STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Roční procentní sazba nákladů a její nepřesná definice v zákoně

Evžen Korec

Praha 2013

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 13 – ekonomika a řízení

Roční procentní sazba nákladů a její nepřesná definice v zákoně

Autor: **Evžen Korec**

Škola: **Gymnázium Altis, Dopplerova 351,
Praha 10 – Petrovice, 109 00**

Konzultanti: **doc.RNDr. Carmen Simerská, CSc.**

Školní konzultanti: **Mgr. Kateřina Nováková**

Praha 2013

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci vypracoval samostatně, použil jsem pouze podklady (literaturu, SW atd.) uvedené v přiloženém seznamu a postup při zpracování a dalším nakládání s prací je v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V ………… dne ………………… podpis: ……………………………

Poděkování

Děkuji doc.RNDr. Carmen Simerské, CSc. a Mgr. Kateřině Novákové za materiály a cenné připomínky, které mi během práce poskytovaly. Dále bych chtěl poděkovat RNDr. Sodikjonu Kurbanovovi, Ph.D, Mgr. Tomáši Hanzákovi a také prof. RNDr. Petru Klánovi, Ph.D.

Anotace

Tato práce se zabývá zkoumáním možnosti existence více řešení rovnice pro výpočet RPSN, tedy roční procentní sazby nákladů. Tato sazba je povinně uváděna u některých typů úvěrů a umožňuje spotřebiteli snadnější hodnocení výhodnosti úvěru. Česká legislativa ale nijak nestanovuje, kolik řešení může rovnice RPSN mít. Obvykle se totiž předpokládá, že rovnice má vždy právě jedno řešení. Cílem práce je tedy zjistit, zda je tato domněnka pravdivá nebo nepravdivá. Práce je podkladovým materiálem, na který mohou navázat hlubší studie této problematiky a na ně poté případná novelizace zákona č. 145/2010 Sb., který se sazbou RPSN zabývá.

Klíčová slova:

RPSN, úvěr, spotřebitelský úvěr, IRR, NPV, Descartesovo pravidlo, polynom

Annotation:

This thesis examines the possibility of the existence of multiple solutions of the equation for calculating the APR, which is in the Czech Republic known as RPSN. This rate is mandatory labeling for certain types of loans and allows the consumer to rate loans in an easier way. However, Czech legislation does not specify, how many solutions can the APR equation have. Typically, it is assumed that the equation always has exactly one solution. The goal of this thesis is to find out whether this assumption is true or false. Work is background material on which can be built a deeper study of the problem and also potential amendment to Act No. 145/2010 Coll., which deals with the APR rate.

Key words:

APR, credit, consumer credit, IRR, NPV, Descartes' rule, polynomial

Obsah

0 Úvod

V první části se práce věnuje časové hodnotě peněz a metodám jejího vyjádření pomocí jednoduchého a složitého úročení. Tato problematika je dále v podobě současné a budoucí hodnoty peněžních toků aplikována na teorii současné a budoucí hodnoty. Kapitola 3 je následně věnována dynamickým metodám ocenění investic pomocí čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta. Následující kapitola popisuje problémy, které mohou nastat při interpretaci vnitřního výnosového procenta.

V hlavní části práce je definován obsah pojmu spotřebitelský úvěr a právní rámec jeho legislativní úpravy v České republice. Jsou zde také popsány různé typy spotřebitelských úvěrů, které jsou nabízeny na českém trhu. V neposlední řadě jsou v této kapitole popsány některé nástroje pro srovnání spotřebitelských úvěrů. Na toto část navazuje výklad některých pojmů, které jsou úzce spojeny s problematikou umořování dluhu.

Klíčovým pojmem této části je RPSN, její matematické, ekonomické a právní aspekty v ČR. Právě v této části je zkoumána možnost existence více řešení rovnice RPSN, což vede k nejednoznačnosti interpretace tohoto ukazatele.

Cílem práce je za použití Descartesova pravidla ukázat, že rovnice RPSN může mít více řešení a prozkoumat možnosti základní interpretace takovýchto situací. Dále je v práci učiněn pokus o redefinici výpočtu RPSN v příloze č. 5 zákona č. 145/2010 Sb. tak, aby byl problém možné nejednoznačnosti odstraněn.

Pokud čtenář není hlouběji seznámen s problematikou časové hodnoty peněz, NPV, IRR a spotřebitelských úvěrů, doporučuji číst práci postupně od první kapitoly, protože výklad jednotlivých pojmů na sebe navazuje. Pokud je čtenář s výše zmíněnými pojmy již seznámen, doporučuji rovnou přečtení kapitoly 4 a poté kapitol 7 a 8, ve kterých je již rozebírán sám ukazatel RPSN.

1 Časová hodnota peněz

Zjednodušeně řečeno můžeme pojem časová hodnota peněz shrnout následujícím způsobem. Koruna (nebo jakákoliv jiná peněžní jednotka) má jinou hodnotu dnes než zítra, jelikož může být dnes ihned investována a může nám tak vydělávat. Čím dříve peníze máme, tím dříve je můžeme investovat a inkasovat tak zisk z naší původní investované částky. Abychom mohli přepočítat hodnotu naší současné investice na hodnotu budoucí, nebo naopak budoucí investice na současnou, zavádíme pojmy FV – future value a PV – present value. Vzorce FV a PV jsou ovlivněny vzorci jednotlivých typů úročení, a proto se budeme některým typům úročení v následujících kapitolách věnovat. Přestože slovo úročení evokuje především připisování úroků na našem bankovním účtu, jsou různé typy úročení využívány při jakémkoliv finančním či investičním rozhodování. Zároveň připomeňme, že námi uvažovaný úrok u bankovního účtu může být nahrazen jakýmkoliv jiným v úvahu připadajícím výnosem, například kupóny u dluhopisů, aniž by se principy úročení nějak změnily. Odborné informace v této kapitole pochází ze zdroje [1].

1.1 Jednoduché úročení

Při jednoduchém úročení se počítá úrok (výnos) vždy z původní uložené částky, tzv. jistiny. Představme si tak situaci, kdy jsme si na bankovní účet s jednoduchým úročením vložili částku 1000 Kč. Na našem účtu je nám připisována roční úroková sazba 4 %, tedy 40 Kč na konci každého období, v našem případě roku. Na konci prvního roku je nám k našim 1000 Kč přičteno 40 Kč a máme tak celkem 1040 Kč. Na konci druhého roku je nám přičteno dalších 40 Kč a na našem účtu tak máme 1080 Kč, třetí rok 1120 Kč atd.

Pokud naše závěry formalizujeme do podoby vzorce, kde jako i označíme úrokovou sazbu v desetinném vyjádření, P_0 částku určenou k uložení na účet (tj. pro čas $t = 0$), n počet ročních období, po které budeme mít částku P_0 zainventovanou a P_t velikost celkové částky na bankovním účtu v jednotlivých letech (tedy například $t = 1$ znamená první rok atd.), pak pro jednotlivé roky ($t = 1, 2, \dots, n$) platí:

$$P_1 = P_0 + P_0 \cdot i$$

$$P_2 = P_0 + P_0 \cdot i \cdot 2$$

$$P_t = P_0 + P_0 \cdot i \cdot t$$

$$P_t = P_0 \cdot (1 + i \cdot t)$$

Poslední z uvedených vzorců je obecným vzorcem pro jednoduché úročení. Zároveň si uvědomme, že jsme si dosud pokládali otázku, kolik peněz získáme v budoucnu, pokud dnes investujeme danou peněžní částku. Naše otázka může být i opačná. Tedy kolik peněz musíme investovat, abychom po uplynutí *n* období obdrželi určitou částku. Při tomto výpočtu již nebudeme částku úročit, jako jsme to dělali předtím, ale budeme ji naopak odúročovat, neboli diskontovat. Při odúročení využijeme následujícího vzorce.

$$P_0 = \frac{P_t}{(1 + i \cdot t)}$$

1.2 Složené úročení

O složeném úročení hovoříme v případě, kdy se úročí jak původní částka, tak i k ní do té doby připsané úroky. Vraťme se tedy opět k našemu účtu s 1000 Kč. Na konci každého roku se nám tak již nebude úročit jen 1000 Kč jako v případě jednoduchého úroku, ale i k částce připsané úroky. Po prvním roce bude na našem účtu po připsání 4% úroku 1040 Kč, druhý rok 1040 + 1040 · 0,04, tedy 1081,6 Kč atd. Celý postup můžeme formálně vyjádřit jako:

$$P_1 = P_0 + P_0 \cdot i = P_0 \cdot (1 + i)$$

$$P_2 = P_1 + P_1 \cdot i = P_1 \cdot (1 + i) = P_0 \cdot (1 + i) \cdot (1 + i) = P_0 \cdot (1 + i)^2$$

$$P_t = P_0 \cdot (1 + i) \cdot (1 + i) \cdot \ldots \cdot (1 + i) = P_0 \cdot (1 + i)^t$$

$$P_t = P_0 \cdot (1 + i)^t$$

Vzorec vyjadřující odúročení má pak tvar:

$$P_0 = \frac{P_t}{(1+i)^t}$$

Zatím jsme ale uvažovali pouze situaci, kdy jsou úroky připisovány ročně. Úroky ale mohou být připisovány i v jiných časových intervalech, tedy např. kratších než jeden rok. Budou-li v rámci jednoho období úroky připisovány m-krát a i_m značí nominální (obvykle roční) úrokovou sazbu. Potom na konci období (většinou roku), bude celková částka P_t:

$$P_t = P_0 \cdot \left(1 + \frac{i_m}{m}\right)^{mt}$$

Kde $\frac{i_m}{m}$ je poměrná úroková sazba vztahující se k $\frac{1}{m}$tině roku.

Nominální roční úroková míra při področním úročení ale ve skutečnosti nevyjadřuje skutečnou roční úrokovou míru, kterou na konci roku k původně vložené částce obdržíme. Ke každé nominální úrokové míře i_m ale můžeme najít ekvivalentní úrokovou míru ročního připisování, která se nazývá efektivní úroková míra, která nám vyjadřuje reálný úrok, který vždy na konci roku obdržíme. Efektivní úroková míra je tedy taková úroková míra, připsaná jedenkrát ročně, která dává stejnou hodnotu P_t jako nominální úroková míra i_m při mt-ročním připisování úroků. Můžeme ji vyjádřit jako:

$$P_0 \cdot \left(1 + i_{ef}\right) = P_0 \cdot \left(1 + \frac{i_m}{m}\right)^m$$

$$1 + I_{ef} = \left(1 + \frac{i_m}{m}\right)^m$$

$$I_{ef} = \left(1 + \frac{i_m}{m}\right)^m - 1$$

1.3 Spojité úročení

Jak bylo zdůvodněno v minulé podkapitole o složeném úročení, pokud v průběhu roku připisujeme úrok k částce v kratších časových úsecích, pak konečnou hodnotu můžeme vyjádřit vzorcem:

$$P_t = P_0 \cdot \left(1 + \frac{i_m}{m}\right)^{mt}$$

Představme si ale nyní situaci, kdy jsou úroky připisovány v nesmírně krátkých intervalech, například sekundách, či milisekundách. To znamená, že m se blíží nekonečnu, tedy $m \to \infty$. Můžeme tak stanovit, že výraz, kterým budeme násobit úročenou částku při úročení m-krát ročně za časovou jednotku t bude:

$$\lim_{m \to \infty} \left(1 + \frac{i_m}{m}\right)^{mt} = e^{it}$$

Při našem připisování úroků se tedy počáteční částka nebude úročit výrazem $(1 + i)^m$, ale výrazem e^i, kde e je tzv. Eulerovo číslo, přičemž $e \cong 2{,}7182$ a i je úroková sazba. Platí tedy, že:

$$P_t = P_0 \cdot e^{it}$$

Vzorec vyjadřující odúročení má pak tvar:

$$P_0 = P_t \cdot e^{-it}$$

2 Současné a budoucí hodnoty peněžních toků

Odborné informace v této kapitole pochází ze zdroje [1].

2.1 Současná hodnota

Prozatím jsme vždy uvažovali pouze situace, kdy docházelo k úročení či diskontování pouze jednoho finančního toku. Při většině investic je třeba uvažovat hned několik finančních toků, a to jak kladných, tak záporných. V této podkapitole budeme vždy uvažovat, že finanční toky tečou pravidelně jedenkrát ročně, přičemž používáme složené úročení s úrokovou mírou i, která je obvyklou úrokovou měrou po čas projektu. Každý z toků investice budeme diskontovat, spočítáme tedy současnou hodnotu toku a současné hodnoty jednotlivých toků sečteme. Uvědomme si, že sčítat v našem případě můžeme proto, že všechny finanční toky vztáhneme ke stejnému počátečnímu času. Pro naše účely si představme projekt, který bude trvat tři roky, kde finanční toky budou plynout na konci každého roku. Pro jednotlivé současné hodnoty finančních toků tak budou platit následující vztahy:

Pro tok C_1 v prvním roce je současná hodnota:

$$PV(C_1) = \frac{C_1}{1+i}$$

Pro tok C_2 v druhém roce je současná hodnota:

$$PV(C_2) = \frac{C_2}{(1+i)^2}$$

Pro tok C_3 v třetím roce je současná hodnota:

$$PV(C_3) = \frac{C_3}{(1+i)^3}$$

Současná hodnota všech tří peněžních toků je tedy součtem současných hodnot jednotlivých toků.

$$PV(C_1) + PV(C_2) + PV(C_3) = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \frac{C_3}{(1+i)^3}$$

Pro případ, kdy toky tečou jedenkrát ročně tedy, je současná hodnota všech tří toků:

$$PV = \frac{C_1}{1+i} + \frac{C_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C_n}{(1+i)^n} = \sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+i)^t}$$

2.2 Budoucí hodnota

Budoucí hodnota je počítána ke dni, kdy projekt končí, tedy ke dni takzvané maturity. Vždy tedy uvažujeme, že peněžní tok, který v daném období obdržíme, ihned reinvestujeme. Poslední finanční tok je pak vyplacen přesně v okamžiku splatnosti finančního aktiva, tedy ve dni maturity. Při odvozování budoucí hodnoty již nebudeme naše finanční toky diskontovat, ale naopak je budeme úročit. Pokud bychom počítali *FV* z u investice v předchozí podkapitole platí v čase $t = 3$, že:

$$FV(C_1) = C_1 \cdot (1+i)^2$$

$$FV(C_2) = C_2 \cdot (1+i)^1$$

$$FV(C_3) = C_3 \cdot (1+i)^0 = C_3$$

Hodnoty *FV* opět můžeme sčítat. Celkový součet tedy bude:

$$FV(C_1) + FV(C_2) + FV(C_3) = C_1 \cdot (1+i)^2 + C_2 \cdot (1+i)^1 + C_3$$

Pro n toků platí, že:

$$FV = C_1 \cdot (1+i)^{n-1} + \cdots + C_{n-1} \cdot (1+i)^1 + C_n = \sum_{t=1}^{n} C_t \, (1+i)^{n-t}$$

Za zmínku stojí také fakt, že FV můžeme spočítat z PV podle tohoto vzorce (uvažujeme, že toky plynou na konci každého roku):

$$FV = \sum_{t=1}^{n} C_t \, (1+i)^{n-t} = PV \cdot (1+i)^n$$

2.3 Perpetuita

Perpetuita je určitý projekt přinášející pravidelný výnos C po nekonečně dlouhou dobu. V praxi se jedná například o cenný papír. Pro PV takového projektu tedy platí, že:

$$PV = \frac{C}{1+i} + \frac{C}{(1+i)^2} + \cdots = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{C}{(1+i)^t}$$

Současná hodnota příjmu plynoucího z takovýchto pravidelných toků C dá ale také odvodit a výrazně zjednodušit pomocí vzorce pro součet nekonečné geometrické řady $S = \frac{a_1}{1-q}$ a znalosti toho, že $a_1 = \frac{C}{1+i}$ a koeficient q, tedy koeficient, kterým je násoben každý další člen je roven $q = \frac{1}{1+i}$, tedy:

$$S = \frac{a_1}{1-q} = \frac{\frac{C}{1+i}}{1 - \frac{1}{1+i}} = \frac{\frac{C}{1+i}}{\frac{1+i-1}{1+i}} = \frac{\frac{C}{1+i}}{\frac{i}{1+i}} = \frac{C}{i}$$

$$PV = \frac{C}{i}$$

2.4 Anuita

Anuita je velmi podobná perpetuitě, pouze s tím rozdílem, že anuita nám přináší příjem pouze po časově omezenou dobu n. Pro PV platí tedy následující vztah:

$$PV = \frac{C}{1+i} + \frac{C}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{C}{(1+i)^n} = \sum_{t=1}^{n} \frac{C}{(1+i)^t}$$

Podobně jako v předchozím perpetuity se dá dokázat, že vztah výše může být upraven následovně:

$$PV = \sum_{t=1}^{n} \frac{C}{(1+i)^t} = \frac{C}{i} - \frac{C}{i \cdot (1+i)^n}$$

3 Dynamické metody pro ocenění investic

Dynamické metody podle [2] přihlížejí při hodnocení investic k působení faktoru času. Jejich základem je tak aktualizace, tedy v našem případě diskontování, všech vstupních toků použitých pro výpočet.

