

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

Evidenčné číslo: 103006/B/2022/36124048422812164

**METÓDY VÝPOČTU VÝŠKY SPLÁTOK PRI
ÚVEROVÝCH PRODUKTOCH**

Bakalárska práca

2022

Anna Hronská

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY**

**METÓDY VÝPOČTU VÝŠKY SPLÁTOK PRI
ÚVEROVÝCH PRODUKTOCH**

Bakalárska práca

Študijný program:	Hospodárska informatika
Študijný odbor:	Hospodárska informatika
Školiace pracovisko:	Katedra matematiky a aktuárstva
Vedúci záverečnej práce:	RNDr. Anna Strešňáková, PhD.

Bratislava 2022

Anna Hronská

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že všetka použitá literatúra bola uvedená v tejto práci.

Dátum:

.....

POĎAKOVANIE

Tento priestor by som chcela využiť na vyjadrenie vďaky vedúcej bakalárskej práce RNDr. Anne Strešňákovvej, PhD. za hodnotné rady, čas a ochotu, ktorú si nesmierne vážim. Taktiež by som chcela poďakovať zamestnancom Národnej banky Slovenska, ktorí mi prejavom dobrej vôle odpovedali na moju žiadosť a tým prispeli cenným materiálom v mojej bakalárskej práci.

ABSTRAKT

HRONSKÁ, Anna: *Metódy výpočtu výšky splátok pri úverových produktoch.* – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra matematiky a aktuárstva. – RNDr. Anna Strešňáková, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2022, 50 s.

Hlavným cieľom tejto práce bolo porovnanie jednotlivých metód na výpočet splátok vybraného úverového produktu v podobe dostupných webových úverových kalkulačiek, princípov z finančnej matematiky a funkcií tabuľkového softvéru. Bakalárska práca je priblížená v troch kapitolách. Jej obsah zahŕňa sedem grafov, deväť tabuliek a jedenásť obrázkov. Prvá kapitola sa zaoberá súčasným stavom bankovníctva vo vzťahu s úvermi, vytýčením pojmov súvisiacimi s hypotekárnym a spotrebiteľským bankovníctvom a priblížením situácie týchto typov úverových produktov na Slovensku. V druhej kapitole boli stanovené ciele tejto práce, tak ako aj priblížená metodika z finančnej matematiky a finančných inštitúcií. V záverečnej kapitole sú predstavené výsledky skúmania cieľov, kde sú jednotlivé metódy aplikované na konkrétne modelové situácie, použité v rámci prieskumu, či stanovené v legislatíve SR. Výsledkom riešenia danej problematiky sú skutočnosti, ktoré sme vyvodili zo skúmania o tom, ako sa odlišuje výška splátok jednotlivými metódami na výpočet a čo ovplyvňuje jej hodnotu.

Kľúčové slová: splátka, banka, úverová kalkulačka, hypotéka, spotrebiteľský úver

ABSTRACT

HRONSKÁ, Anna: *Methods of calculating the amount of payments on credit products*. – University of Economics in Bratislava. Faculty of Economic Informatics; Department of Mathematics and Actuarial Science. – RNDr. Anna Strešňáková, PhD. – Bratislava: FHI EU, 2022, 50 p.

The main aim of this thesis was to compare individual methods of calculating the amount of payment of chosen credit product in the form of credit calculators available on the web, principles from business mathematics, and functions in the spreadsheet software. The thesis divides into three chapters. Its content includes seven charts, nine tables, and eleven images. The first chapter deals with the present state of the banking system relating to the credits, the indication of terms associated with mortgage and consumer banking, and the introduction of situation these types of credits in Slovakia. In the second chapter were established aims of this thesis, so as the methodology of business mathematics and institutions. In the final chapter are presented the results of the aim's examination, where are the particular methods applied to the concrete model cases also used within the research or defined by the legislation of the Slovak Republic. The study results of this issue are the research data about how the quantity of payment differs in the individual methods of calculating and what affects it.

Keywords: payment, bank, credit calculator, mortgage, consumer credit

Obsah

ÚVOD	9
1 SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY DOMA A V ZAHRANIČÍ	10
1.1 BANKOVNÍCTVO VO VZŤAHU S ÚVEROVÝMI PRODUKTAMI	10
1.1.1 Bankové úvery a ich štruktúra	11
1.2 HYPOTEKÁRNY ÚVER	11
1.3 SPOTREBITEĽSKÝ ÚVER	14
1.4 POJMY SÚVISIACE S HYPOTEKÁRNÝM A SPOTREBITEĽSKÝM ÚVEROM	15
1.5 SITUÁCIA HYPOTEKÁRNYCH A SPOTREBITEĽSKÝCH ÚVEROV NA SLOVENSKU	19
2 CIEĽ PRÁCE, METODIKA PRÁCE A METÓDY SKÚMANIA	21
2.1 SKUTOČNOSTI Z OBLASTI SKÚMANIA VO FINANČNÝCH INŠTITÚCIÁCH	21
2.2 VZŤAHY Z FINANČNEJ MATEMATIKY	23
2.2.1 Využitie princípov z finančnej matematiky v Microsoft Excel	26
3 VÝSLEDKY PRÁCE A DISKUSIA	29
3.1 MODELOVÁ SITUÁCIA NA HYPOTEKÁRNY ÚVER	29
3.1.1 Mesačná splátka podľa dostupnej webovej hypokalkulačky	29
3.1.2 Mesačná splátka podľa vzťahov z finančnej matematiky	31
3.1.3 Mesačná splátka pomocou softvéru Microsoft Excel	32
3.2 MODELOVÁ SITUÁCIA NA SPOTREBITEĽSKÝ ÚVER	35
3.2.1 Mesačná splátka podľa dostupnej webovej úverovej kalkulačky	35
3.2.2 Mesačná splátka podľa vzťahov z finančnej matematiky	36
3.2.3 Mesačná splátka pomocou softvéru Microsoft Excel	37
3.3 LEGISLATÍVNE PREDPISY SR OHLADOM SPLÁTKY ÚVEROVÉHO PRODUKTU	39
3.4 PRIESKUM PONÚK HYPOTEKÁRNYCH KALKULAČIEK SLOVENSKÝCH BANKOVÝCH A FINANČNÝCH INŠTITÚCIÍ	40
3.5 ZHRNUTIE DOSIAHNUTÝCH VÝSLEDKOV	43
ZÁVER	45
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	46
PRÍLOHY	50

Zoznam ilustrácií a zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Prehľad symboliky použitej vo vzťahoch na prítomnú hodnotu renty	24
Tabuľka 2: Prehľad symboliky použitej vo vzťahoch s efektívnou úrokovou sadzbou	25
Tabuľka 3: Prehľad symboliky použitej vo finančných funkciách Microsoft Excel.....	26
Tabuľka 4: Vzor buniek pre výpočet R	27
Tabuľka 5: Vzor buniek pre výpočet R pomocou efektívnej úrokovej sadzby	27
Tabuľka 6: Prehľad symboliky použitej vo finančných funkciách Microsoft Excel.....	27
Tabuľka 7: Prieskum ponuky splátok dostupných kalkulačiek finančných inštitúcií	40
Tabuľka 8: Prieskum ponúkaných splátok z kalkulačiek dostupných bánk	41
Tabuľka 9: Prieskum celkovej splatenej čiastky ponúkaný komerčnými bankami.....	42
Graf 1: Percentuálne vyjadrenie objemov poskytnutých úverov na Slovensku	19
Graf 2: Úrokové miery úverov pre domácnosti ku decembru jednotlivých rokov	20
Graf 3: Vzor grafického zobrazenia celkovej splatenej sumy	28
Graf 4: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 442,16 €.....	33
Graf 5: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 442,02 €.....	34
Graf 6: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 525,46 €.....	38
Graf 7: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 522,38 €.....	38
Obrázok 1: Vyčíslená ponuka produktu vybranej komerčnej banky z online priestoru.....	23
Obrázok 2: Vzor výpočtu mesačnej splátky úverovou kalkulačkou.....	23
Obrázok 3: Vzor využitia funkcie PMT na výpočet splátky z Excel Formula Coach.....	26
Obrázok 4: Vzor umorovacieho plánu so zobrazenými vzorcami v Microsoft Excel.....	28
Obrázok 5: Výpočet maximálnej výšky hypotéky podľa parametrov dlžníka	29
Obrázok 6: Výpočet mesačnej splátky pomocou internetovej úverovej kalkulačky	30
Obrázok 7: Výstupná tabuľka príkladu z modelovej situácie.....	32
Obrázok 8: Výstupná tabuľka na výpočet R pomocou efektívnej úverovej sadzby	33
Obrázok 9: Výpočet mesačnej splátky podľa internetovej úverovej kalkulačky.....	35
Obrázok 10: Využitie funkcií Microsoft Excel na konkrétnu modelovú situáciu	37
Obrázok 11: Výstupná tabuľka na výpočet R pomocou efektívnej úverovej sadzby	37

Úvod

V súčasnej dobe počas života človeka sa vyskytujú rôzne situácie, kedy je nevyhnutné, aby si požičal finančné zdroje. Ponuky na trhu sú dnes už v enormnom množstve a rozhodne nie je jednoduché zorientovať sa v nich. Bankové či iné finančné inštitúcie poskytujú mnohé úverové produkty. Samozrejme v súvislosti s nimi visí vo vzduchu otázka, či sú potenciálni dlžníci schopní splácať úver a tým splniť podmienky na jeho poskytnutie. Ak je odpoveď kladná, tak sa chce klient inštitúcie, ktorá mu je ochotná úver poskytnúť, informovať o potrebných skutočnostiach v oblasti splácania. Bez pochyby výška splátky je veľmi dôležitým záujmom dlžníka. V reáli je bežnému klientovi oznámená výška splátky bankou. Avšak je to jediná metóda ako túto informáciu získať? Sú splátky, zistené týmito metódami, rozdielne? Čo spôsobuje odlišnú výšku splátky?

Za predmet tejto práce je možné považovať metódy na výpočet splátky pri úverovom produkte. Keďže úverové produkty sú širokým pojmom, táto práca sa zameria bližšie na problematiku hypotekárnych a spotrebiteľských úverov, keďže ich môžeme pokladať za stále obľúbenejšie. Práca je rozložená do troch kapitol, ktorých obsahom je teoretická, aj praktická časť.

Prvá kapitola zahŕňa vytýčenie pojmov z oblasti bankovníctva vo vzťahu s úvermi. Jednoznačne nesmie chýbať ani objasnenie tematiky hypotekárnych a spotrebiteľských úverov, rovnako aj termínov, ktoré súvisia s ich poskytnutím a je potrebné, aby ich klient banky ovládal. Pozornosť je venovaná zároveň problematike súčasného stavu týchto typov úverov na Slovensku a vymedzenie ich štatistickej pozície.

V druhej kapitole sú stanovené ciele tejto práce, tak ako aj priblížená metodika, ktorá vychádza zo vzťahov z finančnej matematiky, faktov stanovených legislatívou SR a skutočností, ktoré nám ponúkajú bankové a ostatné finančné inštitúcie.

V poslednej kapitole sú predstavené výsledky skúmania cieľov. Jednotlivé metódy na výpočet splátky sme aplikovali na konkrétne modelové situácie ako pre hypotekárny úver, tak aj pre spotrebiteľský úver. Preskúmali sme legislatívu SR ohľadom metód výpočtu splátky a vyslovili sme stanovisko skutočností. Následne sme zistené metódy otestovali na prieskume splátok z dostupných webových kalkulačiek a výsledky sme porovnali. Na základe všetkých dosiahnutých výsledkov nášho výskumu, bolo možné vyvodiť jednotlivé závery a zodpovedať na otázky, ktoré si kladieme úvodom.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Táto kapitola práce slúži na priblíženie problematiky a vymedzenie termínov ohľadom úverových produktov. Je na mieste definícia bankových úverových produktov ako takých, ich klasifikácia a charakteristika pojmov s nimi súvisiacimi.

1.1 Bankovníctvo vo vzťahu s úverovými produktami

Bankové inštitúcie sú vo finančnom systéme najväčšia skupina sprostredkovateľov financií. Čo znamená, že banka prijíma vklad na základe ktorého poskytne úver na vlastný účet. Činnosť bánk funguje pod úplne odlišným režimom ako podnikateľské subjekty. Bankový sektor má v sektore financií na Slovensku východiskovú pozíciu, kde na finančnom trhu podiel celkových aktív predstavuje až 80%. Avšak, osobitne postavená centrálna banka na Slovensku – Národná banka Slovenska, dohliada na túto časť finančného trhu.

„Postavenie a pôsobenie bánk na území Slovenska upravuje zákon č. 483/2001 Z. z. o bankách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. Podľa tohto zákona je **banka** vymedzená ako právnická osoba so sídlom na území Slovenska založená ako akciová spoločnosť, ktorá je úverovou inštitúciou podľa osobitného predpisu a ktorá má bankové povolenie.“¹

Pojmom **úverový produkt** [úver] rozumieme bežný produkt zameraný pre podniky a domácnosti, ktorý je ponúkaný bankovou (napr. komerčná banka) aj nebankovou inštitúciou (napr. súkromná spoločnosť). Úver znamená poskytnutie určitého množstva finančných prostriedkov s požiadavkou ich návratu po danom časovom období, po najskôr dohodnutých pravidlách.

Pod termínom **bankové úverové produkty** si môžeme predstaviť produkty, ktoré klientom bankovej inštitúcie poskytujú určitý spôsob financovania. Z pohľadu banky ide o poskytnutie financií klientom, kde banka ručí za poskytnutie týchto financií záväznou formou, ak budú splňať určité okolnosti.²

Ťažiskom činnosti komerčných bánk je úverová aktivita, keďže východiskovú časť zloženia finálneho zisku banky reprezentujú úverové produkty. Naproti tomu, existuje tzv.

¹ MAJERČÁKOVÁ, Daniela. *Peniaze a bankovníctvo*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2018. 47 s. ISBN 978-80-7552-972-5.

² MAJERČÁKOVÁ, Daniela. *Peniaze a bankovníctvo*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2018. 158 s. ISBN 978-80-7552-972-5.

úverové riziko pre stranu banky (veriteľ'a), ktorým je nesplácanie svojho dlhu klientom (dlžníkom).

1.1.1 Bankové úvery a ich štruktúra

Bankové úvery je možné roztriediť do rôznych skupín podľa viacerých hľadísk:

- Podľa subjektov, ktoré sú nositeľmi úverov rozlišujeme bankové úvery: úvery fyzickým osobám na osobnú spotrebu, úvery podnikateľom na podnikateľské činnosti a úvery mestám a obciam.
- Podľa časového hľadiska rozlišujeme bankové úvery: krátkodobé (< 1 rok), strednodobé (1 až 5 rokov) a dlhodobé (5 > rokov).
- Podľa techniky úverovania rozlišujeme bankové úvery: klasické, eskontné, revolvingové, anuitné a kontokorentné.
- Podľa predmetu úverovania rozlišujeme bankové úvery: investičného charakteru (napr. hypotekárne úvery), prevádzkového charakteru (napr. na nákup zásob materiálu) a na financovanie pasív (napr. sanačné úvery).³

1.2 Hypotekárny úver

Presnú charakteristiku hypoúveru určuje zákon č. 483/2001 Z. z. o bankách, kde: „Na účely tohto zákona sa rozumie hypotekárnym úverom úver, ktorý je zabezpečený záložným právom alebo iným zabezpečovacím právom k nehnuteľnosti vrátane rozostavanej stavby, k bytu vrátane rozostavaného bytu alebo k nebytovému priestoru vrátane rozostavaného nebytového priestoru (ďalej len „nehnuteľnosť“), k časti nehnuteľnosti alebo k budúcej nehnuteľnosti a ktorý poskytuje banka, zahraničná banka alebo pobočka zahraničnej banky.“⁴

Hypotéka sa zaraďuje medzi dlhodobé bankové úvery, kde maximálnu lehotu splatnosti predstavuje doba 30 rokov. Avšak pri tomto type úveru sa dlžníkom naskytuje možnosť predčasného splatenia úveru (buď za poplatok alebo bezplatne). Banka má povolené žiadať poistenie hypotekárneho úveru a extra poplatky.

