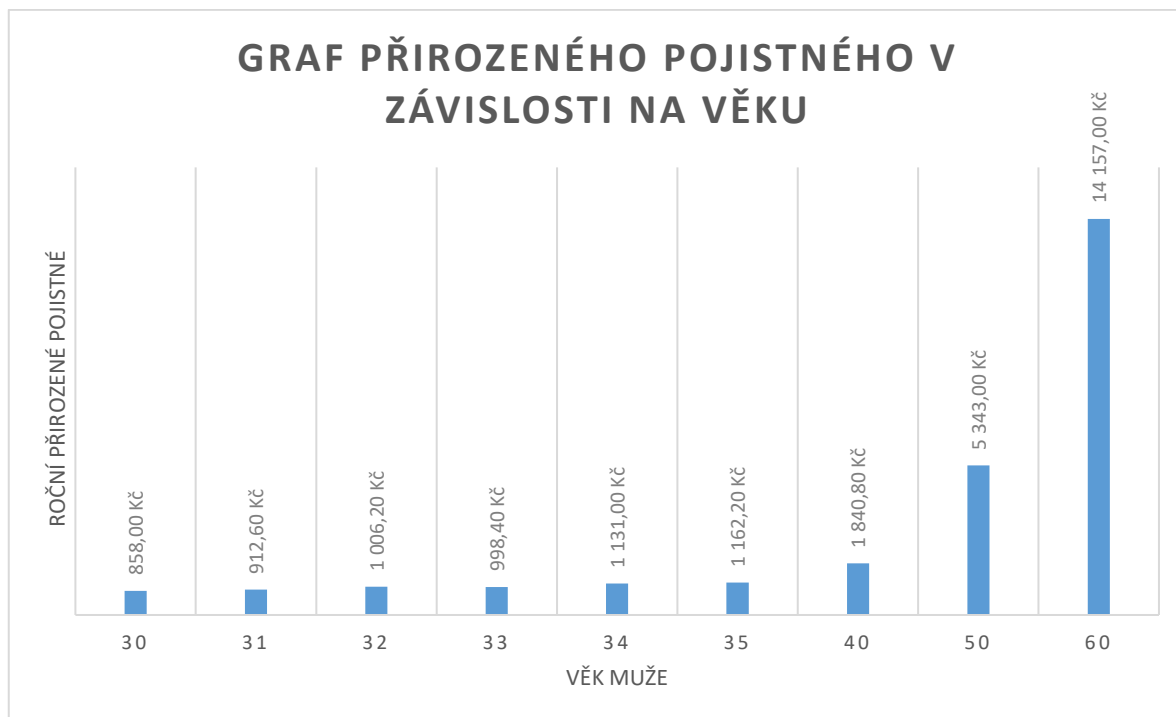
ŘEŠENÍ

Podíváme-li se blíže na tabulku výše, tak panu Nečasovi, tedy jako muži ve věku 30 let odpovídá hodnota 0,00110 roční pravděpodobnosti úmrtí. Nyní jsme schopni vypočítat přirozenou pojistnou částku:

$$0,00110 \times 780\,000 = 858 \text{ Kč ročně.}$$

Pokud by byl pan Nečas starší o deset let, tedy ve věku 40 let má danou roční pravděpodobnost úmrtí 0,00236. Stejným způsobem jako výše vypočítáme přirozenou pojistnou částku pro pana Nečase ve 40 letech věku.

$$0,00236 \times 780\,000 = 1\,841 \text{ Kč ročně. [5]}$$



Obrázek 13 Graf přirozeného pojistného u muže různého věku

6.5 Měnový kurz a devizové obchody

Měna	Nás.	Nákup / Buy	Prodej / Sell
 EUR	1	25,39	25,69
 USD	1	21,28	21,66
 GBP	1	28,72	29,12
 CHF	1	21,09	21,43
 PLN	1	5,95	6,11
 AUD	1	15,81	16,26
 CAD	1	16,32	16,77
 NOK	1	2,59	2,69
 SEK	1	2,36	2,46
 DKK	1	3,37	3,46
 HUF	100	7,97	8,37
 HRK	1	3,42	3,54
 BGN	1	12,60	14,10
 RUB	100	32,97	34,14

