

31. júl 2019

Ani lacné úvery nie sú zadarmo¹

Analytický pohľad na riziko zhoršenia splácania úverov

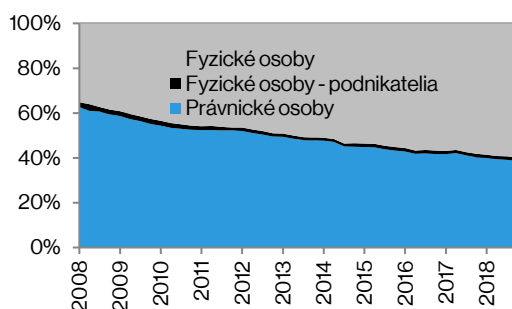
Martin Pažický

Tempo zadlžovania sa slovenských domácností je v porovnaní s EÚ nadpriemerné. To môže zhoršiť ich platobnú disciplínu v menej priaznivej fáze ekonomického cyklu, hoci domácnosti dlhodobo znižujú podiel svojich nesplácaných úverov. Kým historická skúsenosť z poslednej krízy naznačuje, že domácnosti sú pri splácaní menej citlivé na ekonomické výkyvy, rast nezamestnanosti, úrokových sadzieb a pokles investícií viedli k rastu nesplácaných úverov.

Fundamenty podporujú šprint zadlžovania domácností

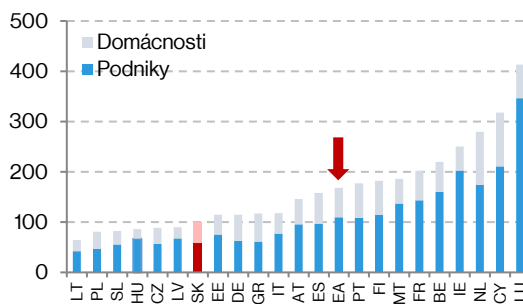
Dlh slovenských domácností neustále rastie a pozitívne ekonomické výsledky naďalej podporujú úverovú aktivitu obyvateľstva. Viaceré inštitúcie upozorňujú na rýchle tempo zadlžovania sa slovenských domácností v porovnaní s ostatnými krajinami EÚ². Na druhej strane miera nezamestnanosti dosahuje historické minimum³ a získanie pôžičky je mimoriadne výhodné vďaka uvoľnenej monetárnej politike ECB. **Objem úverov domácností postupne prevýšil objem úverov podnikov.** Kým pred krízou dominoval v ekonomike objem podnikových úverov, po kríze väčšina prostriedkov smerovala k domácnostiam a pomer sa otočil (Graf 1). Pomer medzi úverovaním domácností a podnikov (voči veľkosti ekonomiky) je však na Slovensku porovnateľný s krajinami Európy (Graf 2). V komentári preskúmame ako splácanie úverov rôznych subjektov (domácnosti, podniky a SZČO) zareaguje na prípadný nepriaznivý ekonomický vývoj. Analyzujeme vplyv makroekonomického vývoja a šokov na splácanie úverov, abstrahujúc od vplyvu iných rizikových faktorov, či makroprodeciálnych opatrení NBS.

Graf 1: Podiel objemu úverov v jednotlivých kategóriách od roku 2008



Zdroj: IFP, NBS

Graf 2: Podiel úverovania domácností a podnikov na Slovensku je porovnateľný s krajinami Európy (%HDP k 2017)



Zdroj: IFP, Výročná správa ECB za rok 2018

Pozn.: štatistika ECB zobrazuje celkový objem úverov vrátane zahraničných bánk, pričom štatistika NBS zahŕňa úvery poskytnuté domácimi bankami. Grafy znázorňujú aktuálny objem úverov v ekonomike.

¹ Autor ďakuje Marekovi Ličákovi, Jánovi Klacsovi, Pavlovi Jurčovi a Pavlovi Lattovi (všetci z NBS) za poskytnuté dáta a pripomienky; Eduardovi Hagarovi, Lucii Šrámkovej a Branislavovi Žúdelovi (všetci z IFP) za cenné rady.

² Standard&Poor's report z júla 2018 uvádza 10,5 % rast zadlženosti v roku 2017, rovnako aj Fitch Rating identifikuje zadlženosť ako jednu z potenciálnych hrozieb (Zdroj: [Fitch Rating](#)). Európska komisia tiež upozorňuje na rastúcu zadlženosť slovenských domácností (Zdroj: [EC Country Report](#))