Ještě než budou rozebrány některé dynamické metody, zavedeme jednotné označení pro peněžní toky, jak je uvedeno v [3]. Budeme uvažovat, že máme *J*-tici peněžních toků, které označíme C_{t_j} , kde t_j je čas *j-tého* toku, který je uváděn obvykle v letech a $j = 0, \dots, J$ a zároveň platí, že $0 \leq t_0 < t_1 < \cdots < t_J$.

3.1 Čistá současná hodnota – NPV

Čistá současná hodnota *(Net Present Value – NPV)* je dle [3] jednou z nejpoužívanějších a v mnoha případech nejvhodnějších metod při hodnocení investic. Dává nám totiž při rozhodování srozumitelný výsledek a tím i jasná rozhodovací kritéria. Velkou výhodou NPV je také fakt, že je aditivní, tedy že výsledky NPV lze v portfoliu investic sčítat. Ukazatel NPV je shodný s ukazatelem PV, který byl popsán výše. Zopakujme tedy pouze, že metoda NPV je vlastně porovnáním kapitálových výdajů příjmů z investice v jejich současné podobě. Tu získáme diskontováním na úroveň hodnoty peněz v roce pořízení investice. U NPV je tedy brán zřetel na faktor časový průběh investice.

NPV může být u obecného projektu vyjádřena vzorcem:

$$NPV = \sum_{j=0}^{J} \frac{C_{t_j}}{(1+i)^{t_j}} = \sum_{j=0}^{J} C_{t_j}\, v^{t_j}$$

kde i je úroková míra během úročeného období a $v = \frac{1}{1+i}$ je tzv. diskontní faktor složeného úročení.

NPV nám v podstatě udává, kolik peněz nad investovanou částku dostaneme navíc, jestliže vezmeme v potaz náklady obětované příležitosti. Projekt je možno přijmout jen tehdy, je-li $NPV \geq 0$. Pokud je hodnota NPV záporná, nedojde vlastně nikdy k navrácení vloženého kapitálu v požadovaném zhodnocení. Slabinou NPV je ale fakt, že se sice dozvíme náš zisk, ale nedozvíme se efektivitu naší investice. NPV je proto při hodnocení investic vhodné doplnit některou z metod, která v sobě zahrnuje i relativní pohled na investici, např. metodou IRR.

3.2 Vnitřní výnosové procento – IRR

Vnitřní výnosové procento *(Internal Rate of Return – IRR)* lze podle [3] chápat jako výnosovou míru (rentabilitu), kterou projekt poskytuje během svého průběhu.

Ukazatel IRR byl poprvé zmíněn v práci J. M. Keynese The general theory of employment, interest and money z roku 1935, kde se o ukazateli IRR hovoří jako o MEC, tedy The marginal efficiency of capital. Od objevu roku 1935 se problematika IRR objevila v celé řadě publikací, zmiňme např. Three problems of capital rationing J.H. Lorieho a L. J. Savage z roku 1955. [3]

IRR je tedy úroková míra (roční míra výnosnosti nebo také výnosové procento), při které se diskontované příjmy rovnají diskontovaným výdajům. *IRR* investice při úročení *m*-krát ročně definuje [3] jako roční míru $IRR = i^* m$, kde $i^* \in (-1, \infty)$ řeší rovnici $NPV(C, i) = 0$, přičemž C je projekt úročený úrokovou sazbou i s pravidelnou frekvencí *m*-krát za období, tedy například rok, den, pololetí atd. Projekt C pro nás představuje sérii toků $C = (C_{t_0}, \dots, C_{t_j})$, kde toky $C_{t_0}, \dots, C_{t_j}$ jsou seřazeny v pravidelných intervalech, nejčastěji ročních, může se ale jednat i o měsíční intervaly atp. Platí obecná úmluva, že první tok $C_{t_0} < 0$. Dále platí, že každý projekt může být zapsán jako pravidelný tím způsobem, že v časových obdobích, ve kterých v nepravidelném projektu toky neexistují, zapíšeme v pravidelném projektu C finanční toky jako $C_{t_j} = 0$.

i^* lze tedy obecně dle [3] vyjádřit těmito ekvivalentními definicemi:

$$Definice\ 1\text{:}\ \ i^* je\ kořenem\ funkce\ \boxed{NPV(i) = \sum_{j=0}^{J} \frac{C_{t_j}}{(1+i)^{t_j}}},$$

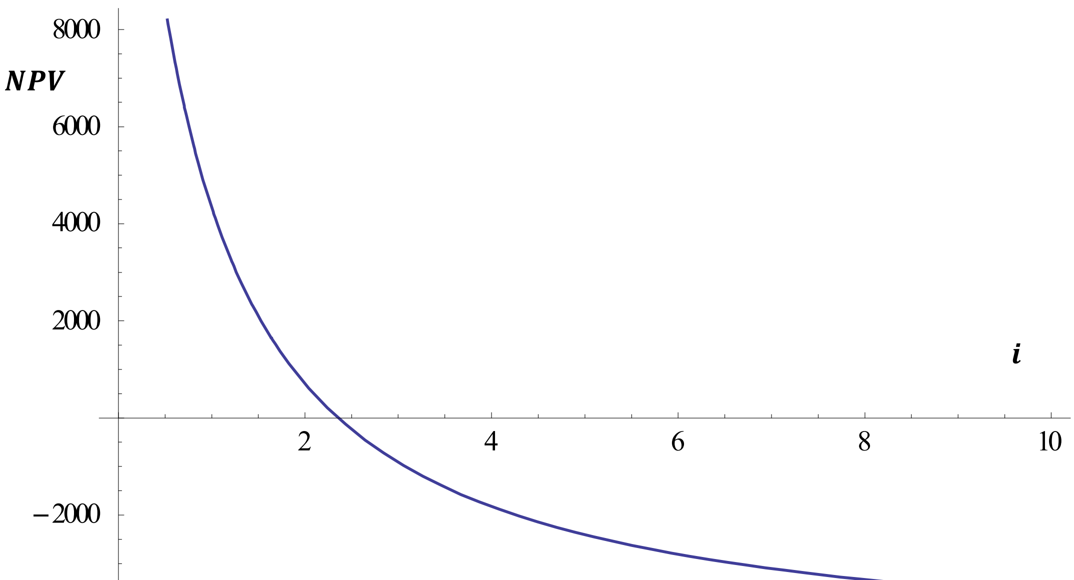
$$kde\ \boxed{i^* \in (-1, \infty)}$$

$$Definice\ 2\text{:}\ \ v^* je\ kořenem\ funkce\ \boxed{g(v) = \sum_{j=0}^{J} C_{t_j} \cdot v^{t_j}},$$

$$kde\ v^* \in (0, \infty)\ a\ \boxed{i^* = \frac{1}{v^*} - 1}$$

Při interpretaci výsledků IRR musíme kromě hodnoty samotné brát v potaz ještě funkci $NPV\ (i)$. Pokud je funkce $NPV\ (i)$ vzhledem k úrokové míře klesající, pak je pro nás investice přijatelná, jestliže $i^* > i$ (i je úroková míra obdobných projektů), jak je patrné z grafu níže:

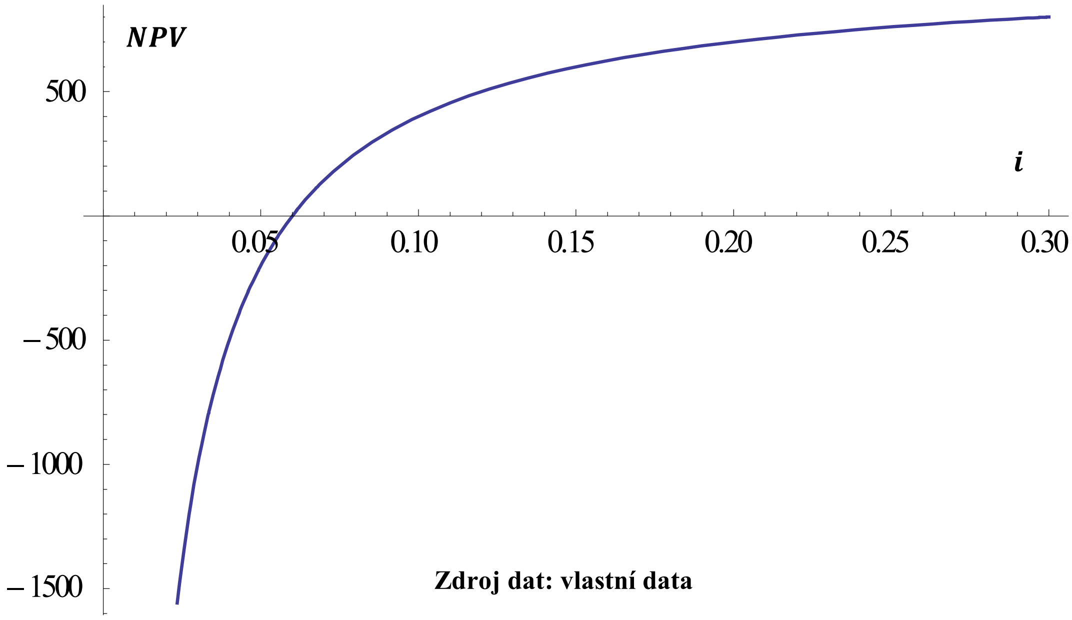
Graf 1 - Obecný graf NPV investice



Zdroj dat: vlastní data

Naopak v případě, že funkce $NPV\ (i)$ je vůči úrokové sazbě rostoucí, pak bychom měli přijmout investici, kde $i^* < i$ (kde i je úroková míra obdobných projektů).

Graf 2 - Obecný graf NPV půjčky



3.3 Způsoby numerického výpočtu IRR

IRR můžeme jednoduchým algebraickým způsobem vypočítat pouze v případě, kdy životnost projektu je kratší než tři období. Pokud má projekt životnost právě dvě období, pak IRR počítáme z kvadratické rovnice.

Pro řešení IRR investice, jejichž doba životnosti je delší než dvě období, se používají iterační metody, např. Newtonova metoda.

V běžné praxi je ale „ruční“ výpočet těmito metodami velmi zdlouhavý, a tedy velmi časově neefektivní. V manažerské praxi je časově výhodnější využít tabulkových kalkulátorů typu MS Excel. Výpočet IRR je zde založen také na iteračních metodách.

V případě MS Excel je možné využít přednastavené funkce MÍRA VÝNOSNOSTI, která vypočte hodnotu i^*, a funkci XIRR, která vypočte efektivní úrokovou míru k IRR. K tomu, abychom mohli IRR interpretovat, ale potřebujeme znát grafické vyjádření funkce NPV v závislosti na diskontní sazbě. Potřebujeme zjistit, zda NPV je funkcí klesající, nebo naopak rostoucí. K zjištění monotonie můžeme využít matematické softwary typu Matematica nebo Maple. Pokud již získáme graf funkce NPV, můžeme hledané IRR odečíst z grafu jako průsečík s kladnou poloosou i.

Problém ale nastává, pokud potřebujeme spočítat IRR investice a nemáme k dispozici tabulkový kalkulátor a zároveň nejsme důkladně obeznámeni s použitím iteračních metod.

Pro tento případ můžeme navrhnout ještě jednu metodu, která vychází z principů iteračních metod a je uvedena v [2]. Dá se ale aplikovat např. v případě, že naše investice má tzv. konvenční průběh, tedy znaménko mezi finančními toky se mění právě jednou a NPV je klesající funkce úrokové sazby i. V našem příkladu budeme uvažovat projekt s ročním úročením a platí zde, že $i^* = IRR$. Naším výsledkem tedy bude přibližné IRR. Metoda je následující:

1) Vezmeme libovolnou hodnotu úrokové sazby k a spočítáme hodnotu NPV
2) Je-li hodnota NPV kladná, pak námi zvolená hodnota k je nižší než IRR, označíme ji tedy k_n a příslušnou hodnotu NPV jako NPV_n. Pokud je hodnota NPV záporná, přejdeme k bodu 5.

3) Zvolíme vyšší hodnotu k a spočítáme odpovídající *NPV*. Je-li *NPV* opět kladná, budeme zvyšovat k tak dlouho, až získáme *NPV* zápornou. Sazba, pro kterou je *NPV* záporná, je vyšší než *IRR*. Proto ji označíme jako k_v a příslušnou *NPV* k ní jako NPV_v
4) Přibližnou hodnotu *IRR* lze vypočítat podle následujícího vzorce, který je vzorcem iterační metody regula falsi, což je metoda numerického řešení rovnic. Tato metoda je zjednodušeně řečeno založena na nahrazení grafu funkce, která je dána řešenou rovnicí, přímkou, která je proložena dvěma známými body funkce. Poté hledáme průsečík této přímky s osou *k*, což je řešení naší rovnice:

$$\boxed{IRR \cong k_n + \frac{NPV_v}{NPV_n - NPV_v} \cdot (k_v - k_n)}$$

5) Pokud nám vyšlo první *IRR* záporně, našli jsme hodnotu z bodu 3 ($NPV_v\ a\ k_v$). Nalezené k budeme snižovat tak dlouho, dokud nebude NPV kladná, tedy dokud nenajdeme $NPV_n\ a\ k_n$. Nakonec všechny získané hodnoty dosadíme do vzorce a vypočteme *IRR*.

Abychom celý postup prakticky demonstrovali, zvolíme si následující příklad. Máme investici ve výši 2 000 000 Kč. Jejím přínosem bude 1000 000 Kč po dobu 3 let.

Zvolíme náhodně $k_n = 0{,}1$ a vypočteme odpovídající hodnotu NPV (za účelem zjednodušení výpočtu vynásobíme všechny peněžní toky $\frac{1}{10^6}$, což je ekvivalentní úprava naší rovnice pro výpočet IRR):

$$NPV_n = -2 + \frac{1}{1+0{,}1} + \frac{1}{(1+0{,}1)^2} + \frac{1}{(1+0{,}1)^3} = 0{,}49$$

Diskontní sazbu je tedy třeba zvýšit, neboť potřebujeme získat záporné NPV. Musíme si uvědomit, že uvažujeme NPV jako klesající funkci diskontní sazby, takže zvýšení diskontní sazby povede ke snížení hodnoty NPV. Volíme $k_v = 0{,}3$:

$$NPV_v = -2 + \frac{1}{1+0{,}3} + \frac{1}{(1+0{,}3)^2} + \frac{1}{(1+0{,}3)^3} = -0{,}18$$

Dosazením do vzorce pro IRR získáme:

$$IRR \cong 0{,}1 + \frac{0{,}49}{0{,}49 - (-0{,}18)} \cdot (0{,}3 - 0{,}1) = 0{,}24\ (24\ \%)$$

Dosazením tohoto IRR do NPV můžeme ověřit, jak přesný je náš výpočet IRR:

$$NPV = -2 + \frac{1}{1 + 0{,}24} + \frac{1}{(1 + 0{,}24)^2} + \frac{1}{(1 + 0{,}24)^3} = -0{,}02$$

Vidíme tedy, že náš výpočet je poměrně přesný, což potvrzuje i výpočet IRR v programu Mathematica, kde $IRR = 0{,}2337$ (23,37 %). Vzhledem k tomu, že již známe přibližnou hodnotu IRR, můžeme přesnost našeho výpočtu zvyšovat tak, že budeme dosazovat do vzorce buďto nižší hodnoty IRR, pokud $NPV(IRR) > 0$, nebo vyšší hodnoty IRR, pokud $NPV(IRR) < 0$.