Obrázek 14 Nákupní a prodejní kurzy k příkladům [12]

6.5.1 Příklad 1

Rodina Šerákových se chystá na dovolenou do Ameriky. Veškeré náklady na ubytování a dopravu již mají zaplacený a nyní si chtějí směnit 10 000 Kč na americké dolary, pro vlastní účely a útratu v Americe. Vypočítejte, kolik dolarů dostanou a kolik českých korun jim ještě vrátí. Výsledek zaokrouhlete na celé dolary a na celé koruny. Řiďte se podle kurzů z tabulky výše.

ŘEŠENÍ

Ze všeho nejdříve je třeba si uvědomit, který kurz je třeba na příklad použít. V tomto případě chceme směnit koruny za americké dolary. Jedná se tedy o kurz prodej, jelikož směnnárně prodáváme koruny a nakupujeme od ní dolary. Poté již jen dosadíme do níže uvedené rovnice.

$$K_{cizí} = \frac{K_{dom}}{PK} = \frac{10\,000}{21,66} = 461,68052 \text{ USD}$$

Dostaneme 461 USD.

Pro výpočet obnosu českých korun použijeme stejný kurz a vynásobíme jím hodnotu za desetinou čárkou před zaokrouhlením na celé dolary.

$$0,68052 \times 21,66 = 14,74 \text{ Kč.}$$

Dostaneme 15 korun.

Od směnárny tedy rodina dostane 461 USD a ještě jim vrátí 15 Kč.

K tomuto příkladu je vytvořena jednoduchá kalkulačka pro přepočtení korun na dolary v příloze 5 Měnové kurzy a devizové obchody, Příklad1.

6.5.2 Příklad 2

Rodina Šerákových z předchozího příkladu se vrací z Ameriky. Vzhledem k tomu, že neutratili veškeré peníze, které si předtím směnili, rozhodli se je směnit zpět na české koruny. Zbylo jim 72 dolarů. Kolik korun dostanou ve směnárně? Výsledek zaokrouhlete na celé číslo.

ŘEŠENÍ

U tohoto příkladu od nás směnárna nakupuje americké dolary a za ně prodává nazpět české koruny. Budeme tedy pracovat s kurzem nákup.

$$K_{\text{dom}} = K_{\text{cizí}} \times PK = 72 \times 21,28 = 1\,532 \text{ Kč}$$

Rodina Šerákových tedy dostane nazpět od směnárny 1 532 Kč.

K tomuto příkladu je vytvořena jednoduchá kalkulačka pro přepočtení dolarů na koruny v příloze 5 Měnové kurzy a devizové obchody, Příklad2.

6.5.3 Příklad 3

Adam jede na dovolenou do Chorvatska. Vzhledem k tomu, že se v Chorvatsku lze platit i eurem i chorvatskými kunami, rozhodl se směnit 2 000 Kč za chorvatské kuny a 3 000 Kč za eura. Kolik kun a eur dostane Adam ve směnárně a kolik mu celkem zbyde korun?

ŘEŠENÍ

Zde stejně jako u příkladu 1 směňujeme koruny za cizí měnu, konkrétně za chorvatské kuny. To znamená, že směnárně prodáváme české koruny a nakupujeme od ní chorvatské kuny, tudíž se jedná o kurz prodej.

$$K_{\text{cizí}} = \frac{K_{\text{dom}}}{PK} = \frac{2\,000}{3,54} = 564,9718 \text{ HRK}$$

$$K_{\text{cizí}} = \frac{K_{\text{dom}}}{PK} = \frac{3\,000}{25,69} = 115,5624 \text{ EUR}$$

$$0,9718 \times 3,54 = 3,44$$

$$0,5624 \times 25,69 = 14,44$$

Ve směnárně tedy Adam obdrží 564 HRK a 115 EUR. Zároveň je mu celkem vráceno $3 + 14 = 17$ Kč.