Medzi *charaktery* hypoték patrí:

- Dlhodobé časové hľadisko.

³ MAJERČÁKOVÁ, Daniela. *Peniaze a bankovníctvo*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2018. 159 s. ISBN 978-80-7552-972-5.

⁴ §5 Zákon č. 483/2001 Z. z. o bankách a o zmene a doplnení niektorých zákonov

- Zabezpečenosť tuzemskou nehnuteľnosťou.
- Vymedzenie účelu poskytovania.
- LTV (Loan to Value) = pomer medzi úverom a hodnotou nehnuteľnosti je obvyčajne 70% maximálne 90 %.
- Jadro bezpečnosti hypotekárnych obchodov predstavuje stanovenie hodnoty nehnuteľnosti.
- Banka smie pri vykonaní záložného práva predat' založenú nehnuteľnosť exekúciou podľa exekučného poriadku.
- Banka nesmie vynucovať predčasné splatenie pohľadávok (ani pri zrušení banky), iba v špeciálnom prípade – súvisiacom s porušením platobnej disciplíny klienta.⁵

„**Hypotekárne bankovníctvo** predstavuje špecifickú oblasť bankovníctva, zameranú na financovanie investícií a nehnuteľností vo všeobecnosti. Jeho špecifické postavenie a úprava sú podmienené potrebou znížiť mieru rizika účastníkov tohto vzťahu vzhľadom na dlhodobý charakter operácií, podmieňuje ho aj špecifická forma prepojenia peňažného, úverového a kapitálového trhu s trhom nehnuteľností.“⁶

Systém hypotekárneho bankovníctva je možno rozdeliť na 3 skupiny subjektov a to:

- *Peňažné ústavy* – napr. špeciálne hypotekárne banky, komerčné banky.
- *Investori* – subjekty, ktoré sú ochotné investovať dlhodobo do hypotekárnych záložných listov (veriteľ vo vzťahu k peňažnému ústavu).
- *Príjemca hypotekárneho úveru* – dlžník vo vzťahu k peňažnému ústavu.⁷

Poznáme viaceré typy hypotekárnych úverov, ktoré je možno rozdeliť podľa viacerých hľadísk a to:

- *Podľa dlžníka* rozlišujeme hypotekárne úvery: tak ako v podkapitole 1.1.1 podľa subjektov, ktoré sú nositeľmi úverov.
- *Podľa existencie nehnuteľnosti* rozlišujeme hypotekárne úvery: na existujúcu nehnuteľnosť (oprava, rekonštrukcia) a na výstavbu novej nehnuteľnosti.

⁵ SIVÁK, Rudolf a kol. *Hypotekárne bankovníctvo: Finančné nástroje na podporu bytovej výstavby na Slovensku*. Bratislava: Vydavateľstvo SPRINT – vfra, 2007. 165, 166 s. ISBN 978-80-89085-85-9.

⁶ HORVÁTOVÁ, Eva. *Hypotekárne bankovníctvo*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 1999. 63 s. ISBN 80-225-1084-X.

⁷ SIVÁK, Rudolf a kol. *Hypotekárne bankovníctvo: Finančné nástroje na podporu bytovej výstavby na Slovensku*. Bratislava: Vydavateľstvo SPRINT – vfra, 2007. 18 s. ISBN 978-80-89085-85-9.

- *Podľa spôsobu refinancovania* rozlišujeme hypotekárne úvery: klasické, založené na emisii hypotekárnych záložných listov a hypotekárny lízing.
- *Podľa úverových podmienok* rozlišujeme hypotekárne úvery: s fixnou úrokovou sadzbou, s variabilnou úrokovou sadzbou a upraviteľné hypotekárne úvery.
- *Podľa podmienok splácania*.⁸

„**Klasický hypotekárny úver** nie je nový produkt, jestvoval aj pred zavedením hypotekárnej legislatívy. Poskytovať ho môže ktorýkoľvek peňažný ústav, jeho podmienkou je zabezpečenie nehnuteľným majetkom dlžníka a slúži na stavebné účely.“⁹

Peňažný ústav je povinný spraviť posúdenie schopnosti dlžníka splácať hypotekárny úver odbornou starostlivosťou (**úverová bonita**). Je potrebné, aby sa tak stalo ešte predtým, ako je zmluva o úvere uzatvorená (alebo pred jej zmenou). Takisto je možné aby niektoré banky vystavili tzv. **hypotekárny certifikát**. Jedná sa o prisľúbenie banky, že má v úmysle spotrebiteľovi hypotéku poskytnúť. Tento certifikát je využiteľný najmä v situáciách, kedy je potenciálny dlžník v procese hľadania nehnuteľnosti (doklad pre realitnú kanceláriu).

Banka musí pri posúdení vziať do úvahy najmä:

- obdobie, na ktoré je úver poskytnutý,
- výška poskytnutého úveru,
- príjmy a výdavky klienta,
- účel použitia úveru,
- ostatné finančné a iné okolnosti vplývajúce na schopnosť dodržania povinností klienta.¹⁰

Peňažný ústav je povinný pred uzavretím zmluvy informovať klienta bezplatne o niektorých údajoch. Medzi všeobecné informácie o hypotéke patria:

- účel použitia úveru,
- obchodné meno a sídlo banky,
- forma zábezpeky alebo poistenia,
- lehota trvania zmluvy,
- typ úrokovej sadzby,

⁸ SIVÁK, Rudolf a kol. *Hypotekárne bankovníctvo: Finančné nástroje na podporu bytovej výstavby na Slovensku*. Bratislava: Vydavateľstvo SPRINT – v.fra, 2007. 25, 26, 28, 29 s. ISBN 978-80-89085-85-9.

⁹ SIVÁK, Rudolf a kol. *Hypotekárne bankovníctvo: Finančné nástroje na podporu bytovej výstavby na Slovensku*. Bratislava: Vydavateľstvo SPRINT – v.fra, 2007. 26 s. ISBN 978-80-89085-85-9.

¹⁰ Fininfo.sk – Portál finančnej osvety a ochrany finančného spotrebiteľa MF SR [online]. Dostupné na internete <<https://www.fininfo.sk/fininfo/financne-produkty/uver-dlh/uvery-byvanie/hypotekarny-uver/hypotekarny-uver.html>> Údaje sú aktuálne ku dňu 26.3.2022.

- cudzia mena alebo mena v ktorej je úver splácaný,
- výška úveru, čiastka, ktorú musí klient splatiť a RPMN,
- budúce možné vzniknuté náklady,
- možnosť úhrady splátok – počet, frekvencia a výška splátok,
- podmienky predčasného splatenia,
- ocenenie nehnuteľnosti a informácie súvisiace s ním,
- povinnosť uzavretia zmluvy,
- výška úroku,
- zostatok istiny.¹¹

1.3 Spotrebiteľský úver

Medzi krátkodobý alebo strednodobý typ úverového produktu patrí **spotrebný úver**. Jedná sa o úverový produkt, ktorý je k dispozícii fyzickým osobám na účely nepodnikateľského charakteru. Banky poskytujú tieto úvery bezúčelovo alebo účelovo.

Presnú definíciu spotrebiteľského úveru určuje zákon 129/2010 Z. z. o spotrebiteľských úveroch a o iných úveroch a pôžičkách pre spotrebiteľov, ktorý hovorí: „Spotrebiteľským úverom na účely tohto zákona je dočasné poskytnutie peňažných prostriedkov na základe zmluvy o spotrebiteľskom úvere vo forme pôžičky, úveru, odloženej platby alebo obdobnej finančnej pomoci poskytnutej veriteľom spotrebiteľovi. Spotrebiteľským úverom nie sú: hypotekárny úver podľa osobitného predpisu.“¹²

Pod spotrebiteľský úver patrí aj finančný lízing, úver na kreditnej karte a povolené prečerpanie prostriedkov na bežnom účte. Týmto typom úveru sa naskytuje možnosť klientom banky zabezpečiť napr. nákup auta, tovary v prípade nedostatku vlastných financií. Je poskytovaný na základe zmluvy výlučne bezhotovostne. Jeho splatnosť je maximálne spravidla do obdobia 8. rokov. Tak, ako pri hypotekárnom úvere, je možné ho splatiť predčasne. Všeobecné informácie musí poskytnúť spotrebiteľovi banka ešte pred podpisom zmluvy a to:

- druh spotrebiteľského úveru,
- veriteľ,

¹¹ Fininfo.sk – Portál finančnej osvety a ochrany finančného spotrebiteľa MF SR [online]. Dostupné na internete <<https://www.fininfo.sk/fininfo/financne-produkty/uver-dlh/uvery-byvanie/hypotekarny-uver/hypotekarny-uver.html>> Údaje sú aktuálne ku dňu 26.3.2022.

¹² §1 Zákon č. 129/2010 Z. z. o spotrebiteľských úveroch a o iných úveroch a pôžičkách pre spotrebiteľov a o zmene a doplnení niektorých zákonov

- celková výška úveru, mena a lehota splatnosti,
- úroková sadzba, RPMN a celková splatená výška,
- výška, počet, frekvencia splátok (istiny, úrokov a poplatkov) ,
- možnosť a podmienky predčasného splatenia úveru,
- následky nesplácania,
- právo na odstúpenie od zmluvy.¹³

Medzi varianty spotrebných úverov sa jednoznačne radí:

- *Revolvingový spotrebný úver* – umožňuje klientovi komerčnej banky čerpať poskytnuté prostriedky opakovane, kde má k dispozícii celý objem úverového rámca (napr. úver kreditnej karty).
- *Splátkový spotrebný úver* – tento úver na nákup tovaru je k dispozícii zo strany banky (prípadne obchodníka pre zákazníkov), uľahčuje spotrebiteľovi prístup k nákladnejšiemu tovaru a celý proces vybavovania je oveľa promptnejší pre obe strany. V tomto prípade zárukou predstavuje zakúpený tovar.
- *Preklenovací spotrebný úver* – dovoľuje preklenúť lehotu do pridelenia úveru. Je označovaný aj ako medziúver.

Často sú zamieňané termíny **pôžička** a úver. Hlavné rozdiely medzi pôžičkou a úverom sú:

- Predmet: pri úvere sa jedná o poskytnutie finančných prostriedkov, pri pôžičke sa môže jednať o poskytnutie nepeňažnej veci.
- Úroky: pri úvere sa jedná o splácanie úrokov avšak pôžička môže byť aj bezodplatná.
- Zmluva: zmluva o úvere sa riadi legislatívou Obchodného zákonníka, zmluva o pôžičke legislatívou Občianskeho zákonníka.¹⁴

1.4 Pojmy súvisiace s hypotekárnym a spotrebiteľským úverom

Pojmom úrok a istina je potrebné porozumieť v súvislosti s úvermi. V prípade pôžičiek je úrokom „odmena“ veriteľovi a „nákladom“ dlžníka, ktorý má na začiatku najvyššiu hodnotu, ktorá postupne klesá. Samozrejme je potrebné vrátiť veriteľovi aj to čo bolo dlžníkovi poskytnuté. Taká čiastka zo splátky sa nazýva úmor (**istina**), s ktorou je to

¹³ Fininfo.sk – Portál finančnej osvety a ochrany finančného spotrebiteľa MF SR [online]. Dostupné na internete <<https://www.fininfo.sk/fininfo/financne-produkty/uver-dlh/spotrebiteľske-uvery/spotrebiteľsky-uver/spotrebiteľsky-uver.html>> Údaje sú aktuálne ku dňu 26.3.2022.

¹⁴ EuroEkonom.sk – ekonomická encyklopédia [online]. Dostupné na internete <<https://www.euroekonom.sk/zvolit-pozicku-uver-ci-hypoteku/>> Údaje sú aktuálne ku dňu 26.3.2022.

presne naopak – na začiatku má nízku hodnotu, ktorá je postupne rastúca. Pokles úroku a rast istiny spôsobuje to, že úrok je počítaný zo zatiaľ nesplatennej časti úveru. Úrok (odmena) sa vyskytuje pravidelne v každej splátke, takže je možné tvrdiť, že každá splátka má v sebe obsiahnuté 2 zložky:

splátka (anuita) = **úmor** (istina úveru) + **úrok** (odmena za poskytnutie úveru).¹⁵

Splátky sa môžu rozdeliť na anuitné a kapitálové. Rozdielom medzi nimi je, že:

- *Anuitná splátka (paušálna)* – je hradená mesačne konštantnou výškou splátky obsahujúcou istinu a úrok.
- *Kapitálová splátka (pevná)* – je hradená mesačne konštantnou výškou istiny a samostatne úrokom, ktorých výška sa odvíja od aktuálneho zostatku istiny úveru.¹⁶

Literatúra približuje, že splácanie pôžičiek je možné viacerými spôsobmi. Najponúkanejší spôsob komerčnými bankami, je splácanie konštantnými anuitami tzn. celkové mesačné splátky majú rovnakú výšku. Naproti tomu menej bežný spôsob splácania je konštantnými úmormi (pevnými alebo kapitálovými splátkami) čo znamená, že každé obdobie je splatená rovnaká istina. V takom prípade má čiastka splácaného dlhu stále rovnakú výšku a úroky sú postupne nižšie (tzv. klesajúce splátky).

Splácanie úveru rovnakými splátkami tzv. **anuitné splácanie** je typom splácania využívaného predovšetkým pri hypotekárnych a spotrebiteľských úveroch. V tomto type splácania je typickým nárast umorovacej časti (istiny) a pokles úrokovej časti (odmeny za poskytnutie úveru) pri každej splátke (anuite).¹⁷

„Prednosťou tohto typu splácania je možnosť vopred definovať hotovosť potrebnú na splácanie istiny a úroku v absolútnej a nie percentuálnej hodnote. Nevýhodou je to, že v prvom období splácania je väčšia časť splátky použitá na splátku úrokov. Postupne sa splátka istiny zvyšuje pri súčasnom znižovaní splátky úrokov.“¹⁸

S termínom anuita, bezpochyby súvisí aj pojem renta. „Postupnosť pravidelne sa opakujúcich platieb, ktoré sú buď rovnaké, alebo sa menia podľa určitého pravidla, budeme nazývať **renta** alebo **dôchodok**. Jednotlivé platby nazývame anuity alebo splátky. Typickým

¹⁵ BARTA, Zbyněk. *Finanční gramotnost: výpočty v Excelu*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2014. 181, 182 s. ISBN 978-80-7478-483-5.

¹⁶ ŠOBA, Oldřich – ŠIRŮČEK, Martin. *Finanční matematika v praxi*. 2. vyd. Praha: GRADA Publishing, a. s., 2017. 131 s. ISBN 978-80-271-0250-1.

¹⁷ ŠOBA, Oldřich – ŠIRŮČEK, Martin. *Finanční matematika v praxi*. 2. vyd. Praha: GRADA Publishing, a. s., 2017. 130 s. ISBN 978-80-271-0250-1.