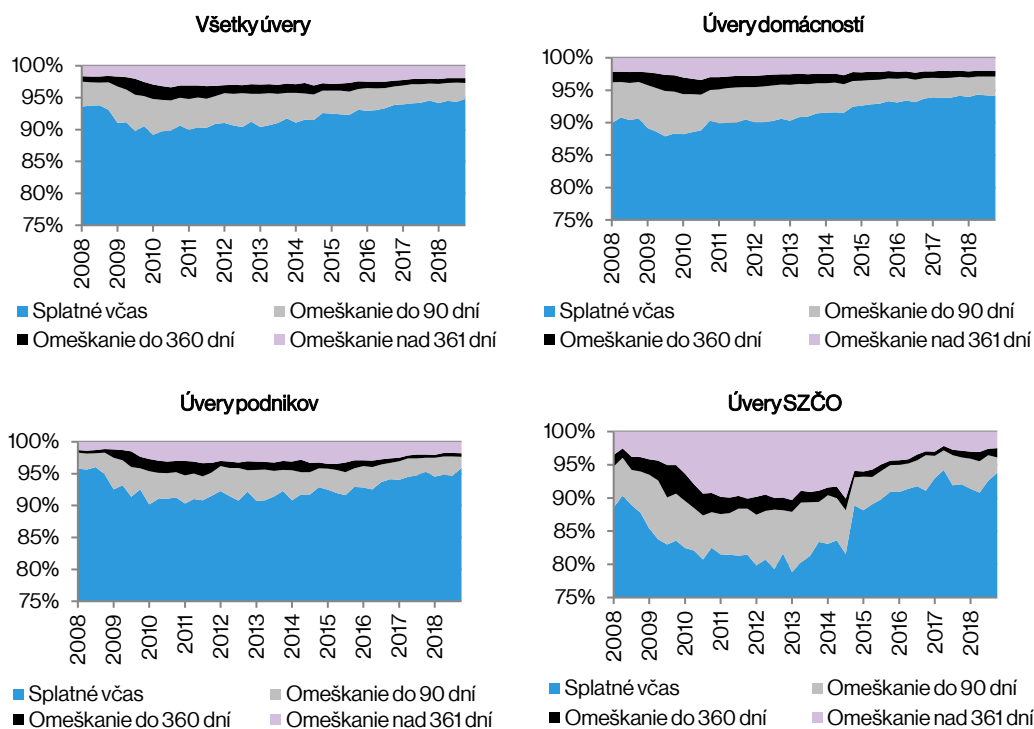
³ Miera celkovej nezamestnanosti dosiahla v 4. kvartáli 2018 úroveň 5,9 %, čo je historicky najnižšia hodnota. (Zdroj: Eurostat)



Podiel úverov splácaných včas sa v prípade domácností postupne zvyšuje (Graf 3).

Domácnosti a podniky sú si momentálne v platobnej disciplíne podobné. Vo všeobecnosti za celé sledované obdobie však majú domácnosti spolu so SZČO mierne vyššiu tendenciu omeškať sa so splátkou do 90 dní (Graf 3). Naopak, počas recesie⁴ a obdobia zvýšenej nezamestnanosti sú spoľahlivejším dlžníkom než podniky (Box 1). Najrizikovejšími subjektami sú SZČO, ktorých zadlženie však predstavuje len približne 2 % na celkovom objeme úverov.

Graf 3: Kvalitatívne rozdelenie úverov podľa kreditného rizika (v %, 2008 - 2018)



Zdroj: IFP, NBS

BOX 1: Vplyv ekonomických podmienok na splácanie úverov

SVAR model

Dôsledky ekonomických podmienok pre kvalitu splácania odhadujeme pomocou **štruktúrného vektor-autoregresného (SVAR) modelu**. Skúmame dôsledky vybraných exogénnych šokov (úroková sadzba, miera nezamestnanosti a investičná aktivita na Slovensku) pre splácanie záväzkov. Sledujeme vývoj podielov poskytnutých úverov, ktoré sú viac ako 361 dní po splatnosti (kategória D)⁵ na šok vyvolaný zmenou úrokovej sadzby, mierou nezamestnanosti a investičnej aktivity. K dispozícii máme štvrtročné dáta od prvého kvartálu 2008 po štvrtý kvartál 2018.

⁴ Za obdobie recesie považujeme časový úsek medzi vrcholom a dnom ekonomického cyklu, ktorý je pre Slovensko podľa OECD definovaný v období 2007 M12 – 2009 M5 (globálna finančná kríza), v období 2011 M11 – 2013 M6 (kríza známa v Európe ako kríza vládneho dlhu) a v období 2015 M12 – 2016 M10 (Zdroj: [OECD](#))

⁵ Podľa §73 opatrenia NBS č. 4/2007 z 13. marca 2007 (v znení neskorších predpisov) sa za vznik zlyhania v súvislosti s konkrétnym dlžníkom považuje a) ak banka usúdi, že dlžník si pravdepodobne nesplní svoj záväzok, bez toho, aby prišlo k realizácii zabezpečenia, alebo b) dlžník je v omeškani viac ako 90 dní. O odpísaní pohľadávky zo súvahy banky však rozhoduje konkrétna banka. Keďže v ďalšej časti (t.j. Box 2) považujeme stav zlyhania za absorpčný (z kategórie D sa nedá postúpiť do vyšších kreditných kategórií, pretože takéto úvery sú už z účtovníctva banky odpísané), určujeme kvôli konzistentnosti za stav zlyhania omeškanie viac ako 361 dní aj v tejto časti. Predpokladáme, že viac ako 361-dňové omeškanie najvernejšie kopíruje výšku skutočne odpísaných úverov. K takémuto predpokladu sme pristúpili, nakoľko nedisponujeme dátami o výške odpisov v požadovanej kvalite pre všetky tri sledované skupiny subjektov. Citlivosť kategórie D (t.j. úvery viac ako 361 dní po splatnosti) na skúmané premenné je pravdepodobne menšia ako citlivosť úverov 90 a viac dní v omeškani. Možno preto predpokladať, že použité ekonomické modely by ukázali výraznejšie dopady zhoršenia ekonomického prostredia na kvalitu splácania ak by sme použili podiel úverov 90 a viac dní po splatnosti ako kategóriu D.