4 Problémy při výpočtu a interpretaci IRR

Ačkoliv se tak může na první pohled zdát, IRR nemusí vždy o investici vypovídat stejným způsobem jako NPV, jak je uvedeno v [2]. Interpretace těchto dvou kritérií tedy může být pro manažera velmi komplikovaná. Dále je nutné si uvědomit, že jsme při dosavadních výpočtech IRR uvažovali pouze situace, kdy IRR je klesající funkcí úrokové sazby a je jediné. Vždy jsme tak obdrželi IRR, které mělo jednoznačnou vypovídající hodnotu. NPV ale v určitých situacích nemusí být monotónní funkcí úrokové sazby, a dokonce se může stát, že obdržíme více hodnot IRR, nebo dokonce několikanásobné IRR. Interpretace takovýchto situací může být velmi komplikovaná, či dokonce zcela nemožná. V následujících kapitolách se některým z těchto problémů budu věnovat.

4.1 Polynom a Descartesovo pravidlo

Abychom se mohli seznámit se situacemi, kdy je IRR obtížně interpretovatelné, musím uvést některé zásadní pojmy. Definice v této kapitole vycházejí z [4]. Polynom (mnohočlen) je výraz ve tvaru

$$p(x) = \sum_{k=0}^{n} a_i \cdot x^i = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \cdots + a_1 x + a_0$$

kde $a_n \neq 0$. Čísla $a_0, a_1 \dots a_n$ se nazývají koeficienty polynomu a jsou to reálná čísla. Dále také $\forall\ x \in \boldsymbol{R}$.

Stupněm polynomu $p(x)$ rozumíme nejvyšší exponent proměnné *x* s nenulovým koeficientem, značíme jej *st. p(x)* nebo *deg p(x)*. Číslo α se nazývá kořen polynomu $p(x)$, jestliže platí $p(\alpha) = 0$.

Dále uvedu tzv. Descartesovo pravidlo podle [4]. Počet kladných reálných kořenů polynomu $p(x)$ je buď roven počtu znaménkových změn v posloupnosti $a_0, a_1 \dots a_n$ jeho koeficientů, nebo je o sudý počet menší. Mnohonásobné kořeny stejné hodnoty jsou započítávány samostatně. Případné koeficienty, které jsou rovny nule, neuvažujeme.

Například v polynomu $p(x) = x^4 - 2x^3 + x^2 - 5x + 20$ jsou 4 znaménkové změny. Počet kladných kořenů je tedy buď 4, 2 nebo 0.

4.2 Interpretace NPV a IRR v případech s konvenčními peněžními toky

V této kapitole budu vycházet z příkladů v [2]. Představme si situaci, kdy máme rozhodnout mezi dvěma investicemi s následujícími peněžními toky, které probíhají v ročních intervalech. Uvažujeme očekávaný výnos projektu 11 %:

Tabulka 1 – Toky investic A a B

Investice (v mil. Kč)	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A	-2,3	1	1,2	1,2	1,2	1,05
B	-100	20	30	30	30	30

Zdroj dat: [2]

Můžeme spočítat, že $NPV_A(11\%) = 1{,}87\ mil. Kč$, $NPV_B(11\%) = 1{,}87\ mil. Kč$. NPV obou projektů je stejná a kladná. Z hlediska ukazatele NPV tak jsou tyto dva projekty rovnocenné.

Nyní se podívejme na to, co nám o projektech říká ukazatel IRR. $IRR_A = 39{,}27\ \%$, $IRR_B = 11{,}70\ \%$.

Protichůdnost obou ukazatelů je dobře patrná v následující tabulce.

Tabulka 2 - Porovnání investic A a B

Investice	NPV (mil. Kč – při sazbě 11 %)	IRR (%)
A	1,87	39,27
B	1,87	11,70

Zdroj dat: [2]

Můžeme si tedy povšimnout, že z hlediska IRR je lepší investice A. Při hodnocení takovýchto dvou projektů bychom se tedy měli přiklonit k projektu A, neboť ačkoliv by se naše rozhodování mělo odvíjet vždy primárně od NPV, při stejných NPV by IRR mělo být klíčovým rozhodovacím kritériem. IRR v daném případě v podstatě shrnuje to, co je na první pohled patrné, tedy že investice A sice zajistí stejné NPV, ale s daleko větší efektivitou, tedy s vynaložením daleko menších finančních prostředků.

Nyní uveďme příklad, jehož výchozí kritéria budou velmi podobná s předchozím (opět uvažujeme předpokládaný výnos 11 %), ale jeho řešení bude odlišné. Mějme tedy projekty následujícími kritérii:

Tabulka 3 - Toky investic A a B

Investice (v mil. Kč)	C_0	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5
A	-2,3	1	1,2	1,2	1,2	1,05
B	-100	20	30	30	30	35

Zdroj dat: [2]

Tabulka 4 - porovnání investic A a B

Investice	NPV (mil. Kč – při sazbě 11 %)	IRR (%)
A	1,87	39,2
B	4,87	12,8

Zdroj dat: [2]

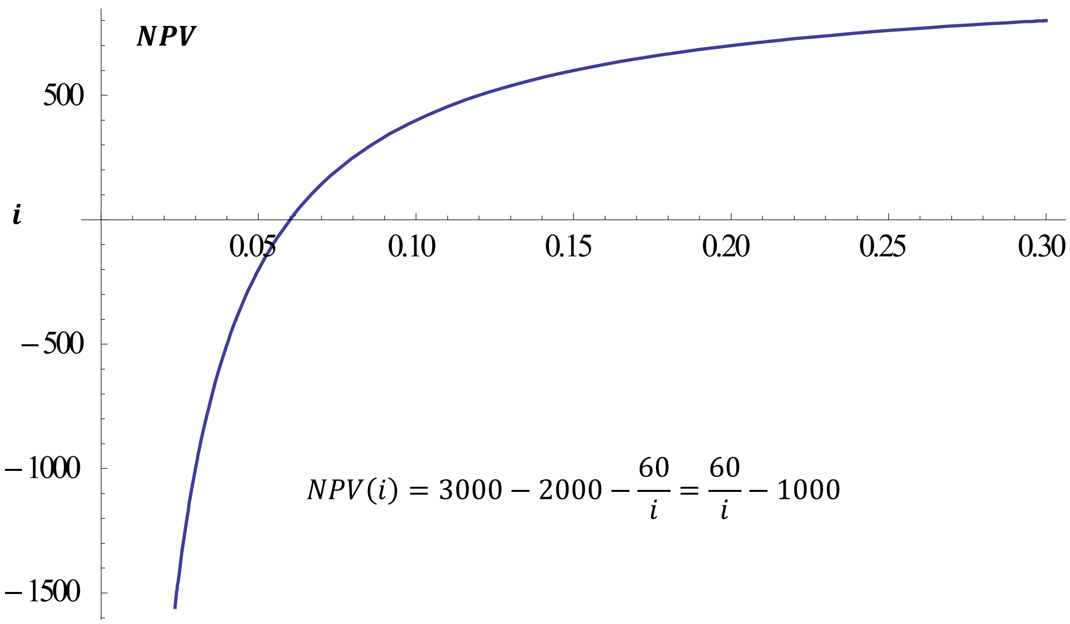
Vidíme tedy, že NPV a IRR nám o projektu vypovídají opačným způsobem. Jak tedy výsledky interpretovat? Projekt B nám z hlediska výnosu přinese o 3 miliony Kč více, je ale méně efektivní než projekt A, který nám přinese nižší NPV, zato ale s vyšší efektivitou, tedy s vynaložením daleko nižších částek. Projekt A bychom tedy měli před projektem B z hlediska IRR preferovat. Hlavním rozhodovacím kritériem, jak již bylo zmíněno, by při volbě mezi různými investicemi mělo být NPV. Celkově bychom tedy měli zvolit projekt B.

Velmi matoucí může být i situace, kdy NPV u zdánlivě investičního projektu není klesající funkcí míry zisku, ale naopak rostoucí funkcí. Jedná se tedy v podstatě o půjčku. Představme si tedy projekt společnosti POMOC, která chce postavit chráněnou dílnu na výrobu keramiky pro lidi se sníženou pracovní schopností. Projekt může obdržet jednorázovou dotaci 3 000 000 Kč. Nutné počáteční výdaje jsou 2 000 000 Kč a projekt bude mít roční ztrátu 60 000 Kč po neomezenou dobu, tedy jde o perpetuitu. Příjmy plynoucí z naší časově neomezené ztráty spočítáme prostřednictvím vzorce pro perpetuitu. (Všechny údaje budeme během výpočtu z důvodu efektivity výpočtu krátit 1000). Budeme počítat s očekávaným výnosem projektu 9%.

$$NPV(9\ \%) = 3000 - 2000 - \frac{60}{0{,}09} = 333{,}333$$

Manažer zvyklý pouze na klesající průběh NPV by mohl prohlásit, že daný projekt nesplňuje naše parametry, protože IRR našeho projektu je 6 %, tedy 9 % $>$ 6%. Při hodnocení projektu je ale nutné si uvědomit, že NPV zde není klesající funkcí, ale naopak funkcí rostoucí, jak je patrné z grafu $NPV(i)$ níže. V takovém případě je ale náš projekt přijmout můžeme.

Graf 3- Graf NPV



Zdroj dat: [2]

4.3 IRR v případech s nekonvenčními peněžními toky

Prozatím jsme IRR uvažovali pouze v situacích, kde se vyskytovaly konvenční peněžní toky, tedy znaménko peněžního toku se mezi obdobími měnilo právě jednou, a to počínajícími investičními výdaji. U projektů s konvenčními peněžními toky existuje vždy právě jedno IRR v intervalu $(-1;\ \infty)$, což plyne například z Descartesova pravidla pro počet kladných kořenů polynomu. Představme si tedy projekt, jehož rovnice IRR má následující tvar:

$$-4000 + \frac{2000}{(1+i)} + \frac{2000}{(1+i)^2} + \frac{2000}{(1+i)^3} = 0$$

V takovém případě ale můžeme výraz $(1+i)$ substituovat za s. Po substituci bude rovnice vypadat následovně:

$$-4000 + \frac{2000}{s} + \frac{2000}{s^2} + \frac{2000}{s^3} = 0$$

Tento výraz pak můžeme vynásobit s^3, při podmínce, že $s^3 \neq 0$, což je ekvivalentní s výrazem $s \neq 0$, což ale předpokládáme z podmínky substituovaného výrazu $1 + x$, a to $i > -1$. Rovnici tak můžeme upravit na tvar:

$$-4000s^3 + 2000s^2 + 2000s + 2000 = 0$$

Obecně tedy můžeme říci, že rovnici pro výpočet IRR můžeme v případě, kdy $t_j \in \boldsymbol{Z}$ vyjádřit jako:

$$h(x) = \sum_{j=0}^{J} C_{t_j} \cdot x^{J-j} = 0$$

$$kde\ x^* \in (0, \infty)\ a \quad i^* = x^* - 1$$

Počet kladných kořenů posledního tvaru rovnice ale již můžeme posoudit, neboť levá strana rovnice pro nás představuje polynom. Vidíme, že zde dochází k jedné znaménkové změně a existuje tedy právě jedno řešení rovnice v intervalu $(0;\ \infty)$ a to $s \cong 1{,}234$. Z toho vyplývá, že i původní výraz bude mít jeden kořen v intervalu

$(-1;\ \infty)$. Tento kořen sice nemusí být vždy kladný, ale v praxi ve většině případů je. Řešení naší původní rovnice tedy je $i \cong 0{,}234$.

Z předchozích úvah plyne také to, že počet kořenů rovnice IRR v intervalu $(-1;\ \infty)$ můžeme posoudit podle Descartesova pravidla již v původním nesubstituovaném tvaru rovnice. Vidíme totiž, že pořadí znamének se při substituci nezmění.

Finanční toky, které nejsou konvenční, se nazývají nekonvenční peněžní toky. Pokud při výpočtech IRR pracujeme s nekonvenčními peněžními toky, může se nám stát, že buďto nenajdeme žádný kořen rovnice $NPV(i) = 0$, nebo naopak najdeme více kořenů této rovnice. Tato tvrzení opět vyplývají z Descartesova pravidla.

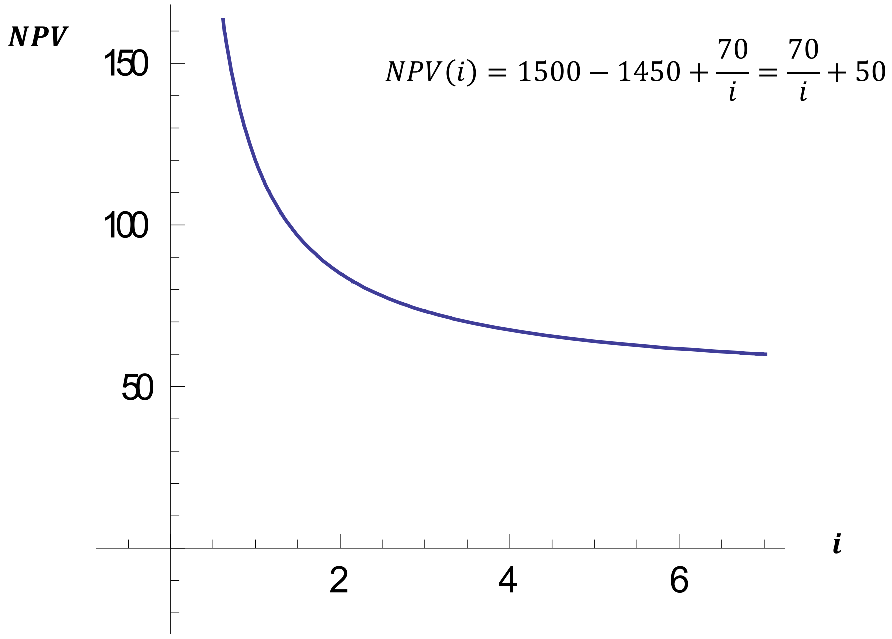
Nejprve se tedy zabývejme situací, kdy žádné IRR nalézt nelze, neboť nedochází k žádné znaménkové změně. Abychom takový příklad názorně demonstrovali, představme si následující projekt uvedený v [2]:

Společnost POMOC zvažuje zřízení chráněné dílny, kde by lidé se sníženou pracovní schopností demontovali vyřazené televizní přijímače a podíleli se tak na recyklaci odpadu. Na tento projekt je možno získat jednorázovou dotaci 1 500 000 Kč, potřebné počáteční kapitálové výdaje na uvedení do provozu budou po prvním roce 1 450 000 Kč. Z provozu dílny je pak možno v dalších letech očekávat nevelký finanční tok 70 000 Kč ročně, a to prakticky stále (bez ohledu na technickou životnost - jedná se o perpetuitu). Při výpočtu budeme všechny částky krátit 1 000 a budeme uvažovat diskontní sazbu 9 %). Pokusme se tedy tento projekt zhodnotit:

$$NPV = 1500 - 1450 + \frac{70}{0{,}09} = 827{,}728$$

Vidíme tedy, že NPV(9 %) projektu je kladné. Pokud se ale pokusíme získat IRR, neobdržíme žádné reálné řešení v intervalu $(-1, \infty)$, což je patrné z níže uvedeného grafu, kde se část hyperboly blížící se k ose i limitně blíží k $y = 50$. Rameno hyperboly tedy nikdy neprotne osu x a nikdy tak neobdržíme reálné řešení v intervalu $(-1, \infty)$.

Graf 4 - Graf NPV



Zdroj dat: [2]

Při výpočtu IRR také můžeme narazit na celou řadu případů, kdy existuje hned několik kořenů rovnice $NPV(i) = 0$. Takové situace jsou velmi obtížně interpretovatelné. Uveďme například projekt s následujícími finančními toky uvedený v [5].