K tomuto příkladu jsou vytvořeny jednoduché kalkulačky pro přepočet korun na kuny a na eura v příloze 5 Měnové kurzy a devizové obchody, Příklad3.

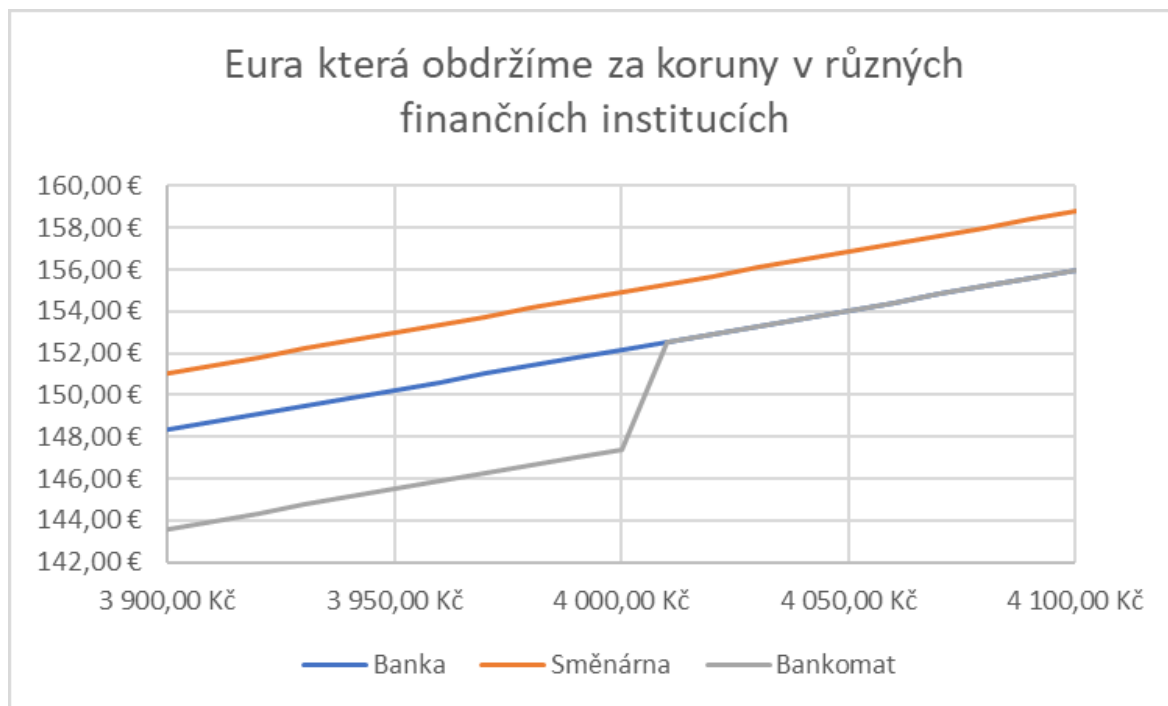
6.5.4 Příklad 4

Slečna Zuzana pojedje do zahraničí a chce si směnit koruny za eura. Má na výběr ze tří možností, buď zajde do banky, kde je kurz 26,29. Dále má možnost jít do směnárny, kde je kurz 25,82. Poslední možností je výběr z bankomatu přímo na místě, kde je poplatek za výběr 125 Kč do částky 4 000 Kč. Banka nabízí stejný kurz jako při směně v České republice. Chce si směnit částku 10 000 Kč. Která z variant pro ni bude nejvýhodnější?