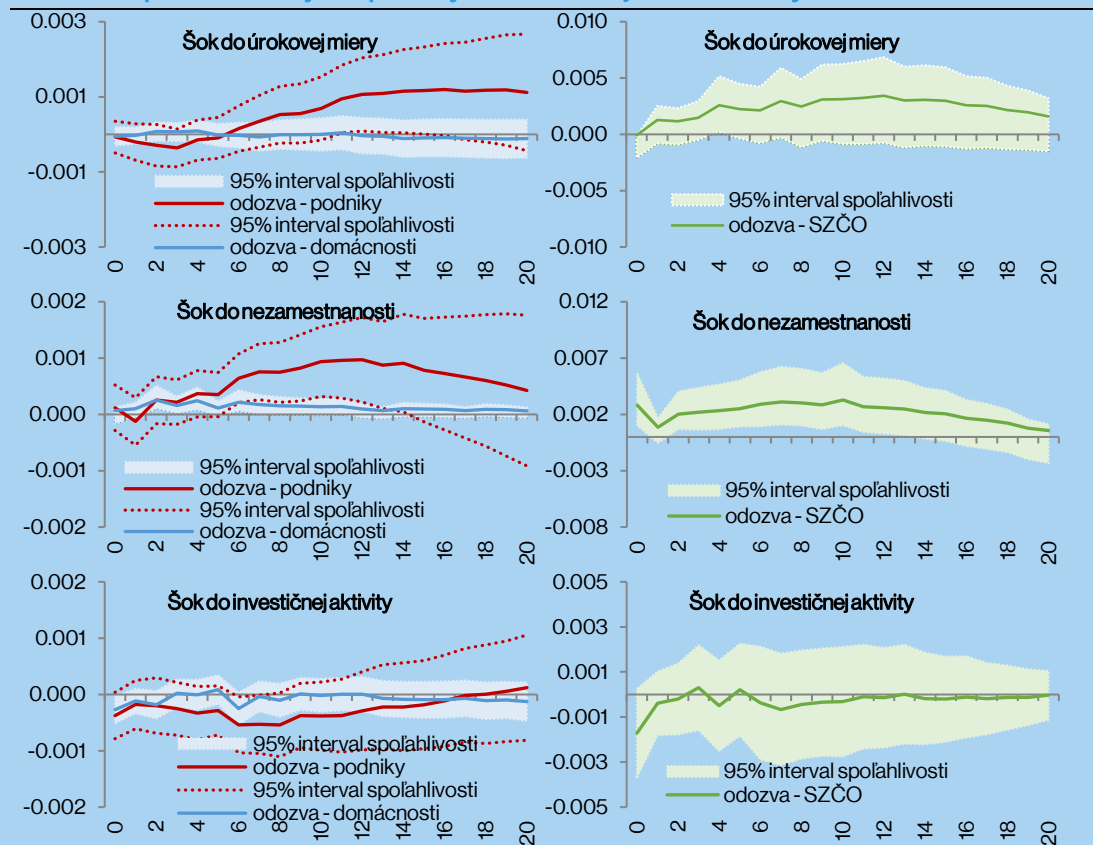
Odhadu predchádzalo testovanie jednotkových koreňov u jednotlivých premenných pomocou Augmented-Dickey Fuller (ADF) testov. Keďže sa všetky vysvetľujúce premenné okrem investícií preukázali ako nestacionárne typu I(1), údaje sme stacionarizovali diferencovaním. VAR model, ktorý použijeme na rozklad šokov do vzájomne ortogonálnych komponentov má nasledujúci tvar:

$$Y_t = \alpha + A(L)Y_{t-1} + B\varepsilon_t$$

kde Y_t je vektor endogénnych premenných pozostávajúci z podielov úverov v omeškaní dlhšie ako 361 dní ($Dkat$), úrokovej miery (IR), miery nezamestnanosti ($UNEMPL$) a objemu investícií (INV) v logaritmickej mierke; vektor obsahujúci konštanty odhadu je označený ako α ; $A(L)$ je maticový polynóm s oneskorením L a B reprezentuje maticu dopadu navzájom nekorelovaných šokov ε_t .

Endogénne premenné vektora Y_t sú zoradené v poradí: úroková miera (IR), investície (INV), nezamestnanosť ($UMEPL$) a nakoniec úvery v omeškaní ($Dkat$). Predpokladáme, že náklady požičiavania ovplyvnia investičnú aktivitu a následne trhy práce, čo v konečnom dôsledku spôsobí zmeny v disciplíne splácania záväzkov. SVAR model identifikujeme pomocou **Choleskyho dekompozície**. Na základe SBIC informačných kritérií používame 6 oneskorení. Impulzné odozvy spolu s 95%-nými intervalmi spoľahlivosti pre jednotlivé subjekty prezentujeme na Grafe 4.

Graf 4: Impulzné odozvy nesplácaných úverov na jednotlivé šoky



Zdroj: IFP, NBS

Úroková miera (IR) je reprezentovaná hlavnou úrokovou sadzbou na úvery (v %) v sledovanom období, ktorá vyjadruje priemerné náklady na požičiavanie si na Slovensku podľa NBS. Predmetná úroková sadzba predstavuje priemernú sadzbu na nové úvery poskytované všetkým subjektom. Môžeme pozorovať pozitívnu odozvu premennej $Dkat$ na pozitívny šok vyvolaný v úrokovej sadzbe na úvery. Pozitívna odozva znamená, že zvýšenie úrokovej miery zhorší platobnú disciplínu, čo sa prejaví nárastom nesplácaných úverov v kategórii D: Odozva je konzistentná naprieč jednotlivými subjektmi, aj keď v prípade podnikov je odozva v prvých periódach po šoku mierne negatívna, čo sa však mení približne po piatich kvartáloch od šoku. Reakcia domácností je minimálna, čo naznačuje, že splácanie úverov domácností je relatívne odolné voči zmene úrokových sadzieb. Naopak, silnú pozitívnu odozvu možno pozorovať v prípade SZČO.