¹⁸ MAJERČÁKOVÁ, Daniela. *Peniaze a bankovníctvo*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2018. 161 s. ISBN 978-80-7552-972-5.

príkladom renty je pravidelné sporenie, výplata starobného dôchodku, splácanie úveru, lízingové splátky, výplata kupónových platieb a iné.“¹⁹

- *Podľa podmienok splácania* rozlišujeme rentu: podmienenú (výplata musí splňať určité podmienky) a nepodmienenú (bez podmienok).
- *Podľa počtu splátok* rozlišujeme rentu: konečnú a nekonečnú.
- *Podľa veľkosti jednotlivých splátok* rozlišujeme rentu: konštantú a premenlivú.
- *Podľa dĺžky periódy medzi jednotlivými splátkami* rozlišujeme rentu: ročnú, polročnú, mesačnú alebo všeobecne p -termínovú.
- *Podľa termínu platieb v periódach* rozlišujeme rentu: polehotnú (vždy na konci) a predlehotnú (na začiatku periódy).
- *Podľa termínu pripočítavania úrokov* rozlišujeme rentu: s dekurzívnymi úrokmi (pripočítanie úrokov na konci periódy) a s anticipatívnymi úrokmi (pripočítanie úrokov na začiatku periódy).²⁰

Vo všeobecnosti, amortizácia dlhu znamená, že dlh je splácaný v danej časovej dĺžke pravidelnými periodickými platbami, ktoré zahŕňajú zložené úročenie.²¹

Pri úrokoch nadchádza problematika umorovania dlhu. Je možné tento termín považovať za jeden z najdôležitejších spôsobov používania rentového počtu. **Umorovanie (amortizácia)** z pohľadu veriteľa je možné pokladať za príjem dôchodku. Finančné inštitúcie a komerčné banky poskytujúce úvery informujú svojich klientov o výške splátok pomocou zostavených plánov – **splátkový kalendár** (umorovací plán, plán amortizácie dlhu). **Umorovací plán** je pre každé jedno obdobie plán, udávajúci akú splátku má dlžník splatiť, z nej akô časť predstavuje výška úroku, istiny a zostatok zvyšného dlhu.

Podľa spôsobu umorovanie je možné úvery rozdeliť na:

- *Úver splatný jednorazovo,*
- *Úver bez záväzného splácania tzv. úrokové dlžoby,*
- *Úver splácaný pravidelnými platbami* – konštantnou anuitou alebo konštantným úmorom.²²

¹⁹ URBANÍKOVÁ, Marta – MAROŠ, Milan. *Finančná matematika*. 1. vyd. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied, 2014. 49 s. ISBN 978-80-558-0580-1.

²⁰ ŠOLTĚS, Vincent – PENJAK, Vladimír – LACKOVÁ, Dáša. *Finančná matematika*. 3. vyd. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Ekonomická fakulta, 2006. 27 s. ISBN 80-8073-487-9.

²¹ BARNETT, Raymond A. – BURKE, Charles J. – ZIEGLER, Michael R.. *Applied mathematics for business and economics, life sciences, and social sciences*. 2. vyd. San Francisco: Dellen Publishing Company a division of Macmillan, Inc., 1986. 276 s. ISBN 0-02-305590-1.

²² URBANÍKOVÁ, Marta – MAROŠ, Milan. *Finančná matematika*. 1. vyd. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied, 2014. 99 s. ISBN 978-80-558-0580-1.

Úroková miera je pojem, ktorý je definovaný úrokom, ktorý je vyjadrený ako hodnota v percentách z úmoru (istiny) alebo v desatinnom čísle (sadzba). **Úroková sadzba** je najčastejšie vyjadrená v % (miera) a to za jeden rok „*p.a*“.

Pri úrokovej sadzbe sa stretávame s viacerými úrokovými obdobiami a to:

- Ročné úrokové obdobie – „*p.a.*“ (per annum),
- Polročné úrokové obdobie – „*p.s.*“ (per semestre),
- Štvrťročné úrokové obdobie – „*p.q.*“ (per quartale),
- Mesačné úrokové obdobie – „*p.m.*“ (per mensem),
- Denné úrokové obdobie – „*p.d.*“ (per diem).²³

Pri spotrebiteľských úveroch sa úrokovou sadzbou podľa zákona myslí: „Úroková sadzba vyjadrená ako fixné alebo variabilné percento, ktoré sa na ročnom základe uplatňuje z výšky čerpaného spotrebiteľského úveru.“²⁴

Sadzba úverov na bývanie je obdobne definovaná. **Fixácia** je termín, ktorý určuje aké dlhé obdobie bude daná úroková sadzba platná. Dlžník je vďaka fixácií informovaný aká bude hodnota anuitných splátok počas celej doby fixácie. Akonáhle doba fixácie úrokovej sadzby skončí, má banka právo zmeniť výšku úrokovej sadzby a tým ovplyvniť aj výšku splátky zvyšnej časti dlžnej sumy. Rovnako to má aj svoje nevýhody ako sankcionované refinancovanie hypotéky, mimoriadna splátka či predčasné splatenie. Okrem toho dlžník „pripláca“ za záruku, že jeho sadzba nebude zmenená ani pri zvýšení úrokových mier v ekonomike. Banková inštitúcia je logicky krytá proti tomuto rastu, pretože odhad vývoja úrokových sadzieb je pre ňu náročný, teda čím vyššia fixácia tým vyššia sadzba. Ak by však došlo k poklesu, dlžník bude zbytočne preplácať úroky.

Úvery na bývanie s variabilnou úrokovou sadzbou predstavujú riziko budúceho vývoja sadzieb pre dlžníka. Variabilita úrokových sadzieb sa odvodzuje od vopred uznesenej referenčnej sadzby alebo podľa indexovej metódy (vývoj inflácie). Táto sadzba nevylučuje alternatívu predčasného splatenia hypotéky. Samozrejme nevyhnutnosťou variabilnej úrokovej sadzby je zmena frekvencie splátok a ich výška.²⁵

Pri splácaní úverov je pre potenciálneho klienta banky potrebné ovládať termín RPMN, teda **R**očná **P**ercentuálna **M**iera **N**ákladov.

²³ TotalMoney, s.r.o – [online]. Dostupné na internete <<https://totalmoney.sk/slovník/U/urokova-sadzba-urokova-miera/>> Údaje sú aktuálne ku dňu 1.4.2022.

²⁴ §2 Zákon č. 129/2010 Z. z. o spotrebiteľských úveroch a o iných úveroch a pôžičkách pre spotrebiteľov a o zmene a doplnení niektorých zákonov

²⁵ HORVÁTOVÁ, Eva. *Hypotekárne bankovníctvo*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 1999. 80 s. ISBN 80-225-1084-X.

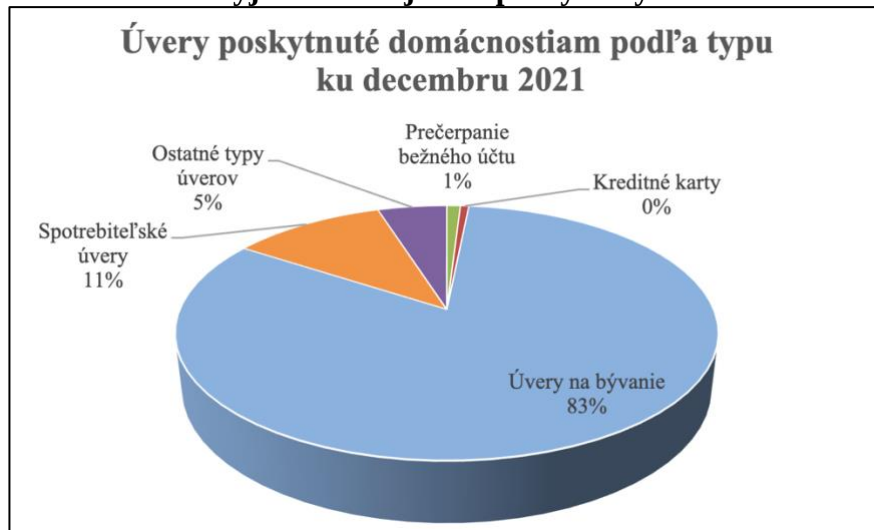
RPMN je ukazovateľ pre celkové ohodnotenie výhodnosti úveru alebo pôžičky. Zohľadňuje časovú hodnotu peňazí s dôrazom na spotrebiteľa (dlžníka), zahŕňa v sebe všetky náklady viažúce sa k úveru a prepočítava ich na číslo vyjadrujúce skutočnú mieru nákladov v percentách. Tento ukazovateľ počíta dva parametre a to:

- *financie* – výška hodnoty, ktorá bude vrátená,
- *čas* – časový okamih, kedy sa financie vrátia.²⁶

1.5 Situácia hypotekárnych a spotrebiteľských úverov na Slovensku

V sektore domácnosti môžeme odpozorovať vysoký dopyt po úveroch, ktoré slúžia na financovanie bývania. Úroková miera hypotekárnych úverov klesla v štvrtom štvrťroku 2021. S istým poklesom úrokovej miery súvisí aj dominancia poskytnutých úverov na bývanie, ktoré tvoria až 83% z celkového objemu poskytnutých úverov. Teda v číselnej hodnote je to suma viac ako 37,655 miliardy ku dvanástemu mesiacu roka 2021. Podľa štatistiky NBS úverové pohľadávky nad 5 rokov, kde spadajú aj hypotekárne úvery, tvoria až 54% celkových aktív úverových inštitúcií SR ku koncu decembra minulého roka.

Graf 1: Percentuálne vyjadrenie objemov poskytnutých úverov na Slovensku

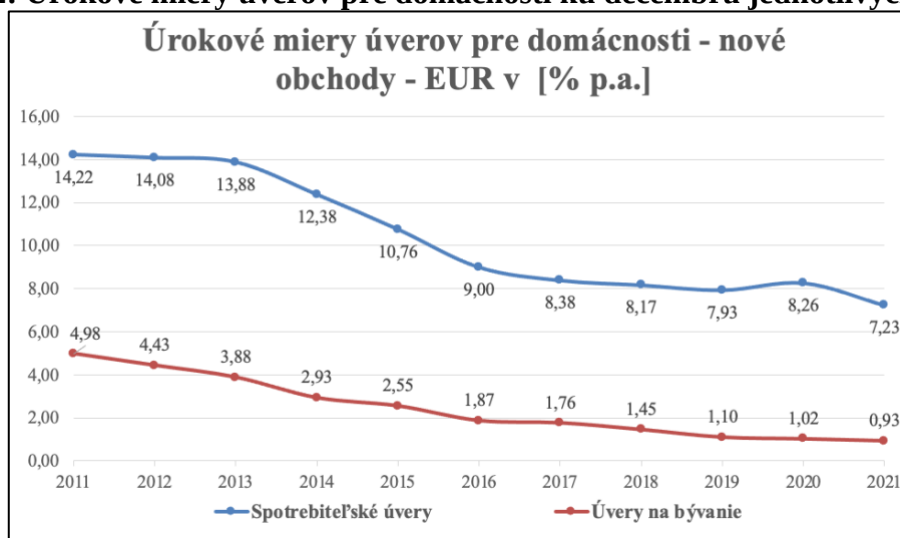


Zdroj: Spracované autorom podľa štatistickej prílohy NBS Štatistického bulletinu k 4. štvrťroku 2021. Dostupné na internete <https://www.nbs.sk/_img/Documents/Publikacie/BulletinMFS/2021/MFS_CR_122021.xls>. Údaje sú aktuálne ku dňu 6.4.2022.

²⁶ BARTA, Zbyněk. *Finanční gramotnost: výpočty v Excelu*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2014. 218 s. ISBN 978-80-7478-483-5.

Spotrebiteľské úvery držia druhé umiestnenie podľa typu úverov a to 11% - suma viac ako 4,96 miliardy. Taktiež vidíme za posledných 10 rokov pokles úrokových mier, kde priemernú hodnotu v decembri 2021 predstavuje 7,23 % p.a.. Samozrejme hodnota úrokovej miery je vyššia ako pri úveroch financujúcich bývanie, čo je však pochopiteľné podľa výšky poskytovaného úveru a obdobia na ktoré je úver poskytnutý.

Graf 2: Úrokové miery úverov pre domácnosti ku decembru jednotlivých rokov



Zdroj: Spracované autorom podľa štatistickej prílohy NBS Štatistického bulletinu k 4. štvrťroku 2021. Dostupné na internete <https://www.nbs.sk/img/Documents/Publikacie/BulletinMFS/2021/MFS_CR_122021.xls>. Údaje sú aktuálne ku dňu 6.4.2022.

2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Za hlavný cieľ tejto práce považujeme porovnanie metód na výpočet splátky pri úverových produktoch. Porovnanie aplikujeme na konkrétnych úverových produktoch, ktorými sú hypotéka a spotrebiteľský úver. Dôvod, prečo sme si vybrali tieto dva typy, vychádza z teoretickej časti o situácii týchto dvoch typov úverov na Slovensku, ktorý hovorí, že patria medzi dva najviac poskytujúce a čerpané typy úverov. Pre náš výskum sme si zvolili výšku *mesačnej* splátky pri danom úverovom produkte, pretože sa chceme našou prácou čo najviac priblížiť realite.

Pre určenie odpovede na otázku, akou metódou vieme vypočítať mesačnú splátku, bude potrebné si náš plán výskumu štruktúrovať a vedľajšie ciele charakterizovať, preto si ich stanovíme v bodoch:

1. Zistiť akými rôznymi metódami je možné určiť výšku splátky vo všeobecnosti.
2. Určiť, ktoré konkrétne metódy sú vhodné na výpočet splátky pri poskytnutom hypotekárnom alebo spotrebnom úvere komerčnou bankou pre fyzickú osobu – v reálnej situácii.
3. Aplikovať dané metódy na konkrétnom modelovom príklade zameranom na hypotekárny úver.
4. Aplikovať dané metódy na konkrétnom modelovom príklade zameranom na spotrebiteľský úver.
5. Porovnať modelové situácie a ich výsledky.
6. Zmapovať legislatívne predpisy Slovenskej republiky týkajúce sa úverových produktov komerčných bánk a zistiť ako je definovaný výpočet mesačnej splátky pri úvere legislatívou SR.
7. Vytvoriť prieskum dostupných internetových kalkulačiek a porovnať hodnoty s manuálnymi výpočtami – teda určiť či vznikajú rozdiely medzi metódami vo viacerých prípadoch.
8. Zhrnúť dosiahnuté výsledky z celého výskumu a vyvodiť záver na základe dosiahnutých zistení.

2.1 Skutočnosti z oblasti skúmania vo finančných inštitúciách

Poskytovanie spotrebiteľských úverov alebo úverov na bývanie je podložené legislatívou. Reguláciu úverov rieši Ministerstvo financií Slovenskej republiky či Národná banka Slovenska. V ich záujme je konkretizovať problematiku ohrozovania bánk

poskytnutím úverov slabo finančne zabezpečeným osobám, zároveň sledovať stav dlžníkov, aby im nevznikali osobné bankroty a taktiež ďalšie ekonomické ukazovatele. Samozrejme existujú aj obchodné podmienky pre úvery, ktoré má každá banková inštitúcia originálne. Naša pozornosť je venovaná špecifikácií splácania daných úverov pre fyzické osoby a definovanie faktov zistených z dostupných zdrojov.

Legislatívne zdroje na Slovensku, ktoré definujú túto problematiku sú:

1. Zákon č. 483/2001 Z. z. o bankách a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
2. Zákon č. 129/2010 Z. z. o spotrebiteľských úveroch a o iných úveroch a pôžičkách pre spotrebiteľov a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
3. Zákon č. 90/2016 Z. z. o úveroch na bývanie a o zmene a doplnení niektorých zákonov,
4. Úplné znenie opatrenia NBS č. 10/2016, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o schopnosti spotrebiteľa splácať úver na bývanie a
5. Úplné znenie opatrenia NBS č. 10/2017, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o posúdení schopnosti spotrebiteľa splácať spotrebiteľský úver.