ŘEŠENÍ

1. Počítáme-li s kurzem 26,29 pak dostaneme za 10 000 Kč $10\,000/26,29 = 380,37$ EUR.
2. Ve směnárně je kurz 25,82, takže za 10 000 Kč dostaneme $10\,000/25,82 = 387,30$ EUR.
3. Při výběru z bankomatu v zahraničí je kurz taktéž 26,29. Za 10 000 Kč dostaneme 370,37 EUR. Avšak při výběru z bankomatu si banka účtuje poplatek 125 Kč.

V tomto konkrétním případě je tedy pro slečnu Zuzanu nejvýhodnější směnit si peníze ve směnárně ještě před vycestováním.



Obrázek 15 Graf porovnání směny peněz v bance, směnárně a bankomatu

ZÁVĚR

V této bakalářské práci jsem vytvořil sbírku s ilustračními příklady modelových situací z oblasti finanční matematiky. Příklady jsou taktéž podpořeny teoretickou částí ke každé z těchto oblastí. Práce je tudíž rozdělena na dvě části, a to část teoretickou a praktickou.

Teoretická část umožňuje čtenáři lepší uvedení do problematiky a její pochopení, na kterou následně navazují řešené příklady. Teorie je rozdělena na pět hlavních kapitol a v každé z nich jsou uvedeny jen ty nejzákladnější a nejvíce důležité informace, které jsou nutné k pochopení příkladů v praktické části. Hlavními body v celé práci, jak už v části teoretické, tak i praktické, jsou spotřebitelské úvěry, splátkový prodej, hypoteční úvěry, pojištění, měnové kurzy a devizové obchody.

V praktické části je ke každé z výše jmenovaných oblastí uvedeno několik modelových příkladů i s výpočty a postupem správného řešení. K příkladům jsou přiloženy statické grafy, které byly vytvořeny v programu Microsoft Excel. Tyto grafy mají za úkol vytvořit zjednodušenou představu o konkrétních modelových situacích. Součástí bakalářské práce jsou přílohy právě se soubory Microsoft Excel, kde jsou příklady propočítány a u některých z nich jsou vloženy interaktivní grafy. V bakalářské práci je pod konkrétními příklady uvedeno, v jaké příloze se nacházejí a jakým způsobem s nimi lze pracovat. U některých je tabulka k podpoře výpočtu, u jiných je součástí i interaktivní graf, který se mění podle zadaných hodnot v konkrétních tabulkách. U příkladů, kde se porovnává více možností, je z grafu patrné, která možnost je u daného příkladu lepší či výhodnější. V oblasti splátkového prodeje jsou umístěny sloupcové grafy, které ukazují, jak je určitá možnost v dané situaci výhodná či nikoliv. Dále jsou kupříkladu u hypotečních úvěrů vytvořeny grafy, které mají za úkol zobrazovat dobu splácení, postupné ubývání dlužné částky a postupné nabývání částky splacené. Snahou bylo vybrat takový graf, aby co nejlépe poukazoval na správnou, nebo výhodnější možnost, nebo aby alespoň vytvořil lepší vizuální představu o konkrétní modelové situaci.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DVOŘÁKOVÁ, Z., SMRČKA, L. a kol.. Finanční vzdělávání pro střední školy: se sbírkou řešených příkladů na CD. 1. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2011, xix, 312 s. Beckovyekonomické učebnice. ISBN 978-807-4000-089.
- [2] RADOVÁ, J., DVOŘÁK, P. Finanční matematika pro každého. 6. aktualiz. vyd. Praha:Grada, 2007, 293 s. ISBN 978-80-247-2233-7.
- [3] PETRÁŠKOVÁ, V., HORVÁTHOVÁ, Z. Vybrané kapitoly z finanční gramotnosti. 1.vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2010. ISBN 978-80-7394-233-5.
- [4] SKOŘEPA, M., SKOŘEPOVÁ, E.: Finanční a ekonomická gramotnost pro základní školy avíceletá gymnázia. Nakladatelství ACIENTIA, spol. s.r.o. Praha
- [5] PETRÁŠKOVÁ, V., HAŠEK R. Úvod do financí [online], 2009 vyd. Dostupné z: <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/m/uf/>
- [6] FRIESL, M., ŠEDIVÁ, B. Finanční matematika [online], 2003 vyd. Dostupné z: <https://home.zcu.cz/~friesl/hfim/tit.html>
- [7] Jak funguje splátkový prodej [online]. Brno: Infinea Finance, ©2018 [cit. 2018-03-8]. Dostupné z: <https://www.univerzalni-pujcka.cz/Co-je-to-splatkovy-prodej/>
- [8] Splátkový prodej [online]. Mladá fronta, ©2017 [cit. 2018-03-08]. Dostupné z: <https://www.finance.cz/uvery-a-pujcky/splatkovy-prodej/>
- [9] Splátkový prodej [online]. ManagementMania.com, ©2011-2016 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/pojisteni>
- [10] Povinné ručení [online]. PFP, ©2000-2018 [cit. 2018-03-15]. Dostupné z: <https://www.povinne-ruceni.com/clanky/kdo-je-povinen-uzavrit-pojistnou-smlouvu/>
- [11] Pojištění [online]. Mladá fronta, ©2018 [cit. 2018-04-05]. Dostupné z: <https://www.finance.cz/>
- [12] Tabulka kurzů světových měn [online]. Prostějov: Euroexchange, ©2018 [cit. 2018-04-10]. Dostupné z: <http://www.euroexchange.cz/smenarna-prostejov/>
- [13] Úmrtnostní tabulka [online]. Peníze.CZ a dodavatelé, ©2000-2018 [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/17481-vypocet-pojistneho-pro-pripad-smrti-u-izp>