Nezamestnanosť (UNEMPL) je vyjadrená ako celková miera nezamestnanosti (v %) vekovej kohorty 20 až 64 rokov v danom období. Máme za to, že vybraná kohorta je najrelevantnejšia pre úverovú aktivitu obyvateľstva. Objem nesplácaných úverov reaguje zvýšením na nárast nezamestnanosti, čo je konzistentná reakcia naprieč všetkými subjektmi. Aj v tomto prípade sa prejavila utlmená reakcia domácností a výraznejšia odozva SZČO.

Investície (INV) sú vyjadrené ako celkový objem investícií v eurách na Slovensku v danom štvrťroku. Negatívna odozva nesplácaných úverov na pozitívny šok v investičnej aktivite je v súlade s očakávaniami. Vyššia miera investičnej aktivity zvyšuje disponibilné príjmy obyvateľstva, čo má za následok pokles objemu úverov v omeškaní. Odozva je opäť najmenej výrazná v prípade domácností a najsilnejšia v prípade SZČO.

Záveru SVAR modelu verifikujeme špecifikáciou autoregresného modelu, pomocou ktorého ďalej simulujeme rizikové scenáre vývoja slovenskej ekonomiky (Graf 6)

Autoregresný model

Dôsledky ekonomických podmienok pre kreditnú kvalitu odhadujeme pomocou **autoregresného OLS modelu**. Skúmame vplyv úrokovej sadzby, nezamestnanosti a investičnej aktivity na Slovensku na splácanie záväzkov. Závislá premenná je aj v tomto prípade podiel poskytnutých úverov, ktoré sú viac ako 361 dní po splatnosti (kategória D). K dispozícii máme opäť štvrťročné dáta od prvého kvartálu 2008 po štvrtý kvartál 2018.

Odhadu predchádzalo testovanie jednotkových koreňov (unit roots) v jednotlivých premenných pomocou Augmented-Dickey Fuller (ADF) testov. Keďže sa všetky vysvetľujúce premenné okrem investícií preukázali ako nestacionárne typu I(1), údaje sme stacionarizovali diferencovaním. Odhadovaná rovnica nadobúda tvar

$$Dkat_{it} = \alpha + Dkat_{i(t-1)} + d(IR)_t + d(UNEMPL)_t + \log(INV)_t + \varepsilon_{it}$$

kde modelovanou premennou sú podiely úverov viac ako 361 dní po splatnosti (*Dkat*) v čase *t*, ktorú vysvetľujeme pomocou hodnoty tejto premennej v predchádzajúcom období, úrokovou mierou (*IR*), mierou nezamestnanosti (*UNEMPL*) a objemom investícií (*INV*). Konštantu reprezentuje α , a ε_t sú reziduá odhadu, ktoré súhrnne reprezentujú faktory ako inovácie systému, legislatívne a inštitucionálne zmeny. Index *i* vyjadruje jednotlivé subjekty (t.j. všetky úvery, úvery domácností, úvery podnikov a úvery SZČO).

Výška **úrokovej sadzby (IR)** sa ukazuje ako významný faktor platobnej disciplíny predovšetkým pre podniky a následne pre všetky úvery poskytnuté na Slovensku. Zdraženie úverov zhoršuje platobnú disciplínu klientov všetkých subjektov a vedie k nárastu úverov kategórie D. SZČO sú podľa odhadu modelu subjekty s najväčšou citlivosťou na zmenu úrokových sadzieb (aj keď príslušný koeficient nie je štatisticky významný). Naopak, najodolnejšími voči výkyvom úrokových sadzieb sú podľa regresnej analýzy domácnosti, no koeficient je štatisticky nevýznamný.

Tabuľka 1: Odhady determinantov splácania úverov

Závislá premenná	<i>Dkat</i> _{všetky úvery}	<i>Dkat</i> _{podniky}	<i>Dkat</i> _{domácnosti}	<i>Dkat</i> _{szčo}
<i>Dkat</i> _{<i>i(t-1)</i>}	0,8629*** (0,0000)	0,9076*** (0,0000)	0,7896*** (0,0000)	0,8791*** (0,0000)
<i>d(IR)</i>	0,0034** (0,0320)	0,0041* (0,0510)	0,0022 (0,1800)	0,0120 (0,2300)
<i>d(UNEMPL)</i>	0,0007* (0,0890)	0,0007 (0,2520)	0,0007* (0,0680)	0,0009 (0,7290)
<i>log(INV)</i>	-0,0058** (0,0100)	-0,0076*** (0,0090)	-0,0042 (0,1020)	-0,0274* (0,0730)
Konštant	0,0521*** (0,0060)	0,0662*** (0,0060)	0,0408* (0,0750)	0,2371* (0,0670)
# pozorovaní	43	43	43	43
R ²	0,9255	0,9268	0,8619	0,9087

Pozn.: *p*-hodnoty v zátvorkách **p*<0,0; ***p*<0,05; ****p*<0,10

Zdroj: IFP

Nárast **miery nezamestnanosti (UNEMPL)** spôsobí prirodzený pokles úverovej kvality, keďže jednotlivé subjekty majú obmedzený prístup k príjmom. Podiel nesplácaných úverov (t.j. kategória D) sa preto prirodzene zvyšuje. Miera nezamestnanosti vychádza z analýzy ako významný

a zároveň konzistentný faktor platobnej disciplíny u všetkých subjektov, pričom najcitlivejšími sú opäť SZČO (koeficient je štatisticky nesignifikantný).