Aj keď sa bankové inštitúcie riadia spoločnými nariadeniami, je na individuálnom mechanizme bánk do akej miery zdieľajú ich ponúkané služby na sprístupnených webových stránkach. Obchodné podmienky pre úvery na bývanie či spotrebné úvery, reprezentatívny príklad, úverová kalkulačka, výška poskytnutého úveru, konkrétna vyčíslená ponuka podľa presných parametrov – toto všetko sú odlišnosti ktorými si banky konkurujú. Je na ich kontrolovaní do akej miery zverejňujú potenciálnym klientom dostupné online možnosti a nakoľko je pre nich nutné si dané skutočnosti zisťovať telefonicky, mailom či osobne. Taktiež údaje na webe plnia zväčša informatívnu funkciu, nie je známe do akej miery by hodnoty poplatkov a iných ukazovateľov boli totožné aj v praxi.

Samozrejme treba spomenúť, že aj rôzne finančné inštitúcie alebo ľubovoľné organizácie zverejňujú internetové kalkulačky. Nakoľko banky stanovujú svoje vlastné úrokové sadzby, pri týchto typoch kalkulačiek sa výška sadzby zadáva manuálne.

Pri všetkých týchto skutočnostiach z finančných inštitúcií budeme vychádzať v našom výskume z:

- konkrétnych legislatívnych predpisov,
- obchodných podmienok komerčných bánk pre úvery,
- reprezentatívnych príkladov zverejnených na webe komerčných bánk, [Obrázok 1],

- internetových úverových kalkulačiek bánk aj iných finančných inštitúcií [Obrázok 2].

Obrázok 1: Vyčíslená ponuka produktu vybranej komerčnej banky z online priestoru

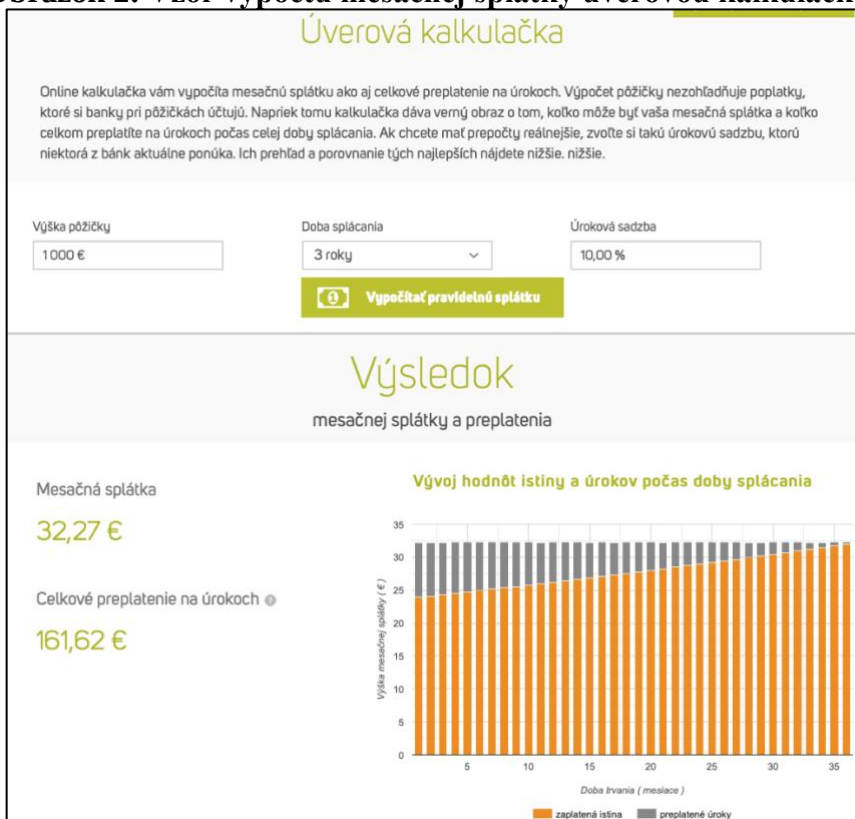
Reprezentatívny príklad RPMN:

Klient získal úver **60 000 €**. Splácať ho bude 30 rokov. Uhradí 360 mesačných splátok po **215,22 €**. Úver bude poskytnutý v deň predchádzajúci splatnosti prvej splátky a v plnej výške. Úroková sadzba úveru je **0,89 % ročne**, fixná na **3 roky**. Uvedený typ a výška úrokovej sadzby platia do skončenia úverového vzťahu za predpokladu, že klient počas celého obdobia úverového vzťahu spĺňa podmienky pre poskytnutie zľavy z úrokovej sadzby podľa Zverejnenia (Program Výhodný súčet Lepšie úroky). V deň prvého poskytnutia úveru klient platí poplatok za poskytnutie úveru **300 €**, uhrádza náklady na znalecký posudok vo výške **250 €** a poplatok na začatie konania o povolení vkladu záložného práva k nehnuteľnosti **66 €**. V súvislosti so získaním úveru za ponúkaných podmienok klient uhrádza v deň splatnosti splátky poplatok za poistenie nehnuteľnosti **8,34 €**, poplatok za poistenie k úveru **16,91 €** a poplatok za vedenie účtu v banke **5,90 €**. Poplatok za poistenie k úveru a poplatok za poistenie nehnuteľnosti je zahrnutý v mesačnej splátke. Ročná percentuálna miera nákladov je **2,09 %**. Celková čiastka spojená s úverom je **80 219,02 €**.

Uvedený príklad je len informatívny. Náklady za znalecký posudok a poplatok za poistenie nehnuteľnosti predstavujú paušálnu sumu a môžu sa líšiť od skutočných hodnôt. Úver Vám bude poskytnutý po splnení podmienok stanovených bankou. Výška úrokovej sadzby je informatívna a závisí od celkového posúdenia bonity klienta a kvality predloženého zabezpečenia.

Zdroj: Dostupné na internete <https://cdn0.erstegroup.com/content/dam/sk/slsp/www_slsp_sk/documents/Personal/hypoteka-bez-prekazok-letak.pdf> Údaje sú aktuálne ku dňu 8.4.2022.

Obrázok 2: Vzor výpočtu mesačnej splátky úverovou kalkulačkou



Zdroj: Dostupné na internete <<https://www.financnykompas.sk/uverova-kalkulacka>> Údaje sú aktuálne ku dňu 8.4.2022.

2.2 Vzťahy z finančnej matematiky

Nakoľko sa v skutočnosti najviac stretávame s hypotekárnymi alebo spotrebiteľskými úvermi, budeme sa zameriavať najmä na splácanie úveru rovnakými (konštantnými) splátkami, inak povedané anuitným splácaním. Keďže sú tieto typy úverov

splácané zväčša na konci úrokovej lehoty (spravidla mesiac), vzorce, ktoré sú používané vo výpočtoch, vychádzajú z predpokladu, že anuita je platená vždy na konci tohto obdobia (mesiac, štvrtrok, polrok, rok atď.).

Výšku splátky je možné vyjadriť zo vzorca na výpočet súčasnej hodnoty polehotnej renty. Pri splácaní pôžičiek je klient v roli dlžníka, kedy si banková inštitúcia vďaka poskytnutiu pôžičky zaistila výplatu v podobe pravidelnej renty (splátky, anuity), počas vopred určeného obdobia, v súlade so splátkovým kalendárom (umorovacím plánom).

„Súčasná (začiatočná, prítomná) hodnota renty predstavuje súčet všetkých splátok renty prepočítaných k začiatku doby splatnosti renty. Z pohľadu dlžníka je súčasná hodnota renty výška pôžičky, ktorú treba splatiť n splátkami veľkosti R peňažných jednotiek ročne polehotne.“²⁷

Tabuľka 1: Prehľad symboliky použitej vo vzťahoch na prítomnú hodnotu renty

SYMBOL	VÝZNAM
A_n	prítomná hodnota renty (výška pôžičky)
n	počet rokov, kedy sa spláca
R	výška jednej splátky (anuity)
i	nominálna úroková sadzba
m	konverzie za rok (počet ročných úročení)
p	počet splátok za jeden rok (mesačne => 12)
v	diskontný faktor

Zdroj: Spracované autorom podľa *Aplikovaná matematika: Vybrané kapitoly z finančnej a poistnej matematiky*, URBANÍKOVÁ – ŠPIRKOVÁ – VACULÍKOVÁ 2014, 49 s.

Vzťah na výpočet prítomnej hodnoty renty (výšky pôžičky) je nasledovný:

$$A_n = R * \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad (2.2.1)$$

Vzťah na výpočet R po odvodení zo vzorca (2.2.1):

$$R = A_n * \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}} \quad (2.2.2)$$

Daný vzťah možno zapísať aj ako:

$$R = A_n * \frac{i}{1 - v^n}, \quad (2.2.3)$$

²⁷ URBANÍKOVÁ, M. – ŠPIRKOVÁ, J. – VACULÍKOVÁ, E. 2014. *Aplikovaná matematika: Vybrané kapitoly z finančnej a poistnej matematiky*. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Nakladateľstvo STU, 2014. 49 s. ISBN 978-80-227-4128-6.

kde je použitý odúročiteľ $v = \frac{1}{1+i}$.

Za predpokladu, že splátky sú splácané v konštantných časových intervaloch pomocou p platieb ročne, táto renta je nazývaná ako p -termínová.

Ak máme p -termínovú polehotnú rentu, ktorá má p ročných splátok o veľkosti R počas doby n rokov pri ročnej úrokovej sadzbe i pri m -konverziách ročne, tak môžeme predpokladať, že $p \neq m$, $p \geq 1$ a počet splátok počas celej doby splatnosti renty je $n \cdot p$.²⁸

Vzťah na výpočet p -termínovej polehotnej renty (výšky pôžičky) je nasledovný:

$$A_n = R * \frac{1 - \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{-n \cdot m}}{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1} \quad (2.2.4)$$

Keďže je potrebné zistiť ukazovateľ na určenie hodnoty mesačnej splátky je nutné zo vzorca (2.2.4) odvodiť veličinu R a v tom prípade dostávame potrebný vzorec na výšku mesačnej splátky:

$$R = A_n * \frac{\left(1 + \frac{i}{m}\right)^{\frac{m}{p}} - 1}{1 - \left(1 + \frac{i}{m}\right)^{-n \cdot m}} \quad (2.2.5)$$

V predchádzajúcich vzťahoch bola použitá ročná (nominálna) úroková sadzba. Ak uvažujeme zjednodušene, v prípade kedy $p = m = 1$ pri vzorcoch (2.2.4) a (2.2.5), vieme dostať vyjadrením spomínané vzťahy (2.2.1) a (2.2.2).

Avšak existuje aj *efektívna úroková sadzba*, ktorá je rovnajúca sa sadzbe počas 1 periódy konverzie.

Tabuľka 2: Prehľad symboliky použitej vo vzťahoch s efektívnou úrokovou sadzbou

SYMBOL	VÝZNAM
$g^{(m)}$	nominálna úroková sadzba
$g^{(p)}/p$	efektívna úroková sadzba (pre periódu o dĺžke p)

Zdroj: Spracované autorom podľa *Finančná matematika v Exceli*, HUŤKA – PELLER, 2010, 127 s.

Aj za pomoci týchto dvoch veličín je vyjadriteľný vzťah na výpočet $g(p)$, za predpokladu, že $n \cdot p$ vyjadruje počet periód splácania a $p \neq m$, môžu byť zjednotené splátkové a úrokové periódy a určená ekvivalentná úroková sadzba pre $p = m$, podľa: ²⁹

²⁸ URBANÍKOVÁ, Marta – ŠPIRKOVÁ, Jana – VACULÍKOVÁ, Ľudmila. *Aplikovaná matematika: Vybrané kapitoly z finančnej a poisťnej matematiky*. 1. vyd. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Nakladateľstvo STU, 2014. 59 s. ISBN 978-80-227-4128-6.

²⁹ HUŤKA, Vladimír – PELLER, František. *Finančná matematika v Exceli*. 5. vyd. Bratislava: IURA EDITION, spol. s.r.o., 2010. 127 s. ISBN 978-80-8078-320-4.

$$g^{(p)} = p * \left[\left(1 + \frac{g^{(m)}}{m} \right)^{\frac{m}{p}} - 1 \right] \quad (2.2.6)$$

Následne je možné vyjadriť vzťah na výpočet výšky periodickej splátky R , za použitia efektívnej úrokovej sadzby:

$$R = A_n * \frac{\frac{g^{(p)}}{p}}{1 - \left(1 + \frac{g^{(p)}}{p} \right)^{-n * p}} \quad (2.2.7)$$

2.2.1 Využitie princípov z finančnej matematiky v Microsoft Excel

Definujeme si, ako určiť hodnotu periodickej splátky R využitím Microsoft Excel. Ak predpokladáme, že sú použité veličiny, ktoré boli priblížené v Tabuľke 1 a 2, vo všeobecnosti nám tabuľkový procesor ponúka funkciu **PMT** (Payment) na výpočet 1 periodickej platby. Syntax tejto funkcie je nasledovná: $PMT(sadzba;pobd;sh;bh;typ)$.

Tabuľka 3: Prehľad symboliky použitej vo finančných funkciách Microsoft Excel

SYMBOL	VÝZNAM
<i>sadzba</i>	úroková sadzba pre úver za dané obdobie
<i>pobd</i>	celkový počet splátok daného úveru
<i>sh</i>	súčasná hodnota úveru
<i>bh</i>	budúca hodnota úveru (hotovostný zostatok)
<i>typ</i>	logická hodnota (splácanie na konci obdobia = 0, na začiatku = 1)

Zdroj: Spracované autorom podľa podpory Microsoft Excel. Dostupné na internete <<https://support.microsoft.com/sk-sk/office/funkcia-pmt-0214da64-9a63-4996-bc20-214433fa6441>> Údaje sú aktuálne ku dňu 23.2.2022.

Obrázok 3: Vzor využitia funkcie PMT na výpočet splátky z Excel Formula Coach

Interest rate:
(such as 4.5)

Length of loan:
(in years, such as 30)

Loan amount:
(such as 250000)

Ready?

This is your formula:

And here's your answer:

[Try another?](#)

Zdroj: Dostupné na internete <https://support.content.office.net/en-us/coach/excelcoach_pmt.html> Údaje sú aktuálne ku dňu 23.2.2022.

Tabuľka 4: Vzor buniek pre výpočet R

	A	B	C	D
1	A_n	$n \cdot p$	i	R
2	výška úveru	počet splátok	úroková sadzba	výška splátky
3				=PMT(C3;B3;-A3)

Zdroj: Spracované autorom

Tabuľka 5: Vzor buniek pre výpočet R pomocou efektívnej úrokovej sadzby

	A	B	C	D	E	F
1	A_n	$n \cdot p$	p	$g^{(p)} / p$	$g^{(m)}$	R
2	výška úveru	celkový počet splátok	počet splátok za rok	efektívna úroková sadzba	ročná úroková sadzba	výška splátky
3			=12	=(C3*((1+E3)^(1/C3)-1))/C3		=PMT(D3;B3;-A3)

Zdroj: Spracované autorom

Na Obrázku 3 vidíme dostupný zdroj Microsoft Excel, ktorý vizualizuje na akom spôsobe pracujú jeho funkcie, podľa ktorých sú zostavené aplikácie v Tabuľke 4 a 5. Pri využití efektívnej úrokovej sadzby na výpočet R je použitý vzťah (2.2.6), ktorý je aplikovaný v príslušnej bunke D3, pri daných ukazovateľoch. Okrem iného je možné použiť dané činitele na zostavenie tzv. umorovacieho plánu (splátkového kalendára). Samozrejme vytvorenie umorovacieho plánu je možné aj manuálnymi matematickými výpočtami, avšak je to veľmi namáhavý a zdĺhavý proces. Microsoft Excel nám ponúka viaceré matematické funkcie využiteľné pri jeho zostavovaní a to:

- **IPMT** (Interest Payment), ktorá vracia hodnotu platby úroku pri konštantných anuitách - $IPMT(sadzba;obd;pobd;sh;bh;typ)$,
- **PPMT** (Principal Payment), ktorá vypočíta výšku úmoru splátky pri pravidelných konštantných anuitách - $PPMT(sadzba;obd;pobd;sh;bh;typ)$,
- **PV** (Present Value), ktorá počíta prítomnú hodnotu investície resp. zostatkovú časť úveru - $PV(sadzba;pobd;plt;bh;typ)$.