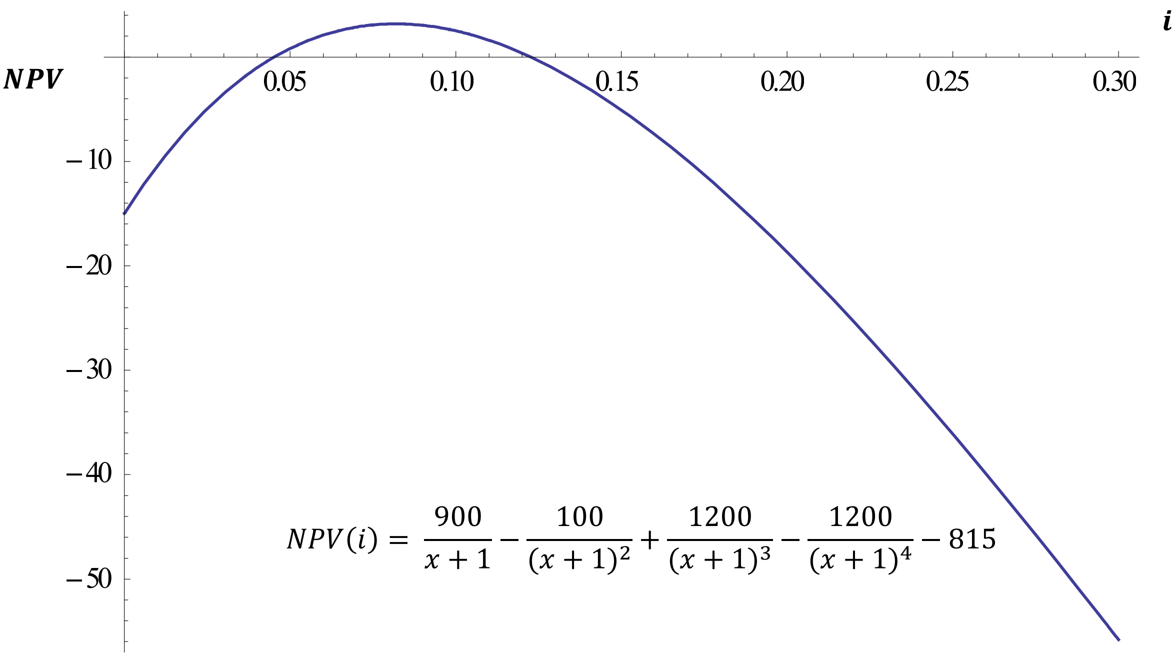
Tabulka 5- Toky projektu

C_0	C_1	C_2	C_3	C_4
-815	900	-100	1200	-1200

Zdroj dat: [2]

Z grafu NPV níže je jasně patrné, že funkce není na intervalu $(0; \infty)$ ani zcela rostoucí, ani zcela klesající a protíná kladnou poloosu i ve dvou bodech. Přesněji v $i \cong 0{,}0452$ a $i \cong 0{,}1225$. Na grafu je také patrné, že NPV projektu je kladné na intervalu $(0{,}0452\,; 0{,}1225)$. Pokud se tedy úroková sazba konkurenčních projektů nachází na tomto intervalu, můžeme projekt přijmout.

Graf 5 - Graf NPV



Zdroj dat: [5]

5 Spotřebitelský úvěr

5.1 Právní aspekty spotřebitelského úvěru v ČR

Právní úprava oblasti poskytování spotřebitelských úvěru je v posledních letech stále více provázena posilováním práv spotřebitele. V srpnu roku 2001 byl přijat zákon č. 321/2001 Sb., o některých podmínkách sjednávání spotřebitelského úvěru s účinností od 1. ledna následujícího roku. Jednalo se o implementaci směrnice Rady 87/102/EHS o sbližování právních a správních předpisů členských státu týkajících se spotřebitelského úvěru. Tento zákon významně pomohl zvýšení informovanosti spotřebitele o celkových nákladech poskytovaného úvěru, a to zejména díky zavedení sazby APRC (RPSN).

S rychlým rozvojem úvěrových produktu a jejich poskytovatelů se však tato právní úprava začala postupem času jevit jako nedostatečná. V dubnu roku 2008 byla proto přijata nová směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/48/ES o smlouvách o spotřebitelském úvěru a o zrušení směrnice Rady 87/102/EHS. Cílem této právní úpravy byla především snaha o sjednocení vnitrního trhu s úvěrovými produkty v rámci Evropské unie a zajištění vysoké ochrany spotřebitele. Jednota právní úpravy spotřebitelského úvěru v ČR je zajištěna tak, že členské státy nesmí zavádět žádná jiná vnitrostátní ustanovení než ta, která jsou uvedena v dané směrnici. Do českého právního řádu byla tato směrnice zařazena 20. května 2010 v podobě zákona č. 145/2010 Sb. o spotřebitelském úvěru. Zákon nabyl právní účinnosti 1. ledna 2011 a jeho snahou je odstranit informační asymetrii, která do této chvíle silně znevýhodňovala spotřebitele ve vztahu k poskytovateli úvěru. Oproti minulé právní úpravě přináší nový zákon o spotřebitelském úvěru definici pojmu spotřebitelský úvěr. Jedná se o *„odloženou platbu, půjčku úvěr nebo jinou obdobnou finanční službu poskytovanou nebo přislíbenou spotřebiteli věřitelem, nebo zprostředkovatelem"* [9, § 1].

Mimo vymezení obsahu pojmu spotřebitelský úvěr rozšiřuje nový zákon také výčet situací smluvních vztahu, které se za poskytnutí spotřebitelského úvěru nepovažují a nejsou tudíž předmětem této právní úpravy. Konkrétně se jedná například o situace, kdy zaměstnavatel poskytuje půjčky svým zaměstnancům za výhodnějších podmínek, než jaké jsou obvykle nabízeny na trhu nebo sjednání půjčky, *„při jejímž poskytnutí je věřiteli přenechána movitá věc a věřiteli nevzniká právo na vrácení peněz“* [9, § 2]. Seznam veškerých výluk je v této práci uveden v příloze. Stejně jako v předchozí právní úpravě nespadají pod působnost zákona o spotřebitelském úvěru úvěry poskytnuté pro účely bydlení (tedy hypoteční úvěry) a úvěry nižší než 5 000 Kč. Došlo však k výraznému zvýšení horní hranice spotřebitelského úvěru, a to z částky 800 000 Kč na 1 880 000 Kč (což je ekvivalent 75 000 € uvedených v evropské směrnici). Cílem je postihnout touto úpravou co největší počet úvěrových smluv. Současně také ze zákona zmizelo ustanovení, které v minulé právní úpravě považovalo za spotřebitelský úvěr jen takový úvěr, *„jehož splatnost nepřesahuje 3 měsíce nebo je splatný nejvýše ve 4 splátkách ve lhůtě nepřesahující 12 měsíců“* [10, § 1].

Zákon také vysvětluje a definuje některé pojmy, které se v normě objevují. Spotřebitelem zákon označuje *„fyzickou osobu, která nejedná v rámci své podnikatelské činnosti nebo v rámci samostatného výkonu svého povolání“* [9, § 3]. Za věřitele je považována *„osoba nabízející nebo poskytující spotřebitelský úvěr v rámci své podnikatelské činnosti nebo v rámci samostatného výkonu svého povolání“* [9, § 3] Zprostředkovatelem je nazývána osoba, která v rámci výkonu podnikatelské činnosti nabízí jménem věřitele spotřebiteli možnost uzavřít smlouvu o poskytnutí spotřebitelského úvěru a následně tuto smlouvu mezi věřitelem a spotřebitelem pomáhá uzavřít nebo uzavírá. Za tuto činnost jí náleží odměna.

5.2 Typy spotřebitelských úvěrů v ČR

V následující kapitole je popsáno dělení uvedené v [6]. Jedním ze způsobů dělení spotřebitelských úvěrů je to, zda úvěr muže být spotřebitelem použit na libovolnou věc, nebo je nutné účel jeho použití doložit. Úvěry tedy můžeme rozdělit podle takzvané účelovosti na účelové a neúčelové:

1) **Účelové** - Poskytovatel zde požaduje doložení účelu použití úvěru. Klienti tento typ úvěru velmi často využívají k nákupu spotřebního zboží a služeb. Typicky se jedná o domácí spotřebiče a tzv. bílou techniku. Finanční prostředky jsou zde vypláceny bezhotovostně přímo prodejci, od kterého si klient pořizuje danou věc v rámci tzv.

splátkového prodeje. Výše účelového úvěru je tak dána cenou financovaného zboží nebo služby.

2) **Neúčelové** - U tohoto typu úvěru poskytovatelé netrvají na sdělení účelu použití půjčených prostředků. Klient tedy tento typ úvěru muže použít v podstatě na cokoliv a peníze mu jsou vyplaceny dle libosti v hotovosti či převodem na bankovní účet. Spotřebitel je tedy v rámci užití úvěru flexibilnější. Pro poskytovatele ale naopak neúčelový úvěr představuje větší riziko a z tohoto důvodu bývají neúčelové úvěry spojeny s vyšším úrokem a jejich výše je zpravidla nižší.

„Spotřebitelské úvěry lze také rozlišovat podle toho, kdo je jejich poskytovatelem, tedy zda je věřitelem banka (bankovní spotřebitelské úvěry) či nebankovní společnost (nebankovní spotřebitelské úvěry). S nabídkou nebankovních spotřebitelských úvěrů se setkáme nejčastěji při nákupu spotřebního zboží, kdy lze sjednat spotřebitelský úvěr přímo v obchodě. Tento typ úvěru je ale pro spotřebitele zpravidla dražší a "nebezpečnější" než spotřebitelský úvěr poskytnutý bankou. Na druhé straně je proces poskytnutí tohoto úvěru obecně rychlejší, neboť banky si důkladněji prověřují informace o svých budoucích dlužnících (což pro spotřebitele znamená delší čekání na peněžní prostředky).“ [7]

Dalším kritériem členění spotřebitelských úvěrů muže být podle [6] doba splatnosti, podle které dělíme spotřebitelské úvěry na krátkodobé, střednědobé a dlouhodobé.

Jiný druh rozdělení dle [6] přestavuje dělení na úvěry hotovostní, v jejichž případě jsou klientovi vyplaceny finanční prostředky v hotovosti a úvěry bezhotovostní, kdy jsou peníze zaslány na klientem určený bankovní účet.

V neposlední řadě můžeme spotřebitelské úvěry dle [6] dělit také podle typu zajištění na úvěry zajištěné a nezajištěné. Celkově zahrnuje pojem zajištění úvěru veškerá opatření, které banka (nebo jiný poskytovatel) provádí s cílem eliminovat riziko nesplacení jistiny nebo úroku. Obecně lze říci, že význam zajištění se zvyšuje s rostoucí výší úvěru, dobou splatnosti a rizikovostí.

Podle formy se zajišťovací instrumenty člení na osobní a věcné. V případě osobního zajištění ručí poskytovateli za splacení úvěru třetí osoba (fyzická nebo právnická). Druhou možností je věcné zajištění, které dává poskytovateli právo uspokojit svoji pohledávku z určitého majetku dlužníka (movitého i nemovitého). Bankovní i nebankovní poskytovatelé úvěru na našem trhu většinou požadují zajištění až od určité výše úvěru. Nebankovní poskytovatelé většinou ručení po svých klientech vůbec nevyžadují.

Dalším způsobem dělení spotřebitelských úvěrů může být podle [6] i dělení podle způsobu poskytnutí úvěru klientovi na klasické spotřebitelské úvěry, splátkové financování, úvěry z kreditních karet a kontokorentní úvěry. Charakteristika níže uvedeného dělení vychází také z [6].

1) Klasický spotřebitelský úvěr

Klasický spotřebitelský úvěr je základním produktem, který nabízí snad každý bankovní či nebankovní poskytovatel. Jedná se většinou o neúčelový úvěr. Jistina je klientovi buďto předána v hotovosti nebo převedena na účet a to ve velmi krátké době. Tento typ úvěru má ve srovnání s ostatními typy nižší úrokovou sazbu. Podmínky nutné pro získání tohoto typu úvěru se u různých bankovních i nebankovních společností často liší. Ve většině případů je však po klientovi požadováno, mimo plnoletosti a trvalého pobytu v ČR, hlavně předložení dokladu o trvalém příjmu, které je pro banku nutné pro posouzení schopnosti klienta splácet úvěr. Nevýhodou u tohoto typu úvěru bývá nutnost uhradit poplatek za vyřízení úvěru, který muže být, zvlášť u nebankovních poskytovatelů, značně citelný. Další poplatek bývá často spojen s povinným zřízením běžného účtu v případě úvěru od bankovního poskytovatele. Doba a frekvence splácení úvěru jsou přesně dány a klient tak zná předem výši splátek po celou dobu trvání úvěrové smlouvy.

2) Splátkové financování

Splátkové financování, tedy v podstatě nákup na splátky, je produkt poskytovaný především splátkovými společnostmi zpravidla v bezhotovostní formě. Klienty je využíván nejčastěji jako prostředek k nákupu zboží a služeb. Výše úvěru je tedy ohraničena cenou pořizovaného zboží či služby. Spotřebitel v tomto případě sjednává úvěrovou smlouvu v okamžiku nákupu prostřednictvím prodejce, od kterého si zboží pořizuje. Samotná výplata peněžních prostředků je potom provedena bezhotovostně na účet prodejce. Výhodou je pro klienta fakt, že sjednání tohoto typu úvěru je velmi snadné a rychlé. Splátkové společnosti však většinou za tuto službu požadují zaplatit vyšší úrok ve srovnání s ostatními typy úvěrů. Doba splatnosti tohoto úvěru se zpravidla liší v závislosti na jeho výši (odvíjí se tedy od ceny pořizovaného zboží) a úvěr bývá splácen pravidelnými (většinou měsíčními) splátkami. Za možné negativum tohoto typu úvěru je považována absence přímého kontaktu mezi poskytovatelem úvěru a klientem během procesu sjednávání úvěru. Spotřebitel si tak díky skutečnosti, že přichází do styku pouze s prodejcem a nikoliv s bankou (nebo jiným poskytovatelem), nemusí být plně vědom všech důsledků.

3) Úvěrové karty

Úvěrové karty, často označované také jako kreditní, se staly od roku 1998, kdy je u nás začala jako první zkušebně zavádět Česká spořitelna, mezi lidmi velice oblíbenou formou čerpání úvěru a jejich využívání neustále roste. I pres tuto všeobecnou oblíbenost však stále mnoho spotřebitelů zaměňuje pojem kreditní karta jako synonymum pro označení své debetní karty.

Klasická debetní karta je přímo spojena s běžným účtem majitele a lze ji využívat např. k výběru z bankomatu nebo platbám za zboží u obchodníka, přičemž platby lze realizovat jen do výše disponibilního zůstatku na běžném účtu.

Na rozdíl od toho s úvěrovou kartou lze na běžném účtu přejít v mezích stanoveného úvěrového rámce i do záporného zůstatku, čímž dochází automaticky k čerpání spotřebitelského úvěru.

Úvěrové karty lze dělit podle toho, zda jsou vydávány bankovní institucí - v tom případě hovoříme o tzv. běžných úvěrových kartách nebo pokud je vydavatelem nebankovní poskytovatel, jedná se o tzv. kupní úvěrové karty.

Běžné úvěrové karty (kreditní karty) dávají svému majiteli možnost velice jednoduše a kdykoliv čerpat bankovní spotřebitelský úvěr. Úvěr je čerpán vždy, když je karta použita k nákupu zboží či služeb nebo k výběru z bankomatu a výhodou oproti klasickému spotřebitelskému úvěru je absence nutnosti žádat o poskytnutí každého úvěru zvlášť. Klient je ve svém zadlužování limitován stanoveným úvěrovým rámcem, který je ale po každé uskutečněné splátce automatiky obnovován, takže lze finanční prostředky čerpat opětovně.

Banky dávají klientovi možnost využít tzv. bezúročné období, ve kterém není úvěr zatížen úroky. Daří-li se tedy držitelům karet splácet ve stanovené lhůtě, neplatí žádné úroky. Tato lhůta se u bank pohybuje většinou v rozmezí od 45 do 55 dnu. Je potřeba zdůraznit, že bezúročné období se vztahuje pouze na provádění nákupu pomocí karty, nikoliv na výběry z bankomatu, které se začínají úročit okamžitě. Pokud během bezúročného období nedoje ke splacení úvěru, začíná se dlužná částka úročit, a to sazbou, která bývá poměrně vysoká ve srovnání s klasickým spotřebitelským úvěrem nebo kontokorentem. Nejčastěji se pohybuje v rozmezí 20-25 % p.a. Klient následně musí zaplatit sjednanou minimální částku a úvěr je dále splácen pravidelnými měsíčními splátkami.

I pres existenci bezúročného období dosahují bankovní poskytovatelé těchto služeb značných zisku, jelikož mají ověřeno, že lehkost s jako se lze pomocí toho produktu zadlužit přivede mnoho jejich klientu do situace, kdy už kvůli přecenění svých finančních možností nejsou schopni dále úvěr pravidelně splácet. Následná povinnost platit vysoké úroky, tak mnoho lidí přivádí do obtížných životních situací.