- [14] Sbírnka řešených příkladů z finanční matematiky pro SŠ - finanční úvěrové a pojistné produkty, práva spotřebitele. České Budějovice, 2014. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce RNDr. Vladimíra Petrášková, Ph.D.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

RPSN Roční procentuální sazba nákladů

SIPO Soustředěné inkaso plateb obyvatelstva

TÚM Technická úroková míra

ŽP Životní pojištění

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Graf srovnání RPSN u čtvrtletních a měsíčních splátek	28
Obrázek 2 Graf srovnání výše splátek a úroku	30
Obrázek 3 Graf srovnání jednorázové a půlroční splátky z hlediska RPSN	32
Obrázek 4 Graf srovnání varianty „1/10“ a varianty „zdarma 6“	34
Obrázek 5 Graf srovnání varianty „10+“ a varianty „zdarma 6“	35
Obrázek 6 Graf varianty „0 % + 11 × 10 %“	36
Obrázek 7 Graf splátek hypotečního úvěru v letech.....	38
Obrázek 8 Graf splátek hypotečního úvěru letech.....	39
Obrázek 9 Grafy podílu půjčky a úroku	40
Obrázek 10 Graf americké hypotéky ve srovnání s neúčelovým spotřebitelským úvěrem	42
Obrázek 11 Graf pokrytí nákladů spojenými se zraněním	44
Obrázek 12 tabulka roční pravděpodobnosti úmrtí [13].....	45
Obrázek 13 Graf přirozeného pojistného u muže různého věku	46
Obrázek 14 Nákupní a prodejní kurzy k příkladům [12].....	47
Obrázek 15 Graf porovnání směny peněz v bance, směnárně a bankomatu	50

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Umořovací plán	40
Tabulka 2 Výpočet americké hypotéky a neúčelového spotřebitelského úvěru	41

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: OBSAH CD

PŘÍLOHA PI: OBSAH CD

Přiložené CD obsahuje:

- Fulltext.pdf – bakalářská práce
- Přílohy k bakalářské práci.zip – MS Excel soubory s výpočty a grafy (Příloha 1 Spotřebitelské úvěry, Příloha 2 Splátkový prodej, Příloha 3 Hypoteční úvěry, Příloha 4 Pojištění, Příloha 5 Měnové kurzy a devizové obchody). Bakalářská práce Zdeněk Kadlec.dotx