Tabuľka 6: Prehľad symboliky použitej vo finančných funkciách Microsoft Excel

SYMBOL	VÝZNAM
obd	konkrétne číslo splátky z celkového počtu mesiac v poradí
plt	pravidelná platba v danom mesiaci

Zdroj: Spracované autorom podľa podpory Microsoft Excel. Dostupné na internete <<https://support.microsoft.com/sk-sk/office/pv-funkcia-23879d31-0e02-4321-be01-da16e8168cbd>> Údaje sú aktuálne ku dňu 23.2.2022.

Obrázok 4: Vzor umorovacieho plánu so zobrazenými vzorcami v Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Umorovací plán							
2	obd obie	splátka úroku	splátka istiny	celková splátka	zostatková istina			
3	0	=IPMT(\$H\$4;\$A3;\$H\$3;-\$H\$5)	=PPMT(\$H\$4;\$A3;\$H\$3;-\$H\$5)	=PMT(\$H\$4;\$H\$3;-\$H\$5)	=PV(\$H\$4;\$H\$3;-\$A3;-\$D3)	Počet anuit		
4	1	=IPMT(\$H\$4;\$A4;\$H\$3;-\$H\$5)	=PPMT(\$H\$4;\$A4;\$H\$3;-\$H\$5)	=PMT(\$H\$4;\$H\$3;-\$H\$5)	=PV(\$H\$4;\$H\$3;-\$A4;-\$D4)	Úroková sadzba		
5	2	=IPMT(\$H\$4;\$A5;\$H\$3;-\$H\$5)	=PPMT(\$H\$4;\$A5;\$H\$3;-\$H\$5)	=PMT(\$H\$4;\$H\$3;-\$H\$5)	=PV(\$H\$4;\$H\$3;-\$A5;-\$D5)	Výška úveru		
6	...	=IPMT(\$H\$4;\$A6;\$H\$3;-\$H\$5)	=PPMT(\$H\$4;\$A6;\$H\$3;-\$H\$5)	=PMT(\$H\$4;\$H\$3;-\$H\$5)	=PV(\$H\$4;\$H\$3;-\$A6;-\$D6)			

Zdroj: Spracované autorom

Ak by sme pri zadávaní *sh* nezadávali znamienko mínusu, tabuľkový softvér by nám ponúkal výstupné hodnoty ako záporné nakoľko je nám indikované, že prvky sú našim výdavkom. Preto pri riešení takýchto výpočtov je možné zmeniť záporným znamienkom hodnoty pri danom parametri.

Z daných ukazovateľov z Obrázku 4 vieme taktiež určiť aj celkovú splatenú sumu. Na to vieme využiť funkciu **SUM** označením všetkých hodnôt v stĺpci D (D3:D...). Podobne by sme vedeli postupovať aj pri zistení celkovej sumy splatenej istiny a úrokov. Z daných zistení je možné zostaviť koláčový graf pre vizualizáciu a lepšiu predstavu o celkových splátkach.

Graf 3: Vzor grafického zobrazenia celkovej splatenej sumy



Zdroj: Spracované autorom

3 Výsledky práce a diskusia

3.1 Modelová situácia na hypotekárny úver

Klient komerčnej banky žiada o poskytnutie úveru na bývanie vo výške 50 000 €, kde lehota splatnosti predstavuje 10 rokov. Hodnota nehnuteľnosti bola určená na 85 000 €. Potenciálny dlžník je 30 ročný ženatý muž žijúci v Bratislave. Má zamestnanie, kde jeho pravidelná mzda je odhadovaná na 1 000 € v čistom. Čistá mzda manželky tvorí 600 €. Klient nevyživuje zatiaľ žiadne osoby a nespláca zatiaľ žiadne iné úverové produkty. Jeho ostatné výdavky predstavujú 400 € mesačne.

3.1.1 Mesačná splátka podľa dostupnej webovej hypokalkulačky

Obrázok 5: Výpočet maximálnej výšky hypotéky podľa parametrov dlžníka

The image shows a web-based mortgage calculator interface. At the top, there are two dropdown menus: 'Počet žiadateľov' (Number of applicants) set to '1 žiadateľ' and 'Počet detí' (Number of children) set to '0'. Below these, there are two more dropdowns: 'Vek prvého žiadateľa o hypotéku' (Age of the first applicant for mortgage) set to '30 rokov' and 'Mesačné príjmy žiadateľa v čistom' (Monthly income of the applicant in net) set to '1 000 €'. A horizontal slider bar is positioned below the income field, with markers at '400 €', '5 200 €', and '10 000 €'. Below the slider, there are two input fields: 'Splátky úverov' (Loan payments) set to '0' and 'Ostatné výdavky' (Other expenses) set to '400'. At the bottom, a large light blue box displays the result: 'Maximálna výška hypotéky pri 10 ročnej fixácii' (Maximum mortgage amount at 10-year fixed rate) followed by '96 000€' and '(30 rokov)' (30 years). A small logo for 'Slovenská sporiteľňa – Sme' is visible in the bottom right corner of the calculator interface.

Zdroj: Dostupné na internete <<https://www.slsp.sk/sk/ludia/uvery/uver-na-byvanie>> Údaje sú aktuálne ku dňu 12.2.2022.

Na Obrázku 5 môžeme vidieť určenie bonity klienta na základe dostupných zdrojov zo zadania modelového príkladu. Môžeme si dovoliť konštatovať, že klientska bonita je dostatočne vysoká, pretože dlžník spĺňa vstupné kritéria na jej posúdenie. Taktiež je na mieste tvrdenie, že klient vyhovuje podmienkam na poskytnutie úverového produktu vo výške 50 000 € s lehotou 10 rokov podľa dostupného internetového zdroja.

S touto vedomosťou je možné vypočítať výšku mesačnej splátky s danými parametrami. Na to využijeme webovú kalkulačku konkrétnej komerčnej banky ako príklad.

Obrázok 6: Výpočet mesačnej splátky pomocou internetovej úverovej kalkulačky

Požadovaná výška hypotéky: 50 000 €

Na: 10 rokov

Fixácia: 10 rokov

Splátka úveru: 442,16€
Poplatok za poistenie: - k úveru: 39,35 €/mesiac
- nehnuteľnosti: 8,34 €/mesiac

Úroková sadzba: 1,19%
ročne

RPMN: 3,96%

Zdroj: Dostupné na internete <<https://www.slsp.sk/sk/ludia/uvery/uver-na-byvanie>> Údaje sú aktuálne ku dňu 12.2.2022.

Ponuka úverového produktu:

- Druh úveru: Hypotéka bez prekážok
- Výška úveru: 50 000 €
- Doba splácania: 10 rokov
- Počet splátok: 120 mesačných
- Výška mesačnej splátky: **442,16 € bez poplatkov**
- Úroková sadzba: 1,19% p.a.
- Fixácia úrokovej sadzby: 10 rokov
- RPMN: 3,96%
- Poplatok za poskytnutie úveru: 300 € jednorazovo
- Náklady na znalecký posudok: 250 € jednorazovo
- Poplatok za poistenie: k nehnuteľnosti 8,34 € mesačne; k úveru 39,35 € mesačne
- Poplatok za vedenie účtu: 5,9 € mesačne
- Iné poplatky: 66 € jednorazovo (povolenie vkladu záložného práva k nehnuteľnosti)
- Celková splatená čiastka: 60 106 €³⁰

³⁰ Dostupné na internete <<https://www.slsp.sk/sk/ludia/uvery/uver-na-byvanie>> Údaje sú aktuálne ku dňu 12.2.2022.

3.1.2 Mesačná splátka podľa vzťahov z finančnej matematiky

Na výpočet splátky je okrem potrebných parametrov z modelovej situácie nutná aj výška úrokovej sadzby, ktorú si pre porovnanie prevezmeme z konkrétnej ponuky komerčnej banky z predchádzajúcej podkapitoly 3.1.1. Taktiež vezmeme do úvahy skutočnosť, že v praxi sú splátky splácané mesačne, teda p stanovíme hodnotu 12. Úroková sadzba je daná ročne a to 1,19% p.a. Preto je na mieste predpoklad, že úročenie je ročné (konverzie za rok sú rovné 1), keďže kalkulačka neudáva inak [Obrázok 6]. Naproti tomu je možné využiť aj spomínanú efektívnu úrokovú sadzbu prepočítanú z nominálnej úrokovej sadzby. Pri využití ročnej úrokovej sadzby s m -konverziami a p -platbami ročne uplatníme vzťah p -termínovej polehotnej renty (2.2.5):

1. Zadanie:

- $A_n = 50\,000$ €; $n = 10$ rokov; $i = 1,19\%$ p.a.; $m = 1$; $p = 12$; $R = ?$ €

Výpočet:

$$R = 50\,000 * \frac{\left(1 + \frac{0,0119}{1}\right)^{\frac{1}{12}} - 1}{1 - \left(1 + \frac{0,0119}{1}\right)^{-10*1}} = \mathbf{442,02 \text{ €}}$$

Za predpokladu, že premenná i v predchádzajúcom zadaní predstavuje ročnú úrokovú sadzbu, je možné tvrdiť, že premenná $g(m)$ sa bude rovnať hodnote tejto veličiny a preto využitie vzťahu (2.2.6) je nasledujúce:

2. Zadanie:

- $A_n = 50\,000$ €; $n = 10$ rokov; $g(m) = 1,19\%$ p.a.; $m = 1$; $p = 12$; $g(p) = ?$ €; $R = ?$ €

Výpočet:

$$g^{(p)} = 12 * \left[\left(1 + \frac{0,0119}{1}\right)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] = 0,01183558$$

Po výpočte ekvivalentnej úrokovej sadzby, uplatníme vzorec (2.2.7) na výpočet periodickej splátky pomocou efektívnej úrokovej sadzby.

$$R = 50\,000 * \frac{\frac{0,01183558}{12}}{1 - \left(1 + \frac{0,01183558}{12}\right)^{-10*12}} = \mathbf{442,02 \text{ €}}$$

Za daných výsledkov je možné tvrdiť, že využitie vzťahu (2.2.5) má rovnakú platnosť ako využitie vzťahu (2.2.7) pri daných veličinách. Naproti tomu je na mieste konštatovanie, že dané výsledky majú **rozdiel 0,14 €** vzhľadom k výsledku z úverovej

kalkulačky. Môžeme však brať do úvahy aj teóriu, že aj napriek vedomosti, kde v ponuke je úroková sadzba ročná sa predpokladá, že pri mesačných splátkach sa úročenie mení na mesačné a úroková miera je delená počtom mesiacov za 1 rok. Pri danej skutočnosti, by sme mohli využiť vzťah (2.2.2) na demonštráciu, kde však musíme predpokladať, že n vynásobíme číslom 12, pretože splácať sa bude na konci každého mesiaca, nie roka.

3. Zadanie:

- $A_n = 50\,000\text{ €}$; $n = 10\text{ rokov} \cdot 12\text{ mesiacov}$; $i = 1,19\% \text{ p.a.} / 12\text{ mesiacov}$; $R = ?\text{ €}$

Výpočet:

$$R = 50\,000 \cdot \frac{\left(\frac{0,0119}{12}\right)}{1 - \left(1 + \left(\frac{0,0119}{12}\right)\right)^{-10 \cdot 12}} = \mathbf{442,16\text{ €}}$$

alebo vzťah (2.2.3), kde:

$$v = \frac{1}{1 + \left(\frac{0,0119}{12}\right)}$$

$$R = 50\,000 \cdot \frac{\left(\frac{0,0119}{12}\right)}{1 - \left(\frac{1}{1 + \left(\frac{0,0119}{12}\right)}\right)^{10 \cdot 12}} = \mathbf{442,16\text{ €}}$$

Dané výsledky sú ekvivalentné k výsledku z kalkulačky a teda líšia sa o rovnakú hodnotu s výsledkom použitého vzorca (2.2.5) a (2.2.7). Rovnako vieme konštatovať, že pri úrokovej sadzbe 1,19% p.a., výške úveru 50 000 € a počte splátok 120, je rozdiel medzi mesačným a ročným úročením (rozdiel medzi $m = 1$ a $m = 12$) iba **0,14€** mesačne, čo nie je vysoká hodnota.

3.1.3 Mesačná splátka pomocou softvéru Microsoft Excel

Skutočnosti, ktoré boli priblížené v podkapitole 2.2.1 aplikujeme na modelovú situáciu. Ak sa zameriame na kalkulovanie splátky pomocou vzoru z Tabuľky 4, bude to vyzeráť nasledovne (rovnako berieme do úvahy predtým použitú úrokovú sadzbu):

Obrázok 7: Výstupná tabuľka príkladu z modelovej situácie

	A	B	C	D
1	An	n*p	i	R
2	výška úveru	počet splátok	úroková sadzba	výška splátky
3	50 000 €	120	0,000991667	442,16 €

Zdroj: Spracované autorom

Ak sa riadime metodikou výpočtu splátky v Exceli ponúkanou práve týmto softvérom [Obrázok 3], riešime modelovú situáciu pomocou ročnej úrokovej sadzby podielom mesiacov za rok. Pri danom prepočte úrokovej sadzby je výška splátky pomocou excelovskej funkcie v hodnote **442,16 €**. Je na mieste tvrdiť, že hodnota je totožná s hodnotou z vybranej webovej kalkulačky a z výpočtu pomocou vzorca (2.2.2).

Ak by sme sa zamerali na výpočet s efektívnou úverovou sadzbou, je možné využiť vzor z Tabuľky 5 a pri daných veličinách určených v modelovom príklade, vykalkulovať výšku splátky.

Obrázok 8: Výstupná tabuľka na výpočet R pomocou efektívnej úverovej sadzby

	A	B	C	D	E	F
1	An	n*p	p	g(p)/p	g(m)	R
2	výška úveru	celkový počet splátok	počet splátok za rok	efektívna úroková sadzba	ročná úroková sadzba	výška splátky
3	50 000 €	120	12	0,000986299	1,19%	442,02 €

Zdroj: Spracované autorom

Ako je možné vidieť, výstupná hodnota *R* je totožná s hodnotou z výpočtu pomocou vzorca (2.2.7), pri využití efektívnej úrokovej sadzby. Bez pochyby, nám Microsoft Excel ponúka funkcie, ktoré sú založené na algoritme vzťahov z finančnej matematiky, spomínané v podkapitole 3.1.2.

Na porovnanie daných rozdielov nám vie napomôcť vytvorenie umorovacieho plánu s oboma sadzbami podľa demonštrácie na Obrázku 4, z ktorého vieme zistiť celkovú splatenú čiastku a hodnotu splatených úrokov a istiny a následne zostaviť grafické zobrazenie na lepšie porovnanie [Graf 3].

Graf 4: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 442,16 €



Zdroj: Spracované autorom

Graf 5: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 442,02 €



Zdroj: Spracované autorom

Pri dosiahnutých výsledkoch je jasné, že pri oboch typoch výpočtu mesačnej splátky a následného zostavenia umorovacieho plánu je výška celkovej splatenej istiny tá istá, teda 50 000 €. Pri mesačnej splátke s výškou 442,16 € celkovú splatenú čiastku tvorí **53 058,75 €**. Pri mesačnej splátke s výškou 442,02 € celkovú splatenú čiastku tvorí **53 041,88 €**. Keďže mesačný rozdiel je 0,14 €, celkový tvorí hodnotu **16,87 €**. V oboch prípadoch vieme odpozorovať, že aj pri odlišnej mesačnej splátke, pri týchto ukazovateľoch, tvorí **istina 94%** a **úrok 6%** celkovej splatenej čiastky.