Kupní úvěrové karty jsou vydávány nebankovními splátkovými společnostmi, a co do rozšířenosti výrazně převyšují běžné úvěrové karty bankovních poskytovatelů. Hlavním důvodem bude především fakt, že jsou poskytovány zdarma. Zároveň je získání této karty také rychlé a velice jednoduché. Lze ji získat přímo v obchodě, ve kterém chcete provést nákup na úvěr. Na rozdíl od kreditních karet bankovních společností nedochází při žádosti o kupní úvěrovou kartu ke zkoumání vaší bankovní historie, ale stačí jen vyplnit formulář a doložit výši svých příjmů. Na druhou stranu má ale tento typ úvěrové karty také své nevýhody. Jedná se hlavně o poněkud vyšší úrokovou sazbu ve srovnání s běžnou úvěrovou kartou. V této souvislosti je také nezbytné zdůraznit absenci již zmiňovaného bezúročného období. V případě čerpání úvěru dochází tedy okamžitě k jeho úročení. Navíc je často stanovena minimální měsíční splátka a předčasné splacení úvěru muže být mnohdy penalizováno. Z těchto důvodu platí, že využití této formy úvěru stojí za důkladné zvážení a je-li to možné, pokusit se získat finanční prostředky raději jiným způsobem. Další nevýhodou kupní úvěrové karty je omezenost jejího použití pouze na síť prodejců, kteří mají s poskytovatelem této karty uzavřený smluvní vztah, a nezřídka bývá její využitelnost limitována také hranicemi České republiky.

4) Kontokorentní úvěr

Kontokorentní úvěr je typ krátkodobého úvěru, který můžeme nalézt v nabídkovém portfoliu snad každé banky. Je vázán na běžný účet klienta a umožňuje mu přecházet do debetních zůstatku na základě stanoveného úvěrového rámce, čímž dochází k poskytnutí spotřebitelského úvěru. Stejně jako v případě úvěrových karet lze i kontokorent splácením neustále obnovovat. Zásadní rozdíl je však v tom, že aby bylo možné kontokorentní úvěr opětovně čerpat, je potřeba ho splatit v plné výši (tzn. přejít do kladného zůstatku). Získání tohoto typu úvěru není příliš komplikované. Nejdůležitější podmínkou je samozřejmě mít založený účet u banky, která nám bude kontokorent poskytovat. Některé banky vyžadují, aby byl účet veden po dobu nejméně 3 měsíců a dosahoval svými průměrnými zůstatky požadované výše. Klient také musí tento účet využívat jako cíl pro své příchozí platby (např. příjem ze zaměstnání), jelikož podle jeho kreditního obratu se stanovuje velikost poskytnutého úvěrového rámce.

Ze srovnání průměrné výše úrokových sazeb kontokorentních úvěrů a klasických spotřebitelských úvěrů vychází nákladněji kontokorent, jehož sazba se pohybuje ve většině případů v rozmezí 11-19 % p.a. Důvody hledejme ve vyšších nákladech poskytovatele při zajišťování tohoto typu úvěru. Klient platí úroky jen v případě debetního zůstatku na svém běžném úctu. Avšak banka je nucena mít neustále připravenou část zdrojů odpovídajících sjednanému úvěrovému rámci i v případech, kdy je úvěr čerpán pouze částečně. Přichází tak o možnost výnosu z investování těchto rezervních prostředků. Banky se snaží negativním důsledkům těchto situací předcházet kladením důrazu na důkladné zhodnocení finančních potřeb klienta a následné stanovení optimální šíře úvěrového rámce. Druhou možností je účtování tzv. pohotovostní provize, která představuje sankční procento z rozdílu mezi úvěrovým rámcem a skutečně čerpanou částkou úvěru. Stane-li se, že dojde naopak k přečerpání úvěrového rámce, přicházejí na radu penalizační úroky, které jsou samozřejmě podstatně vyšší než úroky základní

Jak už jsem dříve zmínil, kontokorentní úvěry mohou být v mnoha případech vhodnou alternativou k úvěrovým kartám. Oba instrumenty slouží k překlenutí krátkodobého nedostatku peněz. Úvěrové karty je však výhodné používat k jednorázovému nákupu zboží v situacích, kdy očekáváme, že úvěr budeme schopni splatit před koncem bezúročného období.

Naopak pokud vzhledem ke své finanční situaci neočekáváme, že bychom byli schopni přijatý úvěr v nejbližší době splácet, je výhodnější využít kontokorent, který je nejlepší čerpat jako finanční rezervu pro běžné výdaje. I přes obdobnou podstatu je totiž spotřebitelský úvěr pořízený prostřednictvím úvěrových karet zatížený mnohem vyšší úrokovou sazbou než kontokorent a nezřídka jsou za samotné držení karty účtovány vysoké poplatky. Kontokorentní úvěr také chrání spotřebitele před nebezpečím pádu do dluhové pasti tím, že vyžaduje splatit celý debetní zůstatek před možností svého opětovného čerpání.

5.3 Nástroje srovnávání spotřebitelských úvěrů

Charakteristika následujících nástrojů vychází z [6].

1) Úroková sazba

Prvním ukazatelem, který nám může pomoci s porovnáním výhodnosti úvěru, je úroková sazba. Její vypovídací schopnost má však mnohá omezení a pro méně obeznámeného spotřebitele tak muže být značně zavádějící. Stačí uvést poměrně častý marketingový trik poskytovatelů půjček, kteří ještě před přijetím nového zákona lákali na nabídky „úžasných“ úvěrů s úrokovou sazbou "již od...". Výše úrokové sazby je nezbytnou informací, kterou je poskytovatel dle zákona povinen sdělovat klientovi ve všech fázích sjednávání spotřebitelského úvěru. Zjednodušeně řečeno vyjadřuje tento ukazatel výši finanční odměny věřiteli za půjčení peněz dlužníkovi (tzn. za dočasné vzdání se kapitálu a za potencionální riziko, že tento kapitál nebude ve sjednané výši a době splacen). Jinými slovy řečeno, úroková sazba informuje spotřebitele, o kolik procent navíc na úrocích bude muset při splácení půjčené částky za určité časové období zaplatit.

Vypovídací schopnost ukazatele úrokové sazby ale nemusí být vždy ideální. Jednou z jejich hlavních nevýhod je, že při svém výpočtu vychází pouze z „ceny peněz“ a nebere již v potaz související poplatky (např. poplatek za vyřízení úvěru, správu úvěru atd.). Můžeme se tedy setkat se situací, kdy bude například úvěr s roční úrokovou sazbou 13 % z důvodu přítomnosti různých poplatku v konečném důsledku méně výhodný než úvěr s roční úrokovou sazbou 15 %, což samo o sobě muže být pro klienta značně matoucí. Tento problém naopak odstraňuje ukazatel RPSN, který do svého výpočtu související poplatky zahrnuje.

Roční úroková sazba úvěru tedy z logiky věci bývá obvykle nižší než RPSN a jen v případě nulových dalších poplatků by se obě hodnoty rovnaly.

Ukazatel úrokové sazby však muže skrývat ještě jedno zrádné úskalí. Bývá totiž často v reklamních materiálech různých poskytovatelů úvěru uváděn vypočítán na odlišném základu, který muže být denní (per diem), měsíční (per quartan), čtvrtletní (per mensen), roční (per annum) apod. V této situaci ovšem není možné úrokové sazby jednoduše navzájem srovnávat. Úrokové sazby musíme nejdříve přepočítat podle vzorce pro efektivní úrokovou míru.

Ukazatel úrokové sazby lze tedy bez dalších výpočtů využívat pouze k orientačnímu porovnávání úvěrových nabídek, a to ještě pouze v případě, že je jejich časový základ shodný.

2) Koeficient navýšení

Dalším nástrojem, kterým můžeme zjišťovat výhodnost úvěru je tzv. koeficient navýšení. Tento ukazatel nám umožňuje zjistit, kolik procent z vypůjčené částky navíc zaplatíme na úrocích. Suma všech částek (úroku a souvisejících poplatků), tedy takzvané navýšení, které dlužník zaplatí věřiteli během trvání úvěrové smlouvy, se vydělí výší půjčky. Vyjde-li tedy koeficient např. 1,36, znamená to, že vypůjčenou částku přeplatíme o 36 %. Nedostatkem koeficientu navýšení je ale fakt, že nijak nezohledňuje časovou hodnotu peněz. Pokud bychom totiž chtěli srovnávat dva úvěry se stejným koeficientem navýšení avšak s rozdílnou dobou splatnosti, je pro dlužníka výhodnější ten úvěr, který bude splácen delší období. Koeficient navýšení je tedy poměrně jednoduchý nástroj s dobrou vypovídací hodnotou, avšak v případě srovnávání použitelný pouze na úvěry o stejné době splatnosti.

3) RPSN

Tomuto ukazateli se budeme věnovat v následujících kapitolách.

6 Umořování dluhu

Vzhledem k tomu, že se v následující kapitole budeme zabývat různými nekonvenčními způsoby průběhu splácení úvěru, považuji za vhodné zmínit některé důležité pojmy, které jsou s touto oblastí spojeny. Výklad následujících pojmů vychází z [8].

6.1 Pojmy spojené s umořováním dluhu

Umořování dluhu znamená splácení dluhu (úvěru) dlužníkem věřiteli podle předem sjednaného umořovacího plánu. Dluh je dlužníkem splácen ve formě pravidelných splátek. Každá splátka se pak skládá ze dvou složek. První složkou je úmor, což je částka, která umořuje vlastní dlužnou částku. Druhou složkou je pak úrok. Tato složka vždy splácí úrok ze zbývající dlužné částky, přičemž s postupným snižováním dlužné částky tato hodnota klesá. Splátky pak mohou být obecně dvojího typu. Mohou být buď stejné, případně s výjimkou poslední splátky, nebo mohou být nestejné.

7 RPSN

7.1 Matematické, ekonomické a právní aspekty RPSN v ČR

Ukazatel RPSN byl poprvé zaveden v USA, kde byl uzákoněn u některých typů úvěrů federálním zákonem nazývaným *Truth in Lending Act* v roce 1968. V Evropské unii je ukazatel RPSN poměrně nový, neboť jeho povinné uvádění u některých typů úvěrů, zejména spotřebních, bylo zavedeno až direktivou Evropské komise 98/7/EC. České republika implementovala RPSN jako nový člen Evropské unie až v roce 2001 zákonem č. 321/2001 Sb. Nový zákon č. 145/2010 Sb. povinné uvádění tohoto ukazatele u vybraných úvěrů zachoval. Matematické vzorce a faktické informace uvedené v této podkapitole vycházejí z [2].

Je třeba si uvědomit, že výpočet RPSN je efektivní úrokovou mírou k IRR_m při úročení $m-$krát ročně, tedy vnitřnímu výnosovému procentu. RPSN tedy najdeme jako řešení již dobře známé rovnice:

$$\sum_{j=0}^{J} \frac{C_{t_j}}{(1+i)^{t_j}} = 0$$

RPSN se podle zákona vypočítává na ročním základě. V případě, že použijeme kratší časovou jednotku, např. měsíce nebo dny, musíme výslednou hodnotu RPSN dosadit do již zmíněného vzorce pro efektivní úrokovou míru při področním složeném úročení:

$$RPSN = \left(1 + \frac{IRR_m}{m}\right)^m - 1 = \left(1 + \frac{i^* \cdot m}{m}\right)^m - 1 = (1 + i^*)^m - 1$$

Kde IRR_m je nominální *IRR* při področním úročení, vypočtené jako $i^* \cdot m$, přičemž i^* je *IRR* na področním základu a *m* je počet jednotek področního základu v jednom roce.

Platí, že počet i^* je stejný jako počet $IRR = i^* \cdot m$, přičemž počet RPSN je také stejný.

Samotný zákon [9, příloha č. 5] pak vzorec pro výpočet RPSN definuje jako:

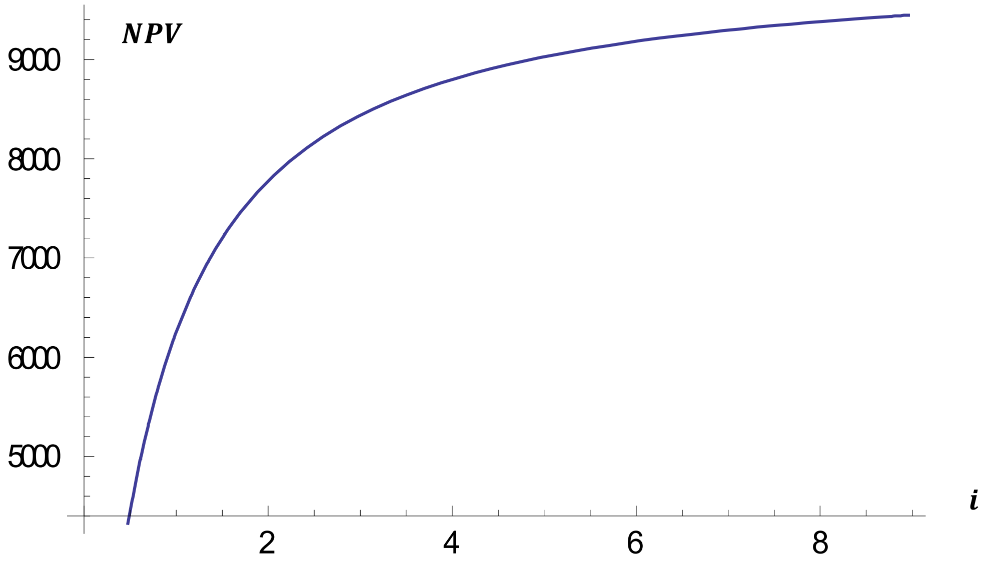
$$\sum_{k=1}^{m} C_k \cdot (1+X)^{-t_k} = \sum_{l=1}^{m'} D_l \cdot (1+X)^{-s_l}$$

kde ***X*** je RPSN, ***m*** je číslo posledního čerpání, ***k*** je číslo čerpání, proto $1 \leq k \leq m$, $\boldsymbol{C_k}$ je částka čerpání k*,* $\boldsymbol{t_k}$ je interval vyjádřený v letech a zlomcích roku mezi datem prvního čerpání a datem každého následného čerpání, ***m'*** je číslo poslední splátky nebo platby poplatků, ***l*** je číslo splátky nebo platby poplatků, $\boldsymbol{D_l}$ je výše splátky nebo platby poplatků, $\boldsymbol{s_l}$ je interval vyjádřený v letech a zlomcích roku mezi datem prvního čerpání a datem každé splátky nebo platby poplatků.

Při interpretaci výsledků *RPSN* je třeba si uvědomit, že se jedná o interpretaci IRR v případě, že NPV je rostoucí funkcí diskontní sazby. Graf takovéto funkce pak může vypadat jako na grafu 6.

To, že funkce je klesající, můžeme interpretovat tak, že čím větší je obvyklá sazba podobných úvěrů oproti našemu vlastnímu RPSN, které představuje průsečík grafu s kladnou poloosou i, tím výhodnější naše RPSN pro nás je. $NPV(i)$ na následujícím grafu vyjadřuje současnou hodnotu našeho úvěru při obvyklé sazbě i. Celkově sice budeme vždy na konci půjčky z hlediska celkového navýšení ve ztrátě, ale přesto můžeme při vhodné diskontní sazbě dosáhnout jistého zisku z hlediska NPV v porovnání s ostatními půjčkami stejných parametrů. Jak je na grafu patrné, naše půjčka je výhodná ve chvíli, kdy RPSN alternativních půjček jsou větší, než naše vlastní RPSN. Naše NPV pak bude vždy kladné.

Graf 6 - Obecný graf NPV půjčky



Zdroj dat: vlastní data

Celkově nám RPSN vyjadřuje skutečnou úrokovou sazbu úvěru, které budeme po trvání naší půjčky dosahovat. Zjednodušeně řečeno se jedná o číselné vyjádření toho, kolik procent z poskytnuté částky musí spotřebitel věřiteli ročně zaplatit. Ukazatel RPSN bývá velice často zaměňován s klasickou úrokovou sazbou. RPSN a roční efektivní úroková sazba by byly u úvěru identické pouze v případě, že během úvěru by spotřebitel neplatil žádné dodatečné poplatky. Jakékoliv další poplatky ale RPSN úvěru zvyšují a obecně tak můžeme říci, že RPSN je vždy větší než roční efektivní úroková sazba, jak je patrné na grafu na následující straně.