Hodnota premennej **investície (INV)** bola transformovaná do logaritmickej mierky. Analýza naznačuje, že investičná aktivita je najvýznamnejším a zároveň konzistentným faktorom splácania úverov. Nové investície vytvárajú pracovné príležitosti, čo spôsobuje nárast príjmov firmám aj domácnostiam. Podiel dlhodobo nesplácaných úverov (t.j. kategórie D) preto postupne klesá. Naopak, v časoch slabšej investičnej aktivity sú jednotlivé subjekty náchylnejšie na omeškanie. Najcitlivejšími sú aj v tomto prípade SZČO, ktoré pocítia zmenu investičnej aktivity najvýraznejšie. Subjekty, ktoré sú najmenej citlivé na zmeny investičného cyklu sú opäť domácnosti.

Odhadovaná rovnica zachytáva približne 90 % historickej variability podielu dlhodobo nesplácaných úverov (Tab. 1 a Graf 6). Odhady jednotlivých koeficientov sú intuitívne a konzistentné naprieč všetkými sledovanými subjektmi (i keď v niektorých prípadoch sú štatisticky nevýznamné). Výsledky zároveň potvrdzujú závery obdobných analýz hodnotiacich nesplácané úvery v iných krajinách (napr. analýza od Nkusu, 2011 alebo Beck – Jakubik – Píloiu, 2013).

Najmenší sú najzraniteľnejší

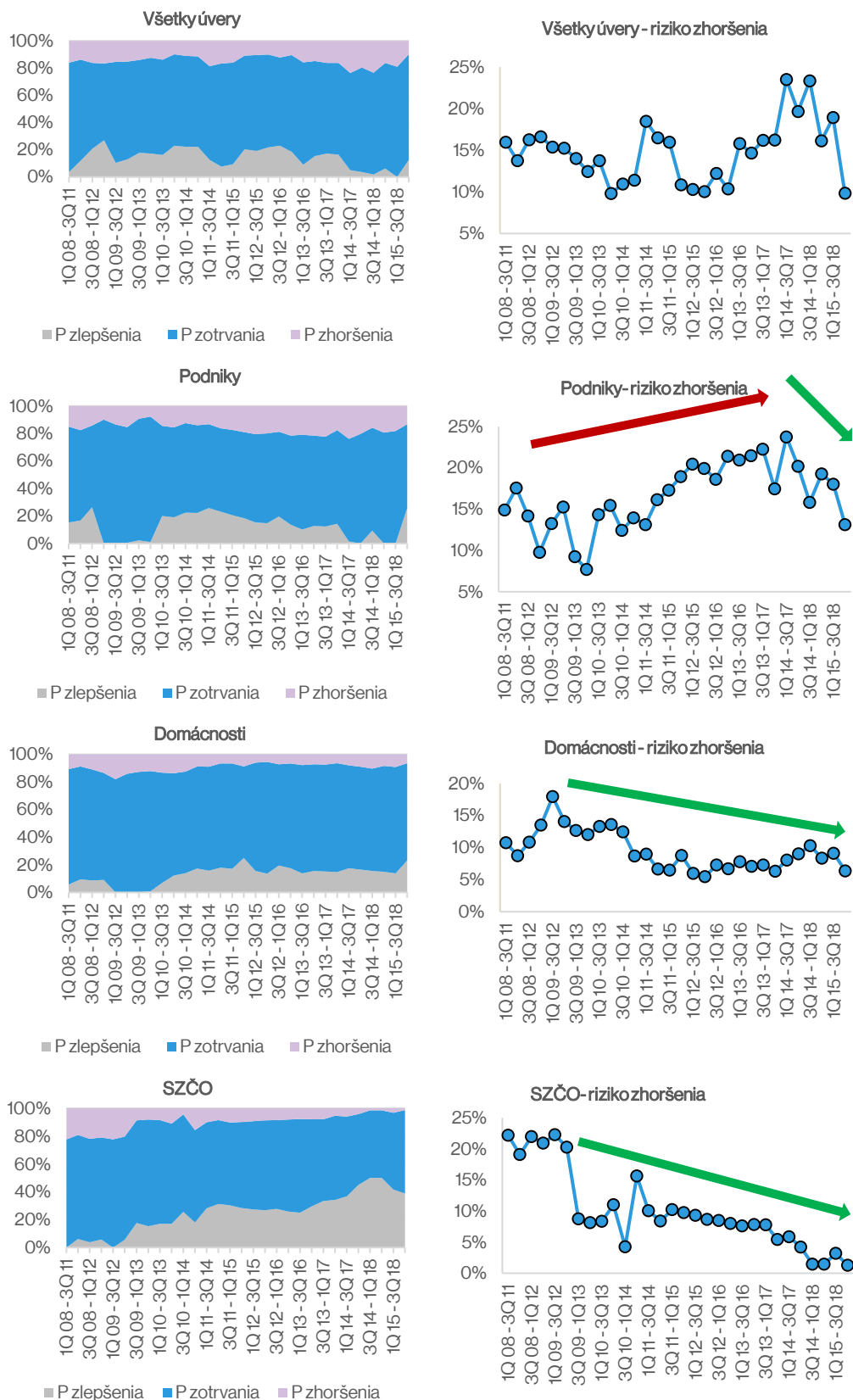
Investičná aktivita je štatisticky najvýznamnejším faktorom pre splácanie úverov. Analýza potvrdila, že najcitlivejšími sú práve SZČO. Domácnosti, ktorých tempo zadlžovania je najrýchlejšie, sa ukazujú ako relatívne stabilné subjekty. Disciplína splácania úverov domácností je najmenej citlivá na zvyšovanie úrokov, či na zmenu investičnej aktivity, v porovnaní s podnikmi aj SZČO. Riziko omeškania sa nad jeden rok je v prípade domácností menšie než v prípade všetkých úverov spolu. Vyjadrenie pravdepodobnosti zlyhania domácností je preto kľúčovým faktorom pre posúdenie, či ich rastúce úverovanie môže byť zdrojom rizík pre finančný sektor alebo nie. Pre odhad pravdepodobnosti prechodu z jednej kreditnej kategórie do druhej použijeme metódu Markovových reťazcov (Box 2). Zároveň je potrebné pripomenúť, že objem úverov domácností je aktuálne vyšší ako objem úverov firiem (Graf 1). Straty z úverov domácnostiam môžu byť preto aj napriek nižšej citlivosti relatívne vysoké v porovnaní s podnikovými úvermi.