Online ponuka komerčných bánk nám neposkytuje možnosť predbežného splátkového kalendára a grafickú vizualizáciu celkových splátok. Tu vidíme benefit tabuľkového softvéru na zreteľnejšiu kompozíciu mesačných splátok pre potreby klienta. Napriek tomu, z podkapitoly 3.1.1 je nám známa ponuka produktu pri konkrétnej modelovej situácii. Vidíme, že celková splatená čiastka definovaná bankou je **60 106 €**. Samozrejme v tejto cene sú zahrnuté udávané poplatky, ktoré sme spomenuli vyššie. Môžeme sa teda pokúsiť o demonštráciu bankového poplatku:

- Mesačná splátka banke = $442,16 + 8,34 + 39,35 + 5,9 = 495,75 \text{ €}$
- Celková splatená čiastka banke = $(495,75 \cdot 120) + 250 + 300 + 66 = 60\,106 \text{ €}$.

Keď by sme spravili porovnanie s hodnotou celkovej čiastky vyjadrenou pomocou aplikovania v Microsoft Excel, dostávame sa k presvedčeniu, že aj keď splátku tvorí hodnota 442,16 €, vďaka príslušným poplatkom banke dlžník celkovo splatí až o **7 047,25 €** viac.

3.2 Modelová situácia na spotrebiteľský úver

Klientka žiada o poskytnutie spotrebiteľského úveru na rekonštrukciu vo výške 40 000€, kde obdobie splatnosti predstavuje 8 rokov. Potenciálna dlžníčka je 28 ročná slobodná žena žijúca vo Zvolene. Má zamestnanie, kde jej pravidelná mzda je odhadovaná na 1 500€ v čistom. Klientka nevyživuje žiadne osoby a nespláca zatiaľ žiadne iné úverové produkty. Jej ostatné výdavky predstavujú 500 € mesačne.

3.2.1 Mesačná splátka podľa dostupnej webovej úverovej kalkulačky

Pri modelovej situácii na spotrebiteľský úver je náš plán výpočtov obdobný ako pri prvom modelovom príklade. Na výpočet úverovou kalkulačkou sme sa čo najviac chceli priblížiť realite, a tak sme si vybrali 1 konkrétnu komerčnú banku a jej úverový produkt spotrebiteľského úveru ako príklad.

Obrázok 9: Výpočet mesačnej splátky podľa internetovej úverovej kalkulačky

The screenshot shows a web-based loan calculator interface. On the left, there are two sliders: 'Výška úveru' (Loan amount) set to 40 000 EUR and 'Na obdobie' (Term) set to 8 rokov. Below these is a 'Reprezentatívny príklad' (Representative example) section with detailed text about the loan terms, including a 0€ fee and a 5.99% interest rate. On the right, a dark blue box displays the 'Mesačná splátka s Poistením k úveru' (Monthly payment with insurance) as 559,62 EUR. Below this, the interest rate is shown as 5,99 % ročne, and the annual percentage cost of credit is 8,18 %.

Parameter	Value
Loan Amount (Výška úveru)	40 000 EUR
Term (Na obdobie)	8 rokov
Monthly Payment (Mesačná splátka)	559,62 EUR
Interest Rate (Úroková sadzba)	5,99 % ročne
Annual Percentage Cost of Credit (Ročná percentuálna miera nákladov)	8,18 %

Zdroj: Dostupné na internete <<https://www.slsk.sk/sk/ludia/uvery/rekonstrukcia>> Údaje sú aktuálne ku dňu 8.4.2022.

Ponuka úverového produktu:

- Druh úveru: Moderná pôžička
- Výška úveru: 40 000 €
- Doba splácania: 8 rokov
- Počet splátok: 96 mesačných
- Výška mesačnej splátky: 525,46 € bez poplatkov
- Úroková sadzba: 5,99% p.a.
- Fixácia úrokovej sadzby: 8 rokov

- RPMN: 8,18%
- Poplatok za poistenie k úveru: 34,16 € mesačne
- Celková splatená čiastka: 53 723,52 €³¹

3.2.2 Mesačná splátka podľa vzťahov z finančnej matematiky

Mesačnú splátku so vzťahmi z finančnej matematiky, taktiež vypočítame obdobne ako pri prvej modelovej situácii. Samozrejme je potrebná úroková miera, ktorú preberieme z bankovej ponuky. Tak ako v kapitole 3.1.2 použijeme tieto vzťahy na výpočet:

1. Využitie p -termínovej polehotnej renty so vzťahom (2.2.5) a m -konverziami a p -platbami,
2. Využitie efektívnej úrokovej sadzby (predpoklad, že $i = g(m)$) a vzťahu (2.2.6) a (2.2.7),
3. Využitie vzťahu (2.2.2) a predpoklad, že mesačné splátky majú mesačné úročenie a využíva sa $i/12$.

1. Zadanie:

- $A_n = 40\,000$ €; $n = 8$ rokov; $i = 5,99\%$ p.a.; $m = 1$; $p = 12$; $R = ?$ €

Výpočet:

$$R = 40\,000 * \frac{\left(1 + \frac{0,0599}{1}\right)^{\frac{1}{12}} - 1}{1 - \left(1 + \frac{0,0599}{1}\right)^{-8*1}} = 522,38 \text{ €}$$

2. Zadanie:

- $A_n = 40\,000$ €; $n = 8$ rokov; $g(m) = 5,99\%$ p.a.; $m = 1$; $p = 12$; $g(p) = ?$ €; $R = ?$ €

Výpočet:

$$g^{(p)} = 12 * \left[\left(1 + \frac{0,0599}{1}\right)^{\frac{1}{12}} - 1 \right] = 0,058315$$

$$R = 40\,000 * \frac{\frac{0,058315}{12}}{1 - \left(1 + \frac{0,058315}{12}\right)^{-8*12}} = 522,38 \text{ €}$$

³¹ Dostupné na internete <<https://www.slsp.sk/sk/ludia/uvery/rekonstrukcia>> Údaje sú aktuálne ku dňu 8.4.2022.

3. Zadanie:

- $A_n = 40\,000\text{ €}$; $n = 8\text{ rokov} \cdot 12\text{ mesiacov}$; $i = 5,99\%\text{ p.a. /12 mesiacov}$; $R = ?\text{ €}$

Výpočet:

$$R = 40\,000 \cdot \frac{\left(\frac{0,0599}{12}\right)}{1 - \left(1 + \left(\frac{0,0599}{12}\right)\right)^{-8 \cdot 12}} = 525,46\text{ €}$$

Ako sa nám potvrdilo aj pri prvej modelovej situácii, využitie vzorca p -termínovej polehotnej renty a vzorca s ekvivalentnou úrokovou sadzbou má totožný výsledok. Na rozdiel od predchádzajúceho príkladu vieme konštatovať, že rozdiel medzi využitím vzorca (2.2.2) a výpočtov 1. a 2. je **3,08 €** mesačne, čo je rozhodne vyššia hodnota ako pri hypotekárnom príklade.

3.2.3 Mesačná splátka pomocou softvéru Microsoft Excel

Bezpochyby budeme vychádzať z predchádzajúcej modelovej situácie aj v tejto podkapitole. Znova berieme do úvahy predtým použitú úrokovú sadzbu, počet splátok aj výšku úveru. Využijeme oba spôsoby výpočtu, ktoré sme si priblížili v metodikách práce a to:

Obrázok 10: Využitie funkcií Microsoft Excel na konkrétnu modelovú situáciu

	A	B	C	D
1	An	n*p	i	R
2	výška úveru	počet splátok	úroková sadzba	výška splátky
3	40 000 €	96	0,0599	525,46 €

Zdroj: Spracované autorom

Obrázok 11: Výstupná tabuľka na výpočet R pomocou efektívnej úverovej sadzby

	A	B	C	D	E	F
1	An	n*p	p	g(p)/p	g(m)	R
2	výška úveru	celkový počet splátok	počet splátok za rok	efektívna úroková sadzba	ročná úroková sadzba	výška splátky
3	40 000 €	96	12	0,00485965	5,99%	522,38 €

Zdroj: Spracované autorom

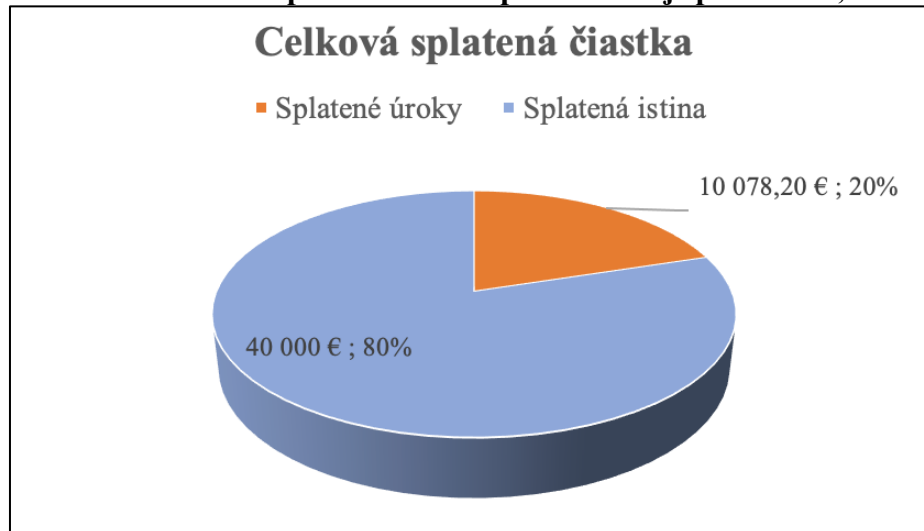
Ako možno odpozorovať, obe hodnoty sú totožné s hodnotami, ktoré sme vypočítali manuálne vzťahmi z finančnej matematiky. Potvrdzujeme, že tabuľkový procesor nám ponúka funkcie založené na istom algoritme daných vzorcov. Taktiež aj pri tejto situácii je na mieste vytvorenie amortizačných plánov a následne skonštruovanie grafických zobrazení na celkové porovnanie celej splatenej čiastky a jej zloženia.

Graf 6: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 525,46 €



Zdroj: Spracované autorom

Graf 7: Celková splatená čiastka pri mesačnej splátke 522,38 €



Zdroj: Spracované autorom

Jednoznačne aj v tejto situácii je výška celkovej istiny 40 000 € v oboch prípadoch. Avšak naproti tomu, pri splátke 525,46 € tvorí istina 79% a pri splátke 522,38 € je tvorená 80%. Celkovú splatenú čiastku podľa výsledku z úverovej kalkulačky (kde mesačná splátka predstavuje 525,46 €) tvorí hodnota **50 371,56 €** bez extra poplatkov. Pri mesačnej splátke 522,38 € tvorí celkovú splatenú čiastku **50 078,2 €**. Celkový rozdiel medzi splatenými čiastkami predstavuje **293,36 €** (mesačne 3,08 €).

Môžeme si ozrejmiť o koľko by potenciálna klientka platila viac s extra poplatkami, ktoré ponúka banka z našej modelovej situácie. Pri ponuke produktu sme mohli odpozorovať, že celkovú splatenú čiastku predstavuje **53 723,52 €**.

- Mesačná splátka banke = $525,46 + 34,16 = 559,62 \text{ €}$
- Celková splatená čiastka banke = $(525,46 + 34,16) * 96 = 53\,723,52 \text{ €}$.

3.3 Legislatívne predpisy SR ohľadom splátky úverového produktu

Zmapovaním slovenskej legislatívy sme dospeli k viacerým zisteniam ohľadom mesačnej splátky úveru. Preštudovaním všetkých predpisov, ktoré sme si priblížili v metodike tejto práce môžeme konštatovať, že každý predpis sa venuje splátke v akomsi tvare. Zákon o úveroch na bývanie tak ako aj zákon o spotrebiteľských úveroch indikuje skutočnosti o výške splátky úveru v podobe vymedzenia pravidiel ohľadom náležitostí v akej podobe musí byť zahrnutá v rámci zmluvy (napr. uvedenie meny, lehoty, výška a početnosť platieb atď.). Skutočnosti ohľadom presných pravidiel pri splátke v zmluve vychádzajú z Európskeho štandardizovaného informačného formuláru, ktorý sa nachádza v prílohe Zákona o úveroch na bývanie.

Vstupy na výpočet splátky regulujú aj limitujú opatrenia Národnej banky Slovenska. Maximálna hranica výšky ceny nehnuteľnosti, akceptovateľnosť percenta príjmu, typ príjmu, regulácia toho čo je brané ako výdavok. Je povinné vo výdavkoch dať do vzťahu životné minimum dospelého a dieťaťa. Rovnako cena nehnuteľnosti braná do úvahy vo výpočte je len maximálne vo výške 80% jej znalcom ocenennej hodnoty. V reáli je v dostupných dokumentoch definovaných oveľa viac limit a obmedzení platných pre všetky banky rovnako. Bankové inštitúcie musia do maximálnej miery konať podľa daných opatrení. Teda pre zhrnutie, opatrenia NBS ohľadom splátok pri spotrebiteľských a hypotekárnych úveroch, vymedzujú skutočnosti, ktoré sa týkajú vstupov na výpočet splátky a regulácií ukazovateľa schopnosti splácať úver.

Po našom zisťovaní v bankách a na príslušných miestach NBS **sme zistili, že legislatívne predpisy SR špeciálne nevenujú pozornosť vymedzeniu metodiky na výpočet splátok pri úveroch.** Pre overenie našej hypotézy sme kontaktovali pracovníkov NBS, z ktorej následnej komunikácie sme dospeli k takémuto konštatovaniu:

- Metódy na výpočet výšky splátok nie sú upravené legislatívou.
- Spôsoby výpočtov vychádzajú z princípov finančnej matematiky.
- Výpočet splátky úveru ovplyvňuje metóda úročenia (30/360, ACT/360, ACT/365).
- NBS nám objasnila matematické vzorce využiteľné na výpočet mesačnej splátky, a tým nám potvrdila matematické vzťahy, ktoré sme využili aj v našich modelových situáciách (konkrétne vzťah (2.2.2) a (2.2.3) s podielom počtu mesiacov – 12),

- NBS nám potvrdila využitie finančnej funkcie MS Excel (PMT) na výpočet splátky, ktorú sme taktiež využili v našich modelových situáciách,
- Existuje aj odlišný spôsob na výpočet splátky tzv. *iteračný spôsob* – s počtom skutočných dní v danom mesiaci.³²

3.4 Prieskum ponúk hypotekárnych kalkulačiek slovenských bankových a finančných inštitúcií

Je na mieste sústreďovať pozornosť či pri viacerých dostupných webových kalkulačkách je princíp fungovania ten istý ako z modelovej situácie. Na to sme náš záujem smerovali na vytvorenie prieskumu ponúk kalkulačiek na internete. Najprv sme dbali na získanie údajov zo stránok dostupných slovenských finančných inštitúcií. V týchto kalkulačkách je možné manuálne zadávať výšku úrokovej miery, výšku pôžičky a lehotu splatnosti kde je následne vyhodnotená výška splátky, ktorú sme porovnali s hodnotou z výpočtu matematickým vzťahom (2.2.2), keďže chceme poukázať aj na zistenia z komunikácie s NBS, ktorá nám ponúkla tento vzorec – s prepočtom úrokovej sadzby podielom mesiacov za rok (teda 12). V tomto prieskume sme využili hodnotu úrokovej sadzby, ktorú sme využívali v modelovom príklade v prvej situácii, tak ako aj zvyšné parametre.