Právě fakt, že banka jakékoliv dodatečné poplatky k úvěru nezahrnuje do úrokové sazby, je důvodem, proč je RPSN pro spotřebitele nesmírně užitečným ukazatelem. RPSN je navíc povinně vypočítáváno na ročním základě, což u nominální úrokové sazby neplatí. Nespornou výhodou RPSN také je, že zohledňuje časový průběh úvěru. U RPSN obecně platí, že s rostoucí dobou splatnosti při stejném navýšení její výše klesá, a tedy je pro dlužníka výhodnější.

Graf 7 - Vývoj roční úrokové sazby a RPSN u spotřebitelských úvěrů [v %]

Zdroj: [7]

Bankovní poplatky můžeme obecně podle jejich vztahu k RPSN rozdělit na dvě skupiny – běžné poplatky a sankční poplatky. Mezi běžné poplatky řadíme veškeré poplatky vztahující se ke standardnímu průběhu smluvního vztahu mezi poskytovatelem a klientem. Jinak řečeno se jedná o veškeré náklady spojené s úvěrem, které vyplývají z přesného dodržování všech podmínek stanovených v úvěrové smlouvě a jsou tudíž reflektovány v ukazateli RPSN. Mezi tyto poplatky mohou patřit například poplatky za posouzení žádosti o úvěr, poplatky za uzavření smlouvy, poplatky za správu úvěru, poplatky za vedení účtu, poplatky za pojištění neschopnosti splácet apod.

Naopak sankční poplatky vznikají v průběhu trvání smluvního vztahu v důsledku odchýlení se od podmínek uvedených v úvěrové smlouvě. Tyto poplatky nejsou na rozdíl od běžných poplatků zahrnuty do výpočtu RPSN. Nejčastěji můžeme narazit na poplatek za předčasné splacení, poplatek za změnu v úvěrové dokumentaci a smluvní pokutu za prodlení se splátkou. S vysokými sankčními poplatky se můžeme setkávat především u malých nebankovních poskytovatelů. Je to způsobeno zejména tím, že nebankovní společnosti často úvěrují i nebonitní spotřebitele, kteří mívají častěji problémy se splácením svých úvěru.

Spotřebitelé musí ale pamatovat na to, že zákon připouští v jistých případech nezahrnutí některých poplatku do výpočtu a výsledná RPSN tím pádem muže být zkreslena. *„Zahrnovány například nemusí být některé poplatky, jejichž přesná výše není věřiteli předem známa. Dále nemusí být například zahrnuty náklady na sjednání a vedení účtu při čerpání spotřebitelského úvěru, pokud je toto nepovinné. Extrémním příkladem muže být společnost Provident Financial s.r.o., která v rámci své hotovostní půjčky prezentuje konkurenční výhodu spočívající v pohodlném doručení finančních prostředků klientovi do vlastních rukou prostřednictvím kurýra. Poplatek spojený s touto službou však není zahrnut do výpočtu ukazatele RPSN, přičemž cena za hotovostní inkasní službu dosahuje standardně částky kolem 15 000 Kč.“* [6]

„Přestože zákon poměrně přesně stanovuje způsob výpočtu RPSN, dochází na straně bank ke značným manipulacím výše tohoto ukazatele nesvůj prospěch. Vyplývá to z analýzy společnosti člověk v tísni z roku 2010. Společnost Člověk v tísni z modelových případů vypočítala sazbu RPSN a porovnala ji s tím, co uvádějí jednotlivé banky. V modelové situaci žádá o neúčelový úvěr 30.000 Kč s délkou splácení jeden rok ženatý bezdětný muž s čistým měsíčním příjmem 20.000 Kč, zaměstnaný na dobu neurčitou, zaměstnanou manželkou a bez dalších půjček. Z osmi největších tuzemských bank se deklarovaná roční procentní sazba nákladů na úvěry (RPSN), která by měla obsahovat všechny náklady spojené s pořízením úvěru, rovná jejich skutečné sazbě pouze u Poštovní spořitelny. U mBank převýšila skutečná sazba RPSN deklarovanou o pět procent, u Komerční banky o deset procent, u GE Money Bank o 16 procent, u UniCredit Bank a Raiffeisenbank o 17 procent a u České spořitelny o 21 procent. Celková bilance výzkumu společnosti Člověk v tísni je uvedena v následující tabulce.“ [11]

Tabulka 6 - Analýza RPSN bankovních produktů

banka	Poštovní spořitelna	mBank	Komerční banka	GE Money Bank	UniCredit Bank	Raiffeisen	ČS	ČSOB
výše úvěru/splatnost	30.000/ 1 rok	30.000/1 rok	30.000/1 rok	30.000/2 roky	50.000/1 rok	30.000/1 rok	30.000/1 rok	30.000/1 rok
produkt	Neúčelový úvěr	půjčka	Perfektní půjčka	Expres půjčka	Spotřebitelský úvěr	Rychlá půjčka	Půjčka	Půjčka na cokoli
měsíční splátka	2706	2763	2771	1511	4428	2709	2773	2650
celkem zaplatí	33.422	33.456	33.252	39.116	54.236	34.196	34.384	33.500
zpracování úvěru	350	300	0	500	500	500	400	500
vedení úvěru	50	0	0	49	0	99	59	50
vedení účtu	0	0	22	49	50	*	*	50
deklarovaná RPSN	22,73 pct	21,83 pct	19,49 pct	26,83 pct	14,13 pct	24,30 pct	24,53 pct	19,17 pct
modelová RPSN	22,73	22,93	21,36	31,01	16,58	28,44	29,80	23,41
Index transparentního úvěrování	1,00	1,05	1,10	1,16	1,17	1,17	1,21	1,22

Zdroj: [11]

Povinnost uvádět RPSN se poskytovatelé spotřebitelských úvěru snaží často obcházet i jinými cestami, jak je uvedeno v [7]. Dříve například bývalo obvyklou praxí prezentovat v reklamních sděleních hodnotu RPSN velmi malým písmem jako poznámku pod čarou. Těmto praktikám zamezil až nový zákon, který jasně stanovuje, že „*všechny uváděné informace musí být stejně výrazné*“ [9, § 5].

Dalším problémem ukazatele RPSN je podle [7] i jeho obtížná interpretace v případě krátkodobých půjček. V posledních dvou letech se na trhu spotřebitelských úvěrů začal s úspěchem prosazovat nový fenomén, který si rychle našel mezi spotřebiteli řadu označení – krátkodobé půjčky, "půjčky do výplaty", finské půjčky, SMS půjčky či mikropůjčky. Na poskytování těchto typů úvěrů se zaměřují především nebankovní poskytovatelé. V současné době je na českém úvěrovém trhu již několik desítek společností, které tento produkt poskytují. Průkopníkem těchto produktů v ČR je společnost Ferratum Czech s.r.o., která tyto půjčky poskytuje již od roku 2007.

Jak je uvedeno v [7], podstatou krátkodobé půjčky je to, že věřitel půjčí dlužníkovi určitou relativně nízkou částku, většinou několik tisíc korun, a po určité velmi krátké době (maximálně 30 dní) dlužník půjčenou částku vrací s určitým úrokem, který je ale často označován jako "poplatek". Tento poplatek činí obvykle pouze několik set korun. V poměru k půjčené částce je ale i zdánlivě tak nízký poplatek obrovské číslo. Spotřebitel si tedy kupříkladu půjčí dnes 1.000,- Kč s tím, že za týden musí vrátit 1.200,- Kč. Samotný "poplatek" činí pouze 200,- Kč, ale RPSN takového úvěru se může pohybovat i okolo milionů procent. Poskytovatelé těchto úvěrů ale namítají, že taková výše RPSN je naprosto nesmyslná a RPSN tedy nejde počítat u úvěrů s kratší dobou splatnosti než jeden rok.

V souvislosti s obrovskými výšemi RPSN, kterých je možné dosáhnout při krátkodobých úvěrech, se nabízí otázka, zda by výše RPSN neměla být regulována určitou maximální hodnotou. *Ve Francii nebo Portugalsku je maximální výše RPSN stanovena jako 133 % z průměrné RPSN vypočítané čtvrtletně centrální bankou.“* [7] *„V České republice s myšlenkou stanovení stropu pro RPSN přišli již v roce 2009 poslanci Jeroným Tejc, Bohuslav Sobotka, Zdeněk Jičínský a Petr Rafaj. Jejich návrh ale nakonec neprošel, neboť strop pro RPSN má mnoho odpůrců. Mezi nejčastější argument patří tvrzení, že zavedení maximální výše RPSN by omezovalo svobodu podnikání. Dalším argumentem proti zavedení stropu RPSN je také obava, že trh s krátkodobými půjčkami by nejenom nevymizel, ale naopak by se přesunul do ilegality a stal by se tak absolutně nekontrolovatelným. V neposlední řadě často zaznívá již zmíněný argument, že chování RPSN je u krátkodobých úvěrů tak zvláštní, že zde RPSN vůbec nemůžeme používat.“* [7]

Snad nejvážnější komplikací v případě RPSN je ale podle [7] fakt, že jeho interpretace je poměrně komplikovaná. Například dle průzkumu agentury STEM/MARK provedeného v září 2010 pro Ministerstvo financí ČR a ČNB bylo zjištěno, že při výběru spotřebitelského úvěru se spotřebitelé nejčastěji řídí výší měsíční splátky a výší výpůjční úrokové sazby. Až na třetím místě se umístila RPSN. Zřejmě je tomu tak proto, že 62 % obyvatel hlavního města netuší, co ukazatel RPSN znamená. Rozepsání této zkratky pak bylo schopno pouze necelých 10 %. Potenciálním řešením tohoto problému by mohlo být zlepšování úrovně finanční gramotnosti obyvatelstva prostřednictvím reforem školského systému základního a středního školství.

8 Nejedinečnost RPSN

Jak jsem demonstroval v předchozí kapitole, u ukazatele RPSN byly nalezeny některé nedostatky. Některé jsou způsobeny jeho právní úpravou v zákonech, některé jsou způsobeny samotnou podstatou vzorce. Nyní si ale v souvislosti s RPSN opět vzpomeňme na ukazatel IRR, z jehož vzorce ukazatel RPSN vychází. U ukazatele IRR je největším problémem možnost nejednoznačnosti řešení jeho rovnice, neboť v případě nejedinečnosti je interpretace výsledků buďto úplně nemožná nebo velice komplikovaná. Nyní se ale zamysleme nad paradoxem, který vyvstává. Pokud se pro výpočet RPSN používá vzorec, který vyjadřuje efektivní úrokovou míru k IRR, jak je možné, že se legislativa vůbec nezaobírá možností existence více řešení rovnice? V rámci své práce jsem se pokusil zjistit, zda je možnost mnohosti řešení rovnice RPSN možná či nikoliv. V následující kapitole se pokusím své závěry shrnout.

8.1 Více řešení rovnice RPSN

Při objasňování tohoto problému začněme od nejjednodušší situace, kdy pro t_j v následujícím vzorci platí, že $t_j \in \boldsymbol{N_0}$.

$$\sum_{j=0}^{J} \frac{C_{t_j}}{(1+i)^{t_j}} = 0$$

Budeme tedy uvažovat úvěr s ročním splácením. Můžeme tedy obdržet rovnici například tohoto tvaru:

$$50000 - \frac{20000}{(1+i)} - \frac{20000}{(1+i)^2} - \frac{20000}{(1+i)^3} = 0 \qquad (\mathbf{1})$$

Uvažujeme, že $i > -1$. V takovém případě můžeme výraz $(1+i)$ substituovat za s. Po substituci bude rovnice vypadat následovně:

$$50000 - \frac{20000}{s} - \frac{20000}{s^2} - \frac{20000}{s^3} = 0$$

Tento výraz pak můžeme vynásobit s^3, při podmínce, že $s^3 \neq 0$, což je ekvivalentní s výrazem $s \neq 0$, což ale implicitně plyne z podmínky substituovaného výrazu $1 + i$, a to $i > -1$. Z této podmínky tedy obecně plyne, že $s \in (0, \infty)$. Rovnici tak můžeme upravit na tvar:

$$50000s^3 - 20000s^2 - 20000s - 20000 = 0$$

Obecně tedy můžeme říci, že pokud $t_j \in \boldsymbol{Z}$, pak rovnici pro výpočet RPSN můžeme vyjádřit jako:

$$h(x) = \sum_{j=0}^{J} C_{t_j} \cdot s^{J-j}$$

$$kde\ s^* \in (0, \infty)\ a\ i^* = s^* - 1$$

Počet kořenů naší rovnice v intervalu $(-1, \infty)$ můžeme v tomto tvaru odvodit podle Descartesova pravidla. Je třeba si uvědomit, že počet znaménkových změn je možné odvodit již z rovnice **(1)**. Jak je zřejmé z postupné úpravy naší rovnice, znaménka koeficientů se během úpravy nezmění a Descartesovo pravidlo je tedy možné aplikovat i na původní nesubstituovaný tvar rovnice. Již z původního tvaru rovnice je tedy možné odhadnou počet kořenů v intervalu $(-1, \infty)$.

Vidíme tedy, že v našem výrazu nastává pouze jedna znaménková změna, a to mezi prvním členem, který má kladný koeficient, a druhým členem, jehož koeficient je záporný. Podle Descartesova pravidla má tedy tato rovnice právě jeden kladný kořen s. Je to $s \cong 1.09701$ Z toho vyplývá, že i původní rovnice bude mít právě jeden kořen i v intervalu $(-1;\ \infty)$, a to $i \cong 0.09701$.

Je třeba zdůraznit, že zákon při výpočtu stanovuje počáteční čas, tedy $t_j = 0$, jako čas prvního čerpání. Všechny platby, které předcházejí prvnímu čerpání, mají tedy čas záporný. V případě, že $t_j \in \boldsymbol{Z}$ by tedy některá rovnice mohla mít následující tvar:

$$-\frac{100}{(1+i)^{-1}} + \frac{20000}{(1+i)^0} - \frac{12000}{(1+i)^1} - \frac{12000}{(1+i)^2} = 0$$

V $t_0 = -1$ zaplatíme poplatek 100 Kč, poté v $t_1 = 0$ načerpáme 20 000 Kč a v $t_2 = 1$ a $t_3 = 2$ splatíme 12 000 Kč. Tuto rovnici můžeme také zapsat jako:

$$-100(1+i) + 20000 - \frac{12000}{1+i} - \frac{12000}{(1+i)^2}$$

Dále můžeme tuto rovnici upravit takto:

$$-100(1+i)^3 + 20000(1+i)^2 - 12000(1+i) - 12000 = 0$$

Vidíme tedy, že úpravami jsme dospěli ke stejnému tvaru, jako kdybychom nevztáhli $t_j = 0$ k prvnímu čerpání, ale k prvnímu toku, tedy našemu poplatku 100 Kč. Je tedy zjevné, že nezáleží, ke kterému toku vztáhneme náš čas $t_j = 0$, protože vždy můžeme dostat takový tvar, jako kdybychom nulový čas vztáhli již k prvnímu toku. Tento jev si můžeme představit tak, že rovnici vždy můžeme vynásobit výrazem $\frac{1}{(1+i)^k}$, kde $k = -n$, přičemž *n* je koeficient *k* u prvního peněžního toku. V případě naší rovnice by úprava vypadala následujícím způsobem.

$$-\frac{100}{(1+i)^{-1}} + \frac{20000}{(1+i)^0} - \frac{12000}{(1+i)^1} - \frac{12000}{(1+i)^2} = 0 / \cdot \frac{1}{(1+i)^1}$$

$$-\frac{100}{(1+i)^0} + \frac{20000}{(1+i)^1} - \frac{12000}{(1+i)^2} - \frac{12000}{(1+i)^3} = 0$$

$$-100(1+i)^3 + 20000(1+i)^2 - 12000(1+i) - 12000 = 0$$

Aby rovnice pro výpočet RPSN mohla mít někdy více kladných řešení, musí obecně dojít během splácení k více než jedné znaménkové změně mezi jednotlivými toky. První možností, jak by tato situace mohla nastat, je, že během průběhu úvěru dojde k více než dvěma kladným tokům, mezi kterými nastanou záporné toky. Jinými slovy musí dojít k více čerpání, mezi kterými dojde k jedné nebo více splátkám či poplatkům. Představme si tedy úvěr s následujícími toky:

Tabulka 7 - Peněžní toky půjčky

Charakteristika toku	poplatek	čerpání	splátka	čerpání	splátka	splátka
C_t (velikost toku)	-500	50 000	-25 000	10 000	-25 000	-25 000
t (čas toku)	0	1	2	3	4	5

Zdroj dat: vlastní data

Rovnice pak bude vypadat následovně:

$$-500 + \frac{50000}{(1+i)^1} - \frac{25000}{(1+i)^2} + \frac{10000}{(1+i)^3} - \frac{25000}{(1+i)^4} - \frac{25000}{(1+i)^5} = 0$$

Vidíme, že dochází ke čtyřem znaménkovým změnám. Podle Descartesova pravidla může mít rovnice v intervalu $(-1;\, \infty)$ 4, 2 nebo 0 kořenů. Program Mathematica nalezl dvě řešení a to:

$$i \approx 0{,}1075$$

$$i \approx 98{,}4995$$

Jak je z tohoto příkladu zjevné, v případě více čerpání může dojít k existenci více kladných řešení. V praxi se s touto možností ale příliš nesetkáme. Spotřebitelské úvěry obvykle nepočítají s větším počtem čerpání. Můžeme se sice často setkat s volností v čerpání, ale v takovém případě zákon nařizuje vypočítávat RPSN tak, jako kdyby byla celá výše čerpání vyčerpána najednou a to v čase $t_j = 0$. Teoreticky vzato ale spotřebitelský úvěr s předem plánovaným větším počtem čerpání žádný zákon nezakazuje, takže tato situace by potenciálně mohla nastat.