... ale pravdepodobnosť zhoršenia ich splácania časom klesá

Pravdepodobnosť zhoršenia platobnej disciplíny klesá pre domácnosti, podniky i SZČO. Kým riziko poklesu ratingu domácností a SZČO do horšej kreditnej kategórie sa dlhodobo znižuje, v prípade podnikov pozorujeme takýto trend len relatívne krátke obdobie (približne od 1.štvrtroka 2014 podľa Grafu 5). **Dynamika Markovových reťazcov však ponúka pohľad len na riziká, ktoré sa už zmaterializovali.** Na základe zmaterializovaného rizika sa domácnosti, podniky aj SZČO stávajú bezpečnejšími dlžníkmi. Domácnosti sú navyše najstabilnejšími subjektmi z pohľadu pravdepodobnosti zotrvania dlžníka v pôvodnej kreditnej kategórii.

Kvalita splácania úverov sa od globálnej finančnej krízy zlepšila. Najvýraznejšie zlepšenie platobnej disciplíny dosiahli SZČO. K celoplošnému zlepšeniu prispeli zrejme okrem pozitívnych makroekonomických podmienok aj prísnejšia banková regulácia v oblasti likvidity, kreditnej kvality a kapitálovej primeranosti. Vplyv uvedených faktorov sme však v komentári neskúmali. Na druhej strane, finančno-ekonomická situácia sa od globálnej finančnej krízy výrazne zmenila (napr. úrokové sadzby sú podstatne nižšie v porovnaní s rokmi 2007 – 2008; zadlženie domácností významne vzrástlo; miera nezamestnanosti sa pohybuje na historických minimách a iné). Zmenené faktory môžu mať za následok, že modely vychádzajúce z historických dát podhodnocujú možný vplyv ekonomického prepadu v súčasnosti.

Graf 5: Pravdepodobnosti prechodu medzi kreditnými kategóriami odhadnuté pomocou Markovových reťazcov



Zdroj: IFP, NBS

Pozn.: údaje sú zobrazené za tzv. "rolling window" obdobie, ktoré v našom prípade pozostáva vždy z 15 kvartálov, čo zodpovedá časovému oneskoreniu reakcie na zmenu v ekonomike a zároveň generuje relevantné výsledky v odhade Markovovými reťazcami.

BOX 2: Metóda Markovových reťazcov pre kreditné riziká

Ekonomovia využívajú Markovove reťazce (angl. *Markov chains*) predovšetkým na popísanie **pravdepodobnosti zmeny kreditnej kategórie klienta**. Výstupmi Markovových procesov sa preto zaoberajú hlavne banky a ratingové agentúry.

Metóda je založená na princípe takých stochastických procesov, pre ktoré platí, že podmienené rozdelenie pravdepodobnosti systému v nasledujúcom kroku závisí výlučne od súčasného stavu systému a nie od stavov systému v predchádzajúcich krokoch.

Pre odhad Markovových prechodových matic na modelovanie kreditného rizika sa vychádza z **agregovaných proporčných dát**. Úvery sú podľa platobnej disciplíny roztriedené do štyroch kvalitatívnych kategórií. Úvery splácané v lehote splatnosti sú v **kategórii A**, úvery splácané s omeškaním do 90 dní sú v **kategórii B**, úvery v omeškaní 90 až 360 dní sú v **kategórii C** a úvery, ktoré sú viac ako 361 dní po splatnosti sú v **kategórii D**, ktorá predstavuje zlyhanie klienta (default).⁶ Ak úver zlyhá, považujeme ho za odpísaný a zostáva v nej natrvalo. Stav zlyhania je preto absorpčný, čo v skutočnosti reprezentujú bankou odpísané úvery. Nakoľko nedisponujeme dátami o odpísaných úveroch, predpokladáme, že po prekročení 361 dní nesplácania, sa banka rozhodne úver definitívne odpísať z pohľadávok. Označme prechodovú maticu, ktorá vyjadruje pravdepodobnosť zotrvania v danej kategórii a pravdepodobnosť zmeny úverovej kategórie ako $P = [p_{ij}]$. Prechodová matica má nasledujúci tvar:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1R} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2R} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{R1} & p_{R2} & \dots & p_{RR} \end{bmatrix},$$

kde element p_{11} reprezentuje pravdepodobnosť zotrvania v kategórii A, element p_{12} reprezentuje pravdepodobnosť prechodu z kategórie A do kategórie B atď. a R reprezentuje počet kategórií (v našom prípade 4).

Diagonála smerujúca z ľavého horného rohu potom zachytáva **pravdepodobnosť zotrvania** v danej kategórii, elementy vpravo reprezentujú **pravdepodobnosti zhoršenia** kreditného ratingu a elementy naľavo od diagonály reprezentujú **pravdepodobnosť zlepšenia** kreditného ratingu klientov.