Tabuľka 7: Prieskum ponuky splátok dostupných kalkulačiek finančných inštitúcií

Inštitúcia	Úroková miera (p.a.)	Mesačná splátka podľa internetovej kalkulačky	Mesačná splátka výpočtom matematickým vzťahom	Rozdiel
Portál finančnej osvedy a ochrany finančného spotrebiteľa MF SR ³³	1,19 %	442,16 €	442,16 €	0,00 €
Denník SME ³⁴	1,19 %	442,16 €	442,16 €	0,00 €
financnykompas.sk ³⁵	1,19 %	442,16 €	442,16 €	0,00 €
AP Finance, s.r.o. ³⁶	1,19 %	442,16 €	442,16 €	0,00 €
AGENT.sk, s.r.o. ³⁷	1,19 %	442,16 €	442,16 €	0,00 €
Vypocet.sk ³⁸	1,19 %	442,00 €	442,16 €	(0,16 €)
HyperFinancie.sk ³⁹	1,19 %	442,16 €	442,16 €	0,00 €

Zdroj: Autorom spracovaný prieskum dostupných webových kalkulačiek. Údaje sú aktuálne ku dňu 21.2.2022.

³² Tieto informácie boli získané formou mailovej komunikácie s príslušným pracovníkom NBS. Celá oficiálna odpoveď NBS je priložená v Prílohe A tejto práce.

³³ Dostupné na internete <<https://www.fininfo.sk/fininfo/fiq/financne-kalkulacky/kalkulacka-rpmn/>>

³⁴ Dostupné na internete <<https://index.sme.sk/kalkulacky/hypotekarna-kalkulacka/>>

³⁵ Dostupné na internete <<https://www.financnykompas.sk/hypotekarna-kalkulacka/>>

³⁶ Dostupné na internete <<https://www.apfinance.sk/uverova-kalkulacka/>>

³⁷ Dostupné na internete <<https://www.hypokalkulacka.sk/>>

³⁸ Dostupné na internete <<https://www.vypocet.sk/vypocet/uverova-kalkulacka/>>

³⁹ Dostupné na internete <<https://www.hyperfinancie.sk/pozicky/uverova-kalkulacka/>>

Ako môžeme vidieť v Tabuľke 7, približne **86%** dostupných zdrojov potvrdzuje interpretáciu z komunikácie s NBS, tak ako aj z našej modelovej situácie vo výpočtoch číslo 3. Len jeden zdroj udáva rozdielnú hodnotu o *0,16 € menej*.

Dané skutočnosti sme si chceli overiť *aj za pomoci prístupných kalkulačiek komerčných bánk na Slovensku*, ktoré ponúkajú hypotekárny produkt. Taktiež sme sa zamerali na jestvujúce ukazovatele. Nakoľko ponúkaná výška fixácie je v každej inštitúcii odlišná, zamerali sme sa na fixačnú dobu 3 roky.

Tabuľka 8: Prieskum ponúkaných splátok z kalkulačiek dostupných bánk

Banka	Názov produktu	Úroková miera (p.a.)	Mesačná splátka podľa internetovej kalkulačky	Mesačná splátka výpočtom matematickým vzťahom	Rozdiel
Prima banka ⁴⁰	Hypotéka	0,4 %	425,12 €	425,12 €	0,00 €
365.bank ⁴¹	Hypotéka	0,6 %	429,00 €	429,40 €	(0,40 €)
Fio banka ⁴²	Fio hypotéka	0,68 %	431,12 €	431,11 €	0,01 €
Tatra banka ⁴³	HypotékaTB	0,85 %	434,77 €	434,77 €	0,00 €
UniCredit Bank ⁴⁴	Hypoúver Invest	0,89 %	435,64 €	435,64 €	0,00 €
VÚB Banka ⁴⁵	Hypotéka na bývanie	0,89 %	435,64 €	435,64 €	0,00 €
ČSOB ⁴⁶	Hypotéka	0,89 %	436,00 €	435,64 €	0,36 €
Slovenská sporiteľňa ⁴⁷	Hypotéka bez prekážok	0,89 %	435,64 €	435,64 €	0,00 €
BKS Bank ⁴⁸	Úver na bývanie	0,98 %	437,59 €	437,59 €	0,00 €
Oberbank ⁴⁹	Úver na bývanie	1,00 %	438,02 €	438,02 €	0,00 €
mBank S.A. ⁵⁰	mHypotéka	1,14 %	441,00 €	441,07 €	(0,07 €)

Zdroj: Autorom spracovaný prieskum dostupných webových kalkulačiek. Údaje sú aktuálne ku dňu 21.2.2022.

Z Tabuľky 8 je značné, že objem rozdielných splátok je väčší ako pri predchádzajúcom prieskume. Približne **36%** výsledkov (4 z 11 bánk) má rozličnú hodnotu. Najvyššiu diferenciu predstavuje *0,4 €*.

⁴⁰ Dostupné na internete <<https://www.primabanka.sk/kalkulacky/hypokalkulacka>>

⁴¹ Dostupné na internete <<https://365.bank/pozicky-a-hypoteky/hypoteky/hypoteka>>

⁴² Dostupné na internete <<https://www.fio.sk/bankove-sluzby/uvery/kalkulacka-hypoteky>>

⁴³ Dostupné na internete <<https://www.tatrabanka.sk/sk/personal/uvery/hypotekarna-kalkulacka/>>

⁴⁴ Dostupné na internete <<https://www.unicreditbank.sk/sk/obcania/pozicky-a-hypoteky/nova-hypoteka.html>>

⁴⁵ Dostupné na internete <<https://www.vub.sk/hypoteky/hypoteka-na-byvanie/>>

⁴⁶ Dostupné na internete <<https://www.csob.sk/hypokalkulacka>>

⁴⁷ Dostupné na internete <<https://www.slsp.sk/sk/kalkulacky/kalkulacka-uveru-na-byvanie>>

⁴⁸ Dostupné na internete <<https://www.financnykompas.sk/hypoteka>>

⁴⁹ Dostupné na internete <<https://www.financnykompas.sk/hypoteka>>

⁵⁰ Dostupné na internete <<https://www.mbank.sk/individualni/hypoteky/mhypoteka/>>

Pri týchto inštitúciách je možné z prístupných webových stránok vytvoriť prieskum dodatočných poplatkov a dospieť k istým výsledkom o celkovej cene úverového produktu ponúkaného bankou pri jestvujúcej výške úveru. Na porovnanie je možné vykalkulovať celkovú čiastku splatených platieb bez extra poplatkov, podľa našich postupov. Aj keď finálna čiastka by bola samozrejme odlišná, keď berieme do úvahy dobu fixácie 3 roky, avšak nevieme predpovedať ako sa sadzba zmení, preto počítame s danou sadzbou počas všetkých 120 platobných období. Budeme využívať údaje z Tabuľky 8. Naš výpočet celkovej splatenej čiastky je určený násobkom platieb s výškou vypočítanej splátky zo spomínanej tabuľky, ktorú sme určili kalkuláciou matematickým vzťahom.

Tabuľka 9: Prieskum celkovej splatenej čiastky ponúkaný komerčnými bankami

Banka	Úroková miera (p.a.)	Mesačná splátka internetovej kalkulačky	Poplatky stanovené bankou	Celková splatená čiastka ponúkaná bankou	Celková splatená čiastka podľa výpočtu	Rozdiel celkovej splatenej čiastky
Prima banka	0,4 %	425,12 €	38,57 € mesačne	55 643,00 €	51 014,40 €	4 628,40 €
365.bank	0,6 %	429,00 €	20 € mesačne 400 € jednorazovo	54 280,00 €	51 528,00 €	2 752,00 €
Fio banka	0,68 %	431,12 €	232 € jednorazovo	51 966,40 €	51 733,20 €	233,20 €
Tatra banka	0,85 %	434,77 €	100 € ročne 491 € jednorazovo	53 626,60 €	52 172,40 €	1 454,20 €
UniCredit Bank	0,89 %	435,64 €	10 € mesačne 100 € ročne 316 € jednorazovo	54 792,80 €	52 276,80 €	2 516,00 €
VÚB Banka	0,89 %	435,64 €	10 € mesačne 50 € ročne 216 € jednorazovo	54 192,80 €	52 276,80 €	1 916,00 €
ČSOB	0,89 %	436,00 €	50 € ročne 366 € jednorazovo	58 686,00 €	52 276,80 €	6 409,20 €
Slovenská sporiteľňa	0,89 %	435,64 €	53,11 € mesačne 616 € jednorazovo	59 266,00 €	52 276,80 €	6 989,20 €
BKS Bank	0,98 %	437,59 €	150 € jednorazovo	52 660,80 €	52 510,80 €	150,00 €
Oberbank	1,00 %	438,02 €	69 € jednorazovo	52 631,40 €	52 562,40 €	69,00 €
mBank S.A.	1,14 %	441,00 €	50 € ročne 216 € jednorazovo	53 636,00 €	52 928,40 €	707,60 €

Zdroj: Autorom spracovaný prieskum dostupných webových kalkulačiek. Údaje sú aktuálne ku dňu 21.2.2022.

Z daného prieskumu je zjavné, že každý úver na bývanie poskytnutý bankou na Slovensku je aj pri určení hodnoty pravidelnej platby online splatený vyššou splátkou navýšenou o poplatky. Podľa údajov z Tabuľky 9 vieme vyčítať, že najvyššiu odchýlku poskytuje Slovenská sporiteľňa a to až 6 989,2 €. Spolu s celkovou ponúkanou cenou úrokov by to tvorilo až **9 266 €**, čo predstavuje skoro **19%** výšky poskytnutého úveru. Samozrejme

netreba zabúdať na fakty, že všetky poplatky stanovené v online priestore bánk slúžia na informatívne účely a predstavujú najbežnejšie výšky poplatkov ponúkané klientom tzn., že v praxi by finálna suma poplatkov mohla byť odlišná.

3.5 Zhrnutie dosiahnutých výsledkov

Z rekapitulácie našich zistení vo výsledkoch práce vyplýva nasledovné:

1. Aplikovanie modelovej situácie na hypotekárny úver v online priestore bánk nám dokázalo ponúknuť výšku splátky pomocou úverovej kalkulačky – na konkrétny produkt o ktorý si dlžník žiadal. ***Už pri ponuke kalkulačkou sme zistili, že výšku mesačnej splátky ovplyvňuje množstvo extra poplatkov***, ktorými si banky konkurujú. Následne sme na tento modelový príklad aplikovali vzorce z finančnej matematiky. Využili sme 3 typy vzťahov: s *m*-konverziami a *p*-platbami, s efektívnou úrokovou sadzbou a s ročnou úrokovou sadzbou predelenou počtom mesiacov za rok. ***Rozdiel medzi výsledkami nám vznikol 0,14 € mesačne***. Postupne sme túto modelovú situáciu vypočítali aj pomocou softvéru Microsoft Excel, kde nám výsledky vyšli rovnaké ako pri finančných vzorcoch a tak ***smieme tvrdiť, že funkcie Microsoft Excel sú založené na algoritme vzťahov z finančnej matematiky***. Pomocou softvéru sme taktiež zostavili porovnanie celkovej splatenej čiastky a zistili sme že ***celkový rozdiel medzi typmi výpočtov je 16,87 €***.
2. Pri druhej modelovej situácii vzniklo niekoľko rozdielov. Už z úvodu výpočtu splátky internetovou úverovou kalkulačkou vieme vyčítať, že potenciálneho klienta je možné zmiasť ***keďže banka uvádza o 34,16 € vyššiu splátku vďaka poplatkom***. Aj v tejto situácii sme postupovali ako pri prvom príklade. ***Avšak s vyššou úrokovou sadzbou pri spotrebiteľskom úvere nám vznikli vyššie rozdiely medzi spôsobmi výpočtov matematickými vzťahmi či tabuľkovým softvérom a to až 3,08 € mesačne a 293,36 € za celú lehotu splácania***.
3. Pri zmapovaní legislatívy ***sme prišli na fakt, že legislatíva SR nevenuje špeciálnu pozornosť na definovanie metodiky na výpočet splátky pri úvere***. Na základe komunikácie s NBS sme to potvrdili a zistili, že princípy výpočtov mesačných splátok na ktorých sú založené aj internetové kalkulačky vychádzajú zo vzťahov finančnej matematiky, ktoré sú všeobecne známe. ***Taktiež vieme konštatovať, že výšku splátky ovplyvňuje počet dní, ktoré sú v danom roku kedy sa spláca, či lehoty úrokového obdobia, ktoré sa využívajú vo vzťahoch na výpočet splátky [metódy úročenia]***.

4. Na základe komunikácie s NBS sme dostali objasnené vzorce, ktoré využívajú aj finančné inštitúcie (taktiež sme ich použili aj v modelovej situácii). Vytvorili sme si prieskum webových úverových kalkulačiek, ktorých výšky splátok sme porovnali s výsledkom, ktorý nám vyšiel matematickým vzťahom (ktorý nám ponúkla NBS a my sme ho použili pri modelových situáciách). ***Zistili sme, že aj napriek definovanému vzťahu z finančnej matematiky na ktorých sú zrejme založené algoritmy internetových kalkulačiek, vznikajú finančné rozdiely v centoch euro. Najvyšší rozdiel predstavoval 0,4 €. Taktiež sme mali možnosť týmto prieskumom poukázať na značné rozdiely medzi splátkami v jednotlivých bankách či vo výpočtoch za celkové obdobie splácania a prišli sme na to, že aj keď sa vo výpočtoch zhodujú výšky splátok za celkové obdobie, banka nám avšak ponúka oveľa vyššiu sumu vrátane extra poplatkov, ktoré dokážu predstavovať až 19 % výšky poskytnutého úveru = až o 9 266 € viac.***

Záver

V tejto práci sme venovali pozornosť metódam na výpočet splátky pri úvere. Keďže je nám zrejmé, že žiadatelia o úver sú informovaní o výške splátky konkrétnou inštitúciou, ktorá im úver poskytuje, chceli sme v tejto práci porovnať, či výška splátky, ktorú banky uvádzajú na svojich portáloch v podobe úverových kalkulačiek, je totožná s výškou splátky vypočítanou matematickými vzorcami či prostredníctvom MS Excel.

Vďaka modelovým situáciám sme prišli na značné rozdiely. Napriek tomu, že banky ponúkajú úrokové sadzby per annum (ročne), využívajú mesačné úročenie (teda 12. konverzií ročne). Vypočítanie mesačnej splátky pomocou správnych matematických vzťahov s využitím efektívnej úrokovej sadzby, nám vytvorilo markantný rozdiel v celkovej splatenej čiastke ponúkanej bankou a nami vypočítanou. Pre bežného klienta banky to však môže byť máťuce, keďže na stránkach úverových kalkulačiek sa neudáva typ úročenia.

Táto skutočnosť nás zaujala natoľko, že sme kontaktovali NBS a chceli zistiť akým matematickým vzťahom sa majú banky riadiť pri vytváraní algoritmov pre ich internetové úverové kalkulačky. Zistili sme, že legislatíva SR sa nevenuje problematike výpočtu splátky, banky vychádzajú na základe skutočností z finančnej matematiky. Taktiež nám bolo ozrejmené aké matematické vzorce odporúča NBS a tým sme potvrdili, že banky využívajú ročnú úrokovú sadzbu predelenú počtom mesiacov za rok.

Pomocou daného vzorca sme chceli overiť či sa výšky splátok udávané úverovými kalkulačkami zhodujú s výsledkom manuálneho výpočtu odporúčaného vzorca. Na to sme vytvorili prieskum internetových kalkulačiek finančných a bankových inštitúcií a zistili sme, že vznikajú odchýlky na základe zaokrúhľovania výšky splátky ponúkanej online kalkulačkami. Najväčší rozdiel však tvoria extra poplatky, ktoré sú mnoho krát zahrnuté v celkovej mesačnej splátke a bežný klient to nemusí spozorovať. Aj keď je výška splátky daná úverovou kalkulačkou zhodujúca sa s manuálnym výpočtom, finálna splatená čiastka je oveľa vyššia na základe poplatkov, ktorými si banky konkurujú a to je dôležité na uvedomenie si pri žiadaní o úver. Okrem poplatkov, úrokovej sadzby a zaokrúhľovania, dokážu ovplyvniť výšku splátky aj časové obdobia vstupujúce do vzorca, ktoré sú využívané pri úročení (napr. deň splácania splátky, deň začiatku splácania).