Další, mnohem reálnější možností, kdy může dojít k mnohosti řešení, je situace, kdy hlavní čerpání předchází poplatek, například za zpracování úvěru, zřízení úvěrového účtu atd. Může tedy například následující situace:

Tabulka 8 - Peněžní toky půjčky

Charakteristika toku	poplatek	čerpání	splátka	splátka
C_t (velikost toku)	-500	50 000	-25 000	-25 000
t (čas toku)	0	1	2	3

Zdroj dat: vlastní data

Rovnice pak bude vypadat následovně:

$$-\frac{500}{(1+i)^0}+\frac{50000}{(1+i)^1}-\frac{25000}{(1+i)^2}-\frac{25000}{(1+i)^3}=0$$

Podle Descartesova pravidla bude mír rovnice 2 nebo 0 řešení. Program Mathematica nalezl dvě řešení, a to:

$$i \cong 0{,}0068$$
$$i \cong 98{,}4924$$

Je tedy zjevné, že v případě jakkoliv velkého záporného poplatku předcházejícího čerpání dojde ke vzniku obtížně interpretovatelné situace.

Zatím jsme ale všechny příklady uvažovali pro situace, kdy $t_j \in \boldsymbol{Z}$, respektive $t_j \in \boldsymbol{N_0}$. Za čas jsme tedy dosazovali roky. Je ale třeba si uvědomit, že můžeme zvolit za jednotku t_j například měsíce, či dokonce dny a budeme se stále pohybovat v množině $\boldsymbol{Z}$ respektive $\boldsymbol{N_0}$. Naše výsledky poté stačí přepočítat na roční základ podle vzorce:

$$RPSN=\left(1+\frac{IRR_m}{m}\right)^m-1=\left(1+\frac{i^*\cdot m}{m}\right)^m-1=(1+i^*)^m-1$$

Kde IRR_m je nominální IRR při področním úročení, vypočtené jako $i^* \cdot m$, kde i^* je IRR na področním základu a m je počet těchto jednotek področního základu v jednom roce.

Více řešení může rovnice RPSN mít i v případě, kdy naší časovou jednotkou nejsou přirozená čísla, ale obecně čísla racionální. Jinak řečeno, více řešení bude rovnice RPSN mít i v případě, že RPSN nebudeme vypočítávat na základě měsíců či let, ale že budeme jako časovou jednotku uvažovat zlomky roku, např. ve dnech, měsících atd. V takovém případě vždy můžeme provést substituci výrazu $(1+i)^{\frac{1}{k}}$, kde k je 12 v případě měsíců, 365 v případě dnů atd. Opět zde platí, že jestliže $s=(1+i)^{\frac{1}{k}}$, pak $s \in (0;\infty)$. Pokud má substituovaná rovnice podle Descartesova pravidla více kladných kořenů, bude mít více kladných kořenů i původní nesubstituovaná rovnice. K multiplicitě řešení tak opět může dojít např. v případě vícenásobného čerpání, kdy dojde k více než dvěma kladným tokům, mezi kterými nastanou záporné toky, či v případě, kdy hlavní čerpání předchází poplatek. Výše popisovanou situaci si demonstrujeme na následujícím případě, kdy RPSN vypočítáváme při časové jednotce $\frac{r}{365}$, kde r je počet dní. Představme si tak následující případ:

Tabulka 9 - Peněžní toky půjčky

Charakteristika toku	poplatek	čerpání	splátka	splátka
B_t (velikost toku)	-1500	150 000	80 000	80 000
t (v dnech od prvního čerpání)	-10	0	340	790

Zdroj dat: vlastní data

Rovnice pak má následující tvar:

$$-\frac{1500}{(1+i)^{-\frac{10}{365}}}+150000-\frac{80000}{(1+i)^{340/365}}-\frac{80000}{(1+i)^{790/365}}=0$$

Můžeme zde zavést substituci $(1+i)^{\frac{1}{365}}=s$. Rovnice pak bude mít následující tvar:

$$-\frac{1500}{s^{-10}}+150000-\frac{80000}{s^{340}}-\frac{80000}{s^{790}}=0$$

Tuto rovnici pak můžeme dále upravovat již známým způsobem:

$$-\frac{1500}{s^{-10}}+150000-\frac{80000}{s^{340}}-\frac{80000}{s^{790}}=0 \ \ /\cdot s^{790}$$

$$-1500s^{800}+150000s^{790}-80000s^{450}-80000 \ =0$$

Na tento tvar rovnice již můžeme aplikovat Descartesovo pravidlo. Rovnice tak může mát 2 nebo 0 kořenů. Počet kořenů s v intervalu $(0;\ \infty)$ a i v intervalu $(-1;\ \infty)$ bude vždy stejný, jak bylo zdůvodněno výše. Z toho vyplývá, že i původní rovnice bude mít 2 nebo 0 kořenů v intervalu $(-1;\ \infty)$. V programu Mathematica jsem nalezl 2 kořeny, a to:

$$i \cong 1{,}122152793326905 \times 10^{73}$$
$$i \cong 0{,}496$$

Vidíme tedy, že nejednoznačnost řešení RPSN může nastat i v případě, když použijeme jako časovou jednotku $\frac{t}{365}$, kde *t* je počet dní.

Descartesovo pravidlo také opět můžeme opět uplatnit již v původním tvaru rovnice, neboť celý výraz můžeme substituovat, přičemž pořadí znamének se opět nezmění. Počet kladných kořenů tedy je opět možné odhadnout již z původní rovnice.

8.2 Interpretace více řešení rovnice RPSN

Ukazatel RPSN není obecně určen pro posuzování případů, kdy úvěr má více hodnot RPSN. Ačkoliv takovéto situace můžeme v některých případech interpretovat, nestačí nám k tomu znalost pouhých hodnot RPSN. Interpretaci případů, kdy rovnice RPSN má více řešení, můžeme rozdělit na dva základní případy A a B. Případ A nastává, když porovnáváme na základě ukazatele RPSN úvěry, z nichž právě jeden má více řešení RPSN a ostatní mají jedno RPSN. Případem B pak rozumíme situaci, kdy porovnáváme takové úvěry, že každý z nich má více řešení RPSN.

V rámci situace A nám opět mohou nastat dvě podsituace 1 a 2. Při podsituaci 1 známe přesný průběh funkce $NPV(i)$ úvěru, který má více hodnot RPSN. To znamená, že u tohoto úvěru můžeme sestavit rovnici pro výpočet RPSN nebo určit závislost diskontní sazby na NPV v podobě grafu. Ostatní posuzované úvěry, jak již bylo řečeno, mají jen jedno RPSN. Takovouto situaci můžeme interpretovat. Pokud je NPV našeho úvěru při diskontní sazbě, která představuje RPSN konkurenčního úvěru, kladné, pak je náš úvěr výhodný. Pokud je záporné, pak je nevýhodný. Čím více je NPV kladné, tím je pro nás náš úvěr výhodnější. Nejlepší orientaci nám pak poskytne graf funkce $NPV(i)$, na kterém velmi zřetelně vidíme, při kterém RPSN je NPV kladné či naopak. Posuzovat podsituaci 1 podle znalosti pouhých hodnot RPSN je ale nemožné. Výše popsanou situaci můžeme demonstrovat následujícím příkladem, ze kterého je zjevné, jak zavádějící může být pouhá znalost hodnot RPSN být.

Tabulka 10 - Peněžní toky půjčky

Charakteristika toku	čerpání	splátka	čerpání	splátka	splátka
B_t (velikost toku)	-81500	90000	-10000	120000	-120000
t (v letech od prvního čerpání)	0	1	2	3	4

Zdroj dat: vlastní data

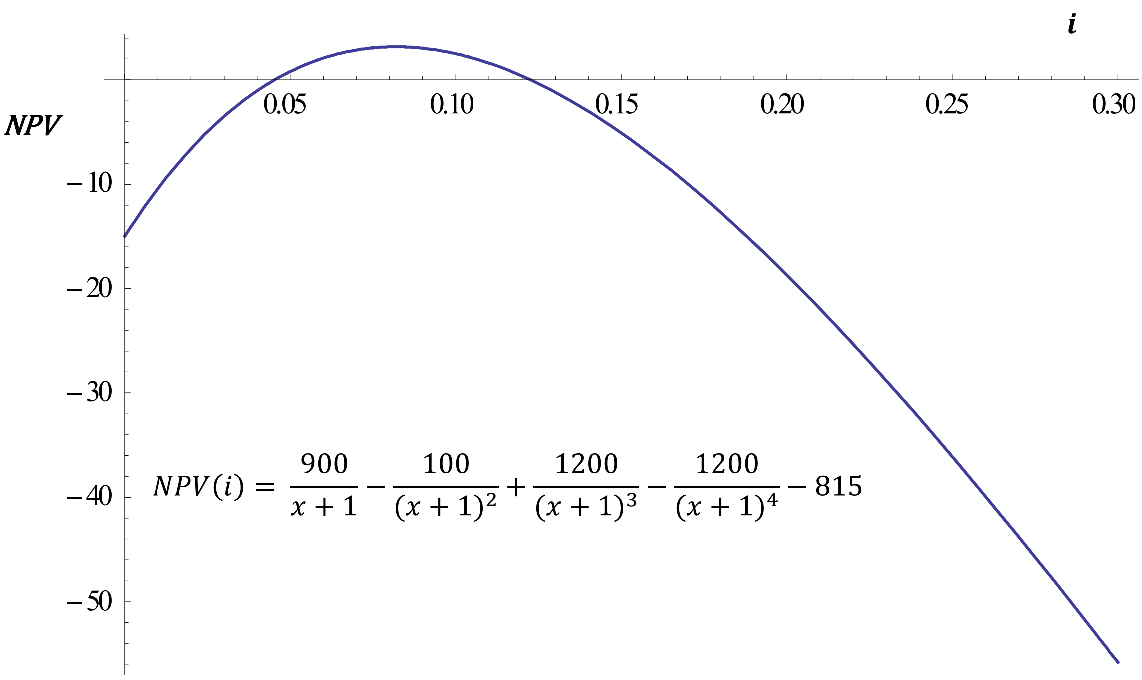
Vidíme, že dochází ke dvěma znaménkovým změnám. To vede k existenci dvou řešení rovnice RPSN a to:

$$i \cong 0{,}045$$

$$i \cong 0{,}123$$

Graf funkce vypadá přibližně následovně:

Graf 8 - Graf NPV půjčky



Zdroj dat: [5]

Kdybychom věděli pouze o jedné z hodnot RPSN, tedy například 5 %, a zároveň bychom neznali průběh funkce $NPV(i)$, mohli bychom stanovit, že pokud je RPSN alternativních úvěrů například 15 %, je pro nás úvěr s $RPSN = 5\ \%$ výhodný, neboť $5\ \% < 15\ \%$. Ve skutečnosti je pro nás ale takový úvěr nevýhodný, neboť z grafu je zřejmé, že $NPV(15\ \%)$ je záporná.

V rámci situace A nám ale také může nastat podsituace 2, kdy úvěr, který zvažujeme, má pouze jedno RPSN, přičemž známe i závislost NPV na diskontní sazbě. Druhý úvěr, který je konkurenční, má ale více RPSN. Takový případ nemůžeme přímo interpretovat. Mohli bychom ho ale interpretovat nepřímo, a to tak, že zjistíme závislost NPV na diskontní sazbě u úvěru, který má více RPSN. Poté zjistíme, jaké je NPV u úvěru s více RPSN při diskontní sazbě, která odpovídá našemu úvěru. Jestliže bude kladné, je konkurenční úvěr výhodnější vůči našemu, což znamená, že náš původní úvěr s jedním RPSN je pro nás vůči konkurenčnímu úvěru nevýhodný. V případě zjištění záporného NPV je interpretace přesně opačná.

Situaci B nemůžeme interpretovat vůbec.

8.3 Řešení obtížné interpretace RPSN

V předchozích kapitolách jsem ukázal, že při výpočtu RPSN u půjček může dojít k existenci více řešení. Ukázal jsem také, že v řadě případů je interpretace RPSN nemožná. Zároveň jsem nastínil možnosti, jak je možné RPSN při existenci více řešení v některých případech interpretovat.

Domnívám se, že nejednoznačnost RPSN je vážným problémem, který může přivést spotřebitele i věřitele ke zcela mylným závěrům. Existence více RPSN by se také mohla stát značným problémem, pokud by se zákonodárci pokusili zavést horní hranici RPSN. Současná legislativa se možností mnohosti RPSN vůbec nezabývá, a to jak na úrovni České republiky, tak na úrovni Evropské unie. Jsem tedy přesvědčen o tom, že změna legislativy v této oblasti je naprosto nutná.

Je ale otázkou, jak současné znění zákonů upravit. Nabízela by se možnost implementovat do přílohy č. 5 zákona č. 145/2010 Sb. odstavec, který by stanovoval podmínky, kdy je možné interpretovat RPSN při mnohosti řešení a jak interpretaci provést. To by ale vedlo k tomu, že by zákon musel zavést ukazatel NPV, který doposud zaveden není. To by celý zákon velmi zkomplikovalo a pro spotřebitele by se sazba RPSN stala naprosto nesrozumitelná.

Osobně bych preferoval jiné, podle mého názoru efektivnější řešení. Zákon by mohl stanovit, že RPSN je vypočítáváno tak, že čerpání je během průběhu půjčky jediným kladným tokem, který je zároveň první. Tím docílíme toho, že dojde vždy pouze k jedné znaménkové změně a bude vždy existovat právě jedno RPSN. Zároveň se tím vyhneme situaci, že RPSN existovat nebude. Poplatky, které předcházejí čerpání, by pak byly započítávány do prvního čerpání.

Současné znění odstavce I přílohy č. 5 zákona č. 145/2010 Sb. vypadá následovně:

I. Základní rovnice, kterou se stanoví roční procentní sazba nákladů (RPSN), odpovídá na ročním základě celkové Současné hodnot čerpání na jedné straně a celkové současné hodnot splátek a plateb poplatků na straně druhé.

Roční procentní sazba nákladů se vypočte podle následujícího vzorce:

$$\sum_{k=1}^{m} C_k \cdot (1+X)^{-t_k} = \sum_{l=1}^{m'} D_l \cdot (1+X)^{-s_l}$$

kde:

X.......je RPSN,

m......je číslo posledního čerpání,

k.......je číslo čerpání, proto 1 < k < m,

C_k.....je částka čerpání k,

t_k.....je interval vyjádřený v letech a zlomcích roku mezi datem prvního čerpání a datem každého následného čerpání, proto $t_1 = 0$,

m'.....je číslo poslední splátky nebo platby poplatků,

l.......je číslo splátky nebo platby poplatků,

D_l.....je výše splátky nebo platby poplatků,

S_l.....je interval vyjádřený v letech a zlomcích roku mezi datem prvního čerpání a datem každé splátky nebo platby poplatků.