Zo spomínaných dôvodov nám vyplýva, že aj keď banky na svojich portáloch udávajú výšku splátky úverovou kalkulačkou, existuje priestor na zavádzanie žiadateľov a klient žiadajúci o úver by mal myslieť na dané faktory ovplyvňujúce výšku splátky.

Zoznam použitej literatúry

Knižné publikácie:

1. MAJERČÁKOVÁ, Daniela. *Peniaze a bankovníctvo*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2018. 192 s. ISBN 978-80-7552-972-5.
2. SIVÁK, Rudolf a kol. *Hypotekárne bankovníctvo: Finančné nástroje na podporu bytovej výstavby na Slovensku*. Bratislava: Vydavateľstvo SPRINT – vfra, 2007. 322 s. ISBN 978-80-89085-85-9.
3. HORVÁTOVÁ, Eva. *Hypotekárne bankovníctvo*. Bratislava: Vydavateľstvo EKONÓM, 1999. 139 s. ISBN 80-225-1084-X.
4. BÁRTA, Zbyněk. *Finanční gramotnost: výpočty v Excelu*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer, a. s., 2014. 372 s. ISBN 978-80-7478-483-5.
5. ŠOBA, Oldřich – ŠIRŮČEK, Martin. *Finanční matematika v praxi*. 2. vyd. Praha: GRADA Publishing, a. s., 2017. 336 s. ISBN 978-80-271-0250-1.
6. URBANÍKOVÁ, Marta – MAROŠ, Milan. *Finančná matematika*. 1. vyd. Nitra: Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, Fakulta prírodných vied, 2014. 133 s. ISBN 978-80-558-0580-1.
7. ŠOLTÉS, Vincent – PENJAK, Vladimír – LACKOVÁ, Dáša. *Finančná matematika*. 3. vyd. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Ekonomická fakulta, 2006. 104 s. ISBN 80-8073-487-9.
8. BARNETT, Raymond A. – BURKE, Charles J. – ZIEGLER, Michael R.. *Applied mathematics for business and economics, life sciences, and social sciences*. 2. vyd. San Francisco: Dellen Publishing Company a division of Macmillan, Inc., 1986. 1093 s. ISBN 0-02-305590-1.

9. URBANÍKOVÁ, Marta – ŠPIRKOVÁ, Jana – VACULÍKOVÁ, Ľudmila. *Aplikovaná matematika: Vybrané kapitoly z finančnej a poisťnej matematiky*. 1. vyd. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Nakladateľstvo STU, 2014. 201 s. ISBN 978-80-227-4128-6.
10. HUŤKA, Vladimír – PELLER, František. *Finančná matematika v Exceli*. 5. vyd. Bratislava: IURA EDITION, spol. s.r.o., 2010. 192 s. ISBN 978-80-8078-320-4.

Legislatívne predpisy:

1. Zákon č. 483/2001 Z. z. o bankách a o zmene a doplnení niektorých zákonov
2. Zákon č. 129/2010 Z. z. o spotrebiteľských úveroch a o iných úveroch a pôžičkách pre spotrebiteľov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
3. Zákon č. 90/2016 Z. z. o úveroch na bývanie a o zmene a doplnení niektorých zákonov
4. Úplné znenie opatrenia NBS č. 10/2016, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o schopnosti spotrebiteľa splácať úver na bývanie
5. Úplné znenie opatrenia NBS č. 10/2017, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o posúdení schopnosti spotrebiteľa splácať spotrebiteľský úver

Internetové zdroje:

1. Fininfo.sk : Hypotekárny úver (Hypotéka) [online].
<<https://www.fininfo.sk/fininfo/financne-produkty/uver-dlh/uvery-byvanie/hypotekarny-uver/hypotekarny-uver.html>>
2. Fininfo.sk : Spotrebiteľský úver [online]. <<https://www.fininfo.sk/fininfo/financne-produkty/uver-dlh/spotrebitejske-uvery/spotrebitejsky-uver/spotrebitejsky-uver.html>>
3. EuroEkonom.sk : Zvoliť pôžičku, úver, či hypotéku? [online].
<<https://www.euroekonom.sk/zvolit-pozicku-uver-ci-hypoteku/>>
4. TotalMoney.sk : Úroková sadzba (Úroková miera) [online].
<<https://totalmoney.sk/slovník/U/urokova-sadzba-urokova-miera/>>
5. NBS.sk : Štatistický bulletin 2021 - štatistická príloha [online].
<https://www.nbs.sk/img/Documents/Publikacie/BulletinMFS/2021/MFS_CR_122021.xls>

6. Support.Microsoft.com : Funkcia PMT [online]. <<https://support.microsoft.com/sk-sk/office/funkcia-pmt-0214da64-9a63-4996-bc20-214433fa6441>>
7. Support.Content.Office.net : Excel Formula Coach [online].
<https://support.content.office.net/en-us/coach/excelcoach_pmt.html>
8. Support.Microsoft.com : PV (Funkcia) [online]. <<https://support.microsoft.com/sk-sk/office/pv-funkcia-23879d31-0e02-4321-be01-da16e8168cbd>>
9. FinančnýKompas.sk : Úverová kalkulačka [online].
<<https://www.financnykompas.sk/uverova-kalkulacka>>
10. Slovenská sporiteľňa, a.s. : Hypotéka bez prekážok [online].
<<https://www.slsp.sk/sk/ludia/uvery/uver-na-byvanie>>
11. Slovenská sporiteľňa, a.s. : Moderná pôžička na rekonštrukciu [online].
<<https://www.slsp.sk/sk/ludia/uvery/rekonstrukcia>>
12. Fininfo.sk : Interaktívna kalkulačka na výpočet RPMN [online].
<<https://www.fininfo.sk/fininfo/fiq/financne-kalkulacky/kalkulacka-rpmn/>>
13. Index.SME.sk : Hypotekárna kalkulačka [online].
<<https://index.sme.sk/kalkulacky/hypotekarna-kalkulacka>>
14. FinančnýKompas.sk : Hypotekárna kalkulačka [online].
<<https://www.financnykompas.sk/hypotekarna-kalkulacka>>
15. ApFinance.sk : Úverová kalkulačka [online]. <<https://www.apfinance.sk/uverova-kalkulacka/>>
16. Hypokalkulačka.sk : Hypotekárna kalkulačka na výpočet hypotéky s RPMN [online]. <<https://www.hypokalkulacka.sk>>
17. Výpočet.sk : Úverová kalkulačka [online].
<<https://www.vypocet.sk/vypocet/uverova-kalkulacka/>>
18. HyperFinancie.sk : Kalkulačka splátok úverov [online].
<<https://www.hyperfinancie.sk/pozicky/uverova-kalkulacka/>>
19. Prima Banka Slovensko, a.s. : Hypokalkulačka [online].
<<https://www.primabanka.sk/kalkulacky/hypokalkulacka>>
20. 365.bank, a.s. : Hypotéka [online]. <<https://365.bank/pozicky-a-hypoteky/hypoteky/hypoteka>>
21. Fio banka, a.s. : Hypotekárna kalkulačka [online]. <<https://www.fio.sk/bankove-sluzby/uvery/kalkulacka-hypoteky>>
22. Tatra banka, a.s. : Hypokalkulačka pre výpočet HypotékyTB [online].
<<https://www.tatrabanka.sk/sk/personal/uvery/hypotekarna-kalkulacka/>>

23. UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s. : Hypoúver Invest [online].
<<https://www.unicreditbank.sk/sk/obcania/hypoteky/nova-hypoteka.html>>
24. Všeobecná úverová banka, a.s. : Hypotéka na bývanie [online].
<<https://www.vub.sk/hypoteky/hypoteka-na-byvanie/>>
25. Československá obchodná banka, a.s. : Hypokalkulačka [online].
<<https://www.csob.sk/hypokalkulacka>>
26. FinančnýKompas.sk : Hypotéky [online].
<<https://www.financnykompas.sk/hypoteka>>
27. mBank S.A. : mHypotéka [online].
<<https://www.mbank.sk/individualni/hypoteky/mhypoteka/>>

Iné zdroje:

1. Oficiálna odpoveď NBS na žiadosť autora k metodike výpočtu splátky (Príloha A)

Prílohy

Príloha A Odpoveď NBS na žiadosť o informáciu k výpočtu mesačnej anuitnej splátky

Príloha A

Vaša žiadosť zo dňa 26.02.2022	Naše číslo	Vybavuje Ing. Lenka Horváthová kl. 3353	Miesto/dátum Bratislava 10.03.2022
-----------------------------------	------------	---	--

Žiadosť o informáciu k výpočtu mesačnej anuitnej splátky - odpoveď

Národná banka Slovenska (ďalej len „NBS“) prijala dňa 26.02.2022 Vašu žiadosť o informáciu, či je legislatívne podložený matematický vzťah/vzorec na výpočet anuitných splátok pri úverových produktoch bánk. K Vašej žiadosti prikladáte aj reprezentatívny príklad, ktorý obsahuje vzorec použitý na výpočet mesačnej anuitnej splátky úveru. Domnievate sa, že Vami predložený matematický vzorec je používaný úverovými kalkulačkami na výpočet anuitnej splátky úveru.

Metodika výpočtu výšky splátok úveru nie je legislatívne upravená. Postupy a spôsoby výpočtu anuitných splátok vychádzajú z finančnej matematiky, ktorá stanovuje určité pravidlá pri vyčíslení výšky anuitných splátok a určení pomeru splátky istiny, úroku a prípadne iných plnení v rámci jednotlivých splátok úveru.

Pri výpočte mesačnej anuitnej splátky úveru sa vychádza z predpokladu, že zmluva o úvere zostane platná dohodnutý čas a že veriteľ a spotrebiteľ si budú plniť svoje povinnosti za podmienok a v lehotách ustanovených v zmluve o úvere. Pri anuitnej splátke platí, že zostáva rovnaká počas celej doby splácania úveru, pričom sa mení len výška a pomer istiny a úroku, z ktorých je anuita zložená.

Spôsoby výpočtu výšky anuitnej splátky úveru ovplyvňuje zvolená metóda úročenia, ktorá sa používa pri výpočte úrokov. Na trhu úverov sa počíta úrok z príslušnej dlžnej čiastky s použitím ročnej percentuálnej úrokovej sadzby. Rozlišujeme 4 metódy úročenia (spôsoby výpočtu úroku) v závislosti od dĺžky úrokového obdobia a počtu dní v roku. Z nich sa v bankovej praxi používajú

3 metódy úročenia:

1. Metóda 30/360 – počíta s celými mesiacmi ako s 30-dňovými a s dĺžkou roka 360 dní;
2. Metóda ACT/360 – počíta so skutočným počtom dní mesiaca podľa aktuálneho kalendára a s dĺžkou roka 360 dní;
3. Metóda ACT/365 - počíta so skutočným počtom dní mesiaca podľa aktuálneho kalendára a s dĺžkou roka 365 (resp. pri priestupnom roku 366) dní.

Najjednoduchšou metódou úročenia je **metóda 30/360**, ktorá je založená na rovnakom počte dní v mesiaci. Na jej princípe fungujú aj **matematické vzorce na výpočet anuitnej splátky a finančná funkcia**, ktoré sú uvedené a popísané v nasledovných bodoch:

1. Pri splácaní dlhu (poskytnutého úveru) rovnakými splátkami sa vychádza z predpokladu, že dlh musí byť splatený aj s úrokom **n**-tými rovnakými splátkami vo výške **a** pri rovnakej ročnej úrokovej sadzbe **i**. Vzorec na výpočet anuity je možné vyjadriť nasledovne:

$$a = \frac{D * i}{1 - v^n}$$

Význam symbolov:

- a je výška anuity;
- D je počiatočná výška dlhu (istina úveru);
- i je výška úrokovej sadzby daného úrokovacieho obdobia (pri mesačnom splácaní ide

o úrokovú sadzbu p.m.);
 v je diskontný faktor, $v = 1/(1 + i)$;
 n je počet anuitných splátok.

2. Na výpočet anuity sa používa aj matematický vzorec uvedený v prílohe Vašej žiadosti, ktorý je modifikáciou vyššie uvedeného vzorca na výpočet mesačnej anuitnej splátky úveru. Na rozdiel od predchádzajúceho vzorca sa v tomto prípade pod označením i berie do úvahy výška ročnej úrokovej sadzby, vydelená číslom 100.

$$a = D * \frac{\frac{i}{12}}{1 - \left(\frac{1}{1 + \frac{i}{12}} \right)^n}$$

3. Ďalšou modifikáciou dostaneme matematický vzorec, ktorý pod označením i zohľadní výšku ročnej úrokovej sadzby a následne sa vo vzorci úroková sadzba delí číslom 100.

$$a = \frac{D * \frac{i}{100 * 12}}{1 - \left(\frac{1}{1 + \frac{i}{100 * 12}} \right)^n}$$

4. Pri výpočte mesačnej anuitnej splátky je možné použiť aj jednoduchú finančnú funkciu v programe MS Excel s názvom „Platba“ (PMT). Funkcia určí výšku anuity na základe zadaných hodnôt, ktorými sú: úroková sadzba za dané úrokovacie obdobie, celkový počet splátok úveru, súčasná hodnota (istina úveru).

Odlišným spôsobom, ktorý je v praxi využívaný na určenie výšky splátky úveru a je možné ho použiť pri **metódach úročenia, ktoré počítajú so skutočným počtom dní v danom mesiaci je iteračný spôsob**. Tento spôsob výpočtu výšky anuity je založený na stanovení dolnej a hornej hranice výšky splátky (pre danú výšku úveru, dobu splácania a úrokovú sadzbu). Výška anuitnej splátky je nastavená tak, že zodpovedá strednej hodnote tohto intervalu. Pre takto stanovenú výšku splátky sa následne generuje plán splácania tzv. splátkový kalendár na stanovenú dobu splácania. Iteračný spôsob výpočtu anuitnej splátky funguje nasledovne:

- ak k dátumu konečnej splatnosti úveru je zostatok istiny vo výške nižšej ako 0 (t.j. anuita bola vyššia ako mala byť), pri ďalšej iterácii sa zníži horná hranica výšky splátky na uvedenú splátku, pre ktorú bol počítaný plán splácania.
- ak k dátumu konečnej splatnosti úveru je zostatok istiny vyšší ako 0 (t.j. anuita bola nižšia ako mala byť), pri ďalšej iterácii sa zvýši dolná hranica výšky splátky na uvedenú splátku, pre ktorú bol počítaný plán splácania. V oboch prípadoch sa nastaví nová výška anuitnej splátky a znovu sa vygeneruje plán splácania.
- kontrolná iterácia zistí, či je výška poslednej splátky (vyrovná zostatok nesplatennej istiny a prislúchajúcich úrokov) vyššia alebo nižšia ako výška štandardnej mesačnej splátky. Spravidla platí, že ak je výška poslednej splátky vyššia, navýši sa bežná mesačná splátka, aby bolo zabezpečené, že výška poslednej splátky bude vždy nižšia ako výška bežnej mesačnej splátky.

Dovoľujeme si Vás upozorniť, že nami poskytnuté vyjadrenie k výpočtu mesačnej anuitnej splátky úveru nie je právne záväzné, nakoľko NBS nemá kompetenciu vydávať právne záväzné stanoviská vo veci výpočtu výšky splátky úveru.

S pozdravom

Ing. Lenka Horváthová
inšpektor dohľadu
Národná banka Slovenska
odbor ochrany finančných spotrebiteľov
oddelenie výkonu dohľadu na ochranu finančných spotrebiteľov
tel.: +421 2 5787 3353