Poznámky:

a) Částky placené oběma stranami v různých okamžicích nemusí být nutná stejné a nemusí být nutná placeny ve stejných intervalech.

b) Počátečním datem je datum prvního čerpání.

c) Časové intervaly použité ve výpočtech se vyjadřují v letech nebo ve zlomcích roku. Má se za to, žel rok má 365 dní (nebo 366 dní u přestupných roků), 52 týdnů nebo 12 stejně dlouhých měsíců. Má se za to, žel takový měsíc má 30,41666 dní (tzn. 365/12), a to bez ohledu na to, zda se jedná o přestupný rok.

d) Výsledek výpočtu se vyjadřuje s přesností na nejméně jedno desetinné místo. Je-li hodnota číslice na následujícím desetinném místně větším nebo rovna 5, hodnota číslice na příslušeném desetinném místně se zvyšuje o jednu.

e) Rovnice můžeš být přepsána pomocí jediné sumy a tokové veličiny (A_k), která bude kladná nebo záporná, jinými slovy bud' zaplacena, nebo obdržena v obdobích l až k, vyjádřen v letech, tj.

$$S = \sum_{k=1}^{n} A_k \cdot (1 + X)^{-t_k}$$

S......představuje současný zůstatek toků. Je-li cílem udržet rovnost toků, hodnota je nulová.

Úprava znění I. odstavce přílohy č. 5 zákona č. 145/2010 Sb. by mohla vypadat následovně:

Příloha č. 5
Výpočet roční procentní sazby nákladů na spotřebitelsky úvěr

I. Základní rovnice, kterou se stanoví roční procentní sazba nákladů (RPSN), odpovídá na ročním základě celkové současné hodnotě čerpání na jedné straně a celkové současné hodnotě splátek a plateb poplatků na straně druhé.

Roční procentní sazba nákladů se vypočte podle následujícího vzorce:

$$C = \sum_{l=1}^{m} D_l \cdot (1 + X)^{-s_l}$$

kde:

X.....je RPSN,

C.....je částka čerpání,

m....je číslo poslední splátky nebo platby poplatků,

l......je číslo splátky nebo platby poplatků,

D_l....je výše splátky nebo platby poplatků,

S_l.....je interval vyjádřený v letech a zlomcích roku mezi datem prvního čerpání a datem každé splátky nebo platby poplatků.

Poznámky:

a) Rovnice má vždy právě jedno řešení RPSN.

b) Částky placené oběma stranami v různých okamžicích nemusí být nutně stejné a nemusí být nutně placeny ve stejných intervalech.

c) Dochází k právě jednomu čerpání, jehož datum je počátečním datem.

d) Všechny platby předcházející čerpání mají čas $S_l = 0$.

e) Časové intervaly použité ve výpočtech se vyjadřují v letech nebo ve zlomcích roku. Má se za to, že rok má 365 dní (nebo 366 dní u přestupných roků), 52 týdnů nebo 12 stejně dlouhých měsíců. Má se za to, že takový měsíc má 30,41666 dní (tzn. 365/12), a to bez ohledu na to, zda se jedná o přestupný rok.

f) Výsledek výpočtu se vyjadřuje s přesností na nejméně jedno desetinné místo. Je-li hodnota číslice na následujícím desetinném místně větším nebo rovna 5, hodnota číslice na příslušeném desetinném místně se zvyšuje o jednu.

9 Závěrečné zhodnocení

V práci jsem jednoznačně prokázal, že rovnice RPSN může mít v některých případech více řešení. Z toho vyplývá, že česká legislativa by se tímto problémem měla zabývat už proto, že existence více RPSN u jednoho úvěru by mohlo způsobit značné potíže v případě vymezení horní hranice RPSN. Zákon musí vymezit RPSN tak, aby interpretace tohoto ukazatele byla jednoznačná. Nástin možného novelizace zákona jsem navrhl kapitole 8.3.

Uvědomuji si, že mé osobní možnosti výzkumu tohoto tématu jsou velmi omezené jak mými znalostmi, tak mými možnostmi. Svou práci tedy nepokládám za dostatečnou, aby se mohla sama o sobě stát návrhem k novelizaci zákona. Celá řada problémů interpretace nejednoznačnosti řešení u IRR (analogických k interpretaci stejných situací u RPSN) je vědecky nedořešenými problémy. Význam své práce spatřuji především v tom, že je zřejmě jednou z prvních prací, která se v matematických souvislostech zabývá možností existence více řešení rovnice RPSN. Tento materiál by měl především posloužit jako podkladový materiál ekonomům, kteří by se touto problematikou chtěli v budoucnosti zabývat a poskytnout návrh k novelizaci RSPN v české legislativě.

Tato práce je určena i široké veřejnosti, a to především jako návod k orientaci v sazbě RPSN, se kterou se většina obyvatel v životě setká, ale přesto jí často nerozumí a neumí ji používat.

V neposlední řadě by tato práce také mohla posloužit k vytvoření materiálů pro výuku finanční gramotnosti na českých středních školách.

10 Seznam použitých zdrojů:

[1] PELÍŠKOVÁ, Marcela. *Manažerské finance*. 3.vydání. Praha: C.H.Beck, 2010, 157 - 170. ISBN 978-80-7400-194-9.

[2] PELÍŠKOVÁ, Marcela. *Manažerské finance*. 3.vydání. Praha: C.H.Beck, 2010, 288 - 300. ISBN 978-80-7400-194-9.

[3] SIMERSKÁ, Carmen. *Poznámky k ekonomickému ukazateli IRR*. Dostupné z: http://www.math.cas.cz/~panm/Panm14/presentations/streda/PANM14_Carmen6.pdf

[4] REKTORYS, Karel. Přehled užité matematiky I. 7.vydání. Praha: Prometheus, 2003, s. 4-47. ISBN 80-7196-180-9.

[5] SIMERSKÁ, Carmen. REMARKS ON THE ECONOMIC CRITERION: THE INTERNAL RATE OF RETURN. In: *Programs and Algorithms of Numerical Mathematics 14*. Praha: Matematický ústav AV ČR, 2008, 170 -176. ISBN 978-80-85823-55-4. Dostupné z: http://www.math.cas.cz/~panm/Panm14/proceedings/PANM14proc.pdf#page=170

[6] SKALICKÝ, Tomáš. Spotřebitelské úvěry a nástroje využívané k jejich komparaci [online]. Praha, 2011 [cit. 2013-03-13]. Dostupné z: http://theses.cz/id/ajfmxu/. Bakalářská práce. VŠE. Vedoucí práce Ing. Stanislava Půlpánová, Ph.D.

[7] MUZIKÁŘ, Martin. Analýza ukazatele RPSN u spotřebitelských úvěrů [online]. Praha, 2013 [cit. 2013-03-13]. Dostupné z: http://www.vse.cz/vskp/23574_analyza_ukazatele_rpsn_u%C2%A0spotrebitelskych_uveru. Diplomová práce. VŠE. Vedoucí práce doc. RNDr. Jarmila Radová, Ph.D.

[8] CIPRA, Tomáš. Praktický průvodce pojistnou a finanční matematikou. 2.vydání. Praha: Ekopress, 2005, 83 - 88. ISBN 80-86119-91-2.

[9] Česko. Zákon č. 145 ze dne 21. dubna 2010 o spotřebitelském úvěru a o změně některých zákonu. In Sbírka zákonu České republiky. 2010, částka 52, s. 1874-1899.

[10] Česko. Zákon č. 321 ze dne 17. srpna 2001 o některých podmínkách sjednávání spotřebitelského úvěru a o změně zákona č. 64/1986 Sb. In Sbírka zákonu České republiky. 2001, částka 122, s. 7277-7280.

[11] Průzkum: Uváděná RPSN se nerovná skutečné u naprosté většiny tuzemských bank. [online]. s. 1 [cit. 2013-03-13]. Dostupné z: http://www.patria.cz/Zpravodajstvi/1598308/pruzkum-uvadena-rpsn-se-nerovna-skutecne-u-naproste-vetsiny-tuzemskych-bank.html

[12] KOLÁŘ, Pavel. VŠE. 6MP455 MANAŽERSKÁ EKONOMIKA. 1. vyd. Praha.

11 Seznam grafů:

12 Seznam tabulek:

Příloha:

§ 2 zákona č. 145/2010 Sb.

Tento zákon se nevztahuje na odloženou platbu, půjčku, úvěr nebo jinou obdobnou finanční službu

a) poskytnutou pro účely bydlení, v níž je pohledávka zajištěna zástavním právem k nemovitosti a jejímž účelem je

1. nabytí vlastnického práva k nemovitosti, vypořádání vlastnických vztahů k nemovitosti nebo výstavba nemovitosti,
2. úhrada za převod členských práv a povinností v bytovém družstvu nebo nabytí účasti v jiné právnické osobě za účelem získání práva užívání bytu či rodinného domu,
3. změna stavby[2)] nebo její připojení k veřejným sítím,
4. úhrada nákladů spojených se získáním půjčky, úvěru nebo jiné obdobné finanční služby s účelem uvedeným v bodech 1 až 3, nebo
5. splacení úvěru, půjčky nebo jiné obdobné finanční služby poskytnuté k účelům uvedeným v bodech 1 až 4, popřípadě 5,

b) sjednanou v podobě nájmu věci nebo leasingu, u nichž není sjednáno právo nebo povinnost koupě předmětu smlouvy po uplynutí určité doby,
c) poskytnutou bez úroku nebo jakékoli úplaty,
d) sjednanou v podobě průběžného poskytování služby nebo dodávání zboží stejného druhu, za které spotřebitel může platit v průběhu jejich poskytování formou splátek,
e) s celkovou výší nižší než 5 000 Kč nebo vyšší než 1 880 000 Kč; částka 5 000 Kč se považuje za dosaženou též tehdy, je-li mezi týmž věřitelem a spotřebitelem uzavřeno v období 12 měsíců více smluv se stejným nebo obdobným účelem, přičemž za smlouvu, ve které se sjednává spotřebitelský úvěr, se považuje smlouva, kterou se dosáhne nebo přesáhne celková výše úvěru 5 000 Kč, a všechny následující smlouvy uzavřené v uvedeném období,
f) kterou zaměstnavatel poskytuje svým zaměstnancům jako vedlejší činnost s roční procentní sazbou nákladů nižší, než je roční procentní sazba nákladů spotřebitelských úvěrů obvykle nabízená na trhu, a která není obecně nabízena veřejnosti,
g) sjednanou s obchodníkem s cennými papíry nebo bankou, jejímž účelem je provedení

operace s investičním nástrojem[3)], přičemž obchodník s cennými papíry nebo banka jsou do této operace zapojeni,

h) v podobě bezplatného odložení platby stávajícího dluhu,

i) poskytovanou omezenému okruhu osob ve veřejném zájmu na základě jiného právního předpisu bezúročně nebo s úrokovými sazbami nižšími, než jsou sazby na trhu obvyklé,

j) při jejímž poskytnutí je věřiteli přenechána movitá věc a věřiteli nevzniká právo na vrácení peněz, nebo

k) která je obsažena ve smíru uzavřeném před soudem nebo jiným příslušným orgánem.

Příloha č. 5 zákona č. 145/2010 Sb.
Výpočet roční procentní sazby nákladů na spotřebitelsky úvěr

I. Základní rovnice, kterou se stanoví roční procentní sazba nákladů (RPSN), odpovídá na ročním základě celkové Současné hodnot čerpání na jedné straně a celkové současné hodnot splátek a plateb poplatků na straně druhé.

Roční procentní sazba nákladů se vypočte podle následujícího vzorce:

$$\sum_{k=1}^{m} C_k (1+X)^{-t_k} = \sum_{l=1}^{m'} D_l (1+X)^{-s_l}$$

kde:

X.......je RPSN,

m......je číslo posledního čerpání,

k.......je číslo čerpání, proto 1 < k < m,

C_k.....je částka čerpání k,

t_k.....je interval vyjádřený v letech a zlomcích roku mezi datem prvního čerpání a datem každého následného čerpání, proto $t_1 = 0$,

m'.....je číslo poslední splátky nebo platby poplatků,

l.......je číslo splátky nebo platby poplatků,

D_l.....je výše splátky nebo platby poplatků,

S_l.....je interval vyjádřený v letech a zlomcích roku mezi datem prvního čerpání a datem každé splátky nebo platby poplatků.

Poznámky:

a) Částky placené oběma stranami v různých okamžicích nemusí být nutná stejné a nemusí být nutná placeny ve stejných intervalech.

b) Počátečním datem je datum prvního čerpání.

c) Časové intervaly použité ve výpočtech se vyjadřují v letech nebo ve zlomcích roku. Má se za to, žel rok má 365 dní (nebo 366 dní u přestupných roků), 52 týdnů nebo 12 stejně dlouhých měsíců. Má se za to, žel takový měsíc má 30,41666 dní (tzn. 365/12), a to bez ohledu na to, zda se jedná o přestupný rok.

d) Výsledek výpočtu se vyjadřuje s přesností na nejméně jedno desetinné místo. Je-li hodnota číslice na následujícím desetinném místně větším nebo rovna 5, hodnota číslice na příslušeném desetinném místně se zvyšuje o jednu.

e) Rovnice můžeš být přepsána pomocí jediné sumy a tokové veličiny (A_k), která bude kladná nebo záporná, jinými slovy bud' zaplacena, nebo obdržena v obdobích l až k, vyjádřen v letech, tj.

$$S = \sum_{k=1}^{n} A_k \left(1 + X\right)^{-t_k},$$

S......představuje současný zůstatek toků. Je-li cílem udržet rovnost toků, hodnota je nulová.

II. Dodatečné předpoklady pro výpočet RPSN

1. Dává-li smlouva, ve které se sjednává spotřebitelský úvěr, spotřebiteli volnost v čerpání, povaluje se celková výše úvěru za vyčerpanou okamžitě a v plné výši;

2. stanoví-li smlouva, ve které se sjednává spotřebitelský úvěr, různé způsoby čerpání s různými poplatky nebo úrokovými sazbami, povaluje se celková výše úvěru za vyčerpanou při nejvyšším poplatku a nejvyšší úrokové sazbě uplatňované na nepoužívanější mechanismus čerpání u tohoto druhu smlouvy;

3. dává-li smlouva, ve které se sjednává spotřebitelský úvěr, spotřebiteli obecně volnost v čerpání, avšak u různých způsobů čerpání stanoví omezení částky nebo období, povaluje se celková výše úvěru za vyčerpanou k nejbližšímu datu stanovenému v této smlouvě a v souladu s těmito omezeními čerpání,

4. není-li pevně stanoven rozvrh splátek, má se za to,

a) že je spotřebitelský úvěr poskytnut na období jednoho roku a

b) že spotřebitelský úvěr bude splacen dvanácti stejně vysokými splátkami jistiny placenými měsíčně;

5. je-li rozvrh splátek pevně stanoven, avšak výše těchto splátek pevná není, má se za to, žel výše každé splátky je ta nejnižší, jakou smlouva, ve které se sjednává spotřebitelský úvěr, stanoví;

6. není-li stanoveno jinak, stanoví-li smlouva, ve které se sjednává spotřebitelský úvěr, více než jedno datum splátky, má být spotřebitelský úvěr k dispozici a splátky mají být provedeny k nejbližšímu datu uvedenému v této smlouvě;

7. pokud ještě nebyla dohodnuta horní hranice spotřebitelského úvěru, předpokládá se ve výši 30 000 Kč;

8. v případě možnosti přečerpání se celková výše úvěru povaluje za vyčerpanou v plné výši a na celou dobu trvání spotřebitelského úvěru, není-li doba trvání spotřebitelského úvěru známa, vypočítá se RPSN za předpokladu, žel doba trvání úvěru je tři měsíce;

9. jsou-li po omezenou dobu nebo pro omezenou částku nabízeny různé úrokové sazby a poplatky, povaluje se za příslušnou úrokovou sazbu a poplatky nejvyšší sazba za celou dobu trvání spotřebitelského úvěru;

10. u smluv o spotřebitelském úvěru, u kterých je sjednána pevná úroková sazba ve vztahu k počátečnímu období, na jehož konci je stanovena nová výpůjční úroková sazba, a ta je následně pravidelně upravována podle dohodnutého indexu, vychází výpočet RPSN z předpokladu, žel na konci období s pevnou úrokovou sazbou je úroková sazba stejná jako v okamžiku výpočtu RPSN, na základě hodnoty indexu sjednaného v tomto okamžiku.