Nakoľko súčet pravdepodobností pre danú kategóriu je 1, súčet pravdepodobností v každom riadku uvedenej matice je 1. Ďalším kľúčovým predpokladom je, že zlyhané úvery (kategória D) sa odpisujú a preto nemôžu postúpiť naspäť do vyššej kategórie A, B alebo C. Z tohto dôvodu nadobúdajú elementy $p_{R1}, p_{R2}, \dots, p_{RR-1}$ hodnotu 0 a element p_{RR} je 1.

Ak poznáme rating vybranej skupiny klientov na začiatku a na konci obdobia, potom je pravdepodobnosť zmeny počiatočného ratingu nasledovná:

$$P_{ij} = \frac{n_{ij}}{\sum_j n_{ij}},$$

kde p_{ij} je pravdepodobnosť zmeny ratingu i v čase t-1 do ratingu j v čase t a n_{ij} charakterizuje počet klientov, ktorí mali v čase t-1 rating i a v čase t rating j.

Odhad prechodových matic, v prípade, že disponujeme jednotlivými prechodmi za určité časové obdobie, je jednoduchý. V reálnom svete však neexistujú spoľahlivé pozorovania kvalitatívnych prechodov počas určitého časového obdobia. Namiesto toho disponujeme agregovanými pomermi predstavujúcimi podiely z celkového počtu pozorovaní pre daný rating a čas. V prípade dostatočne dlhého časového radu vieme pomocou agregovaných proporčných dát a metód kvadratického programovania odhadnúť relevantnú prechodovú maticu. Namiesto pozorovaní zmien v kreditných skupinách máme k dispozícii **proporčné dáta** $y_j(t)$ a $y_i(t-1)$, ktoré charakterizujú podiel aktív s kreditnou kvalitou j v čase t a i v čase t-1. Z uvedeného vieme definovať vzťah medzi aktuálnym a odhadovaným stavom:

$$y_j(t) = \sum_i y_i(t-1)p_{ij} + u_j(t),$$

čo sa v maticovom tvare dá vyjadriť nasledovne:

$$y = Xp + u,$$

kde vektor y je charakterizovaný podielmi vybraného ratingu v čase:

$$y = [y_1 y_2 \dots y_{R-1}]^T \\ = [y_1(1), y_1(2), \dots, y_1(T) \quad y_2(1), y_2(2), \dots, y_2(T) \quad \dots \quad y_{R-1}(1), y_{R-1}(2), \dots, y_{R-1}(T)]^T,$$

A matica X_j pozostáva z jednotlivých vektorov ratingov, pričom platí, že $j = 1, 2, \dots, R-1$:

$$X_j = \begin{bmatrix} y_1(0) & y_2(0) & \dots & y_R(0) \\ y_1(1) & y_2(1) & \dots & y_R(1) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_1(T-1) & y_2(T-1) & \dots & y_R(T-1) \end{bmatrix},$$

čo sa po úprave do blokovo-diagonálneho tvaru dá zapísať ako:

$$X_j = \begin{bmatrix} X_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & X_{R-1} \end{bmatrix}.$$

Následne definujeme vektor odhadovaných prechodových pravdepodobností:

$$p = [p_1 p_2 \dots p_{R-1}]^T = [p_{11}, p_{21}, \dots, p_{R1} \quad p_{12}, p_{22}, \dots, p_{R2} \quad \dots \quad p_{1,R-1}, p_{2,R-1}, \dots, p_{R,R-1}]^T,$$

a vektor chýb u ako:

$$u = [u_1 u_2 \dots u_{R-1}]^T \\ = [u_1(1), u_1(2), \dots, u_1(T) \quad u_2(1), u_2(2), \dots, u_2(T) \quad \dots \quad u_{R-1}(1), u_{R-1}(2), \dots, u_{R-1}(T)]^T.$$

Pre tretiu rovnicu vyjadrujúcu vzťah medzi aktuálnym a odhadovaným stavom aplikujeme OLS na minimalizáciu súčtu štvorcov chýb s nasledovnými lineárnymi obmedzeniami:

$$\min u^T u = (y - Xp)^T (y - Xp),$$

kde:

$$\sum_{j=1}^{R-1} p_{ij} \leq 1 \quad a \quad \sum_{j=1}^{R-1} p_{Rj} = 0 \quad a \quad p_{ij} \geq 0.$$

Vzťah prepísaný do maticového tvaru je možné definovať ako:

$$\min u^T u = (y - Xp)^T (y - Xp),$$

kde

$$Gp \leq \eta \quad a \quad p \geq 0$$

a kde

$$G_{R \times R(R-1)} = [I_1 I_2 \dots I_{R-1}] \quad a \quad \eta_{R \times 1} = [1 \ 1 \ \dots \ 1 \ 0]^T.$$

V uvedenej rovnici, matica podmienok G , je matica $R \times R(R-1)$, vytvorená z $R-1$ jednotkových matic dimenzie R a η je $R \times 1$ stĺpcový vektor jednotiek s nulou v poslednom riadku, ktorá zabezpečí, že stav zlyhania je absorpčný. Získali sme sústavu $R \times R$ neznámych, pričom máme k dispozícii $R \times T$ rovníc. Za predpokladu, že existuje $T \geq R$ pozorovaní, tak existuje riešenie pre maticu pravdepodobnosti P . Posledný riadok prechodovej matice je vyjadrený vzťahom:

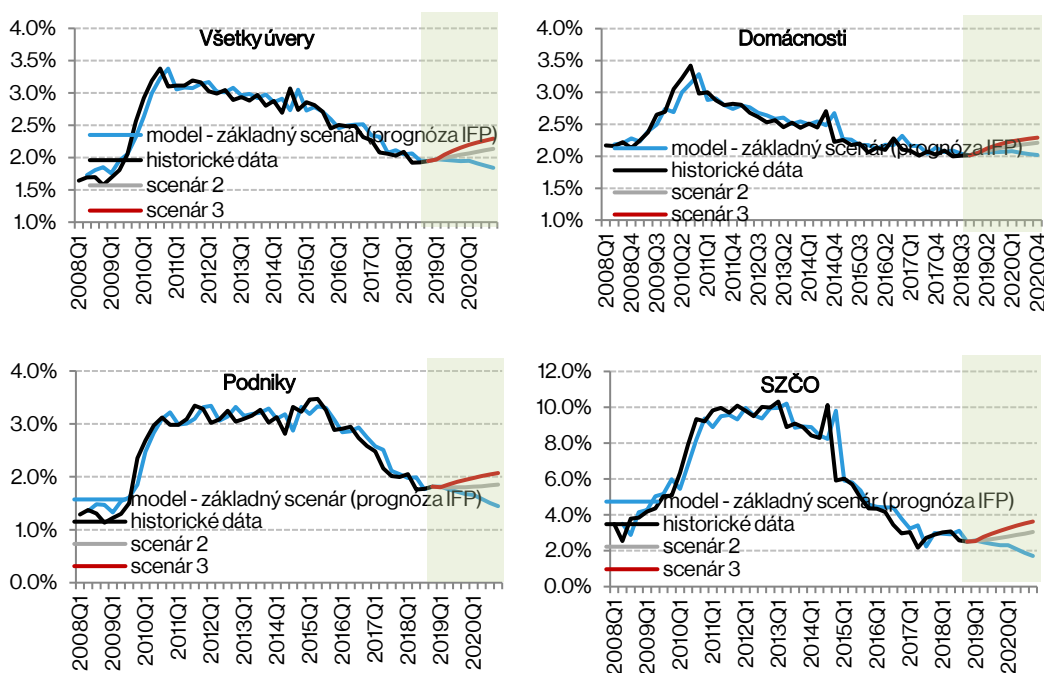
$$p_{iR} = 1 - \sum_{j=1}^{R-1} \hat{p}_{ij},$$

⁶ Za stav zlyhania považujeme pre potreby odhadu omeškanie dlhšie ako 361 dní, čo nezodpovedá definícii zlyhaných úverov. Absorpčný vektor by mal byť reprezentovaný odpísanými úvermi, ktoré boli vylúčené zo súvahy bánk a preto nie je možnosť návratu takýchto úverov do vyšších kreditných úverov. Nakoľko nedisponujeme údajmi o objeme odpísaných úverov z účtovníctva bánk, používame namiesto nich úvery po splatnosti viac ako 361 dní, z ktorých predpokladáme, že veľká časť bude reálne odpísaná.

Silnejšia ekonomická recesia by spôsobila nárast zlyhaných úverov (Tab. 2 a Graf 6).

Výrazné ekonomické spomalenie (Scenár 2 s použitím autoregresného modelu z Boxu 1) by viedlo k zhoršeniu splácania úverov v porovnaní zo scenárom na základe prognózy IFP z januára 2019⁷. Scenár 3 naznačuje, že disciplína splácania je citlivá na zvyšovanie úrokových sadzieb. Subjektmi, ktoré by boli najviac postihnuté nepriaznivým ekonomickým vývojom sú SZČO nasledované podnikmi. Podľa autoregresného modelu pre všetky úvery v Boxe 1 by scenár vytvorený na základe makroekonomickej IFP prognózy z januára 2019 znamenal celkové zlepšenie kvality úverov do roku 2021.

Graf 6: Predikcia podielu celkových zlyhaných úverov (kategória D) a rizikové scenáre (v % k celkovému objemu úverov)



Zdroj: IFP, NBS

Pozn.: **Základný scenár:** vývoj investícií a miery nezamestnanosti podľa januárovej prognózy IFP a úrokové sadzby ostávajú počas odhadovaného obdobia na aktuálnej úrovni (3,01% v 1Q 2019); **Scenár 2:** rovnomerný nárast miery nezamestnanosti k 10% v 4Q 2020 (hodnotu 10% považuje EK⁸ za hraničnú pre krajiny EU), nárastu miery nezamestnanosti k 10% v roku 2020 zodpovedá podľa modelu IFP kumulatívny pokles reálneho HDP o 4,2% do roku 2020. Predpokladáme preto pokles investícií o 4,2% k 4Q 2020 oproti aktuálnemu stavu a úrokové sadzby ostávajú počas odhadovaného obdobia na aktuálnej úrovni (3,01% v 1Q 2019). **Scenár 3:** predpoklady sú identické ako v scenári 2, uvažujeme však postupné navšovanie úrokovej sadzby smerom k 6% v 4Q 2018.

Tabuľka 2: Predpoklady kritických scenárov a vplyv na nesplácané úvery (podiel v %)

		2018	Základný scenár (IFP)		Scenár 2		Scenár 3	
			2019	2020	2019	2020	2019	2020
Predpoklady	Úrok (%)	3,15	3,01	3,01	3,01	3,01	3,65	5,36
	Nezamestnanosť (%)	6,54	6,35	5,97	7,22	9,24	7,22	9,24
	Investície (y-o-y v %)	9,81	4,16	5,34	0,14	-2,13	0,14	-2,13
Kategória D (podiel v %)	Všetky úvery	2,00	1,96	1,89	2,01	2,10	2,07	2,25
	Domácnosti	2,05	2,06	2,05	2,10	2,19	2,14	2,26
	Podniky	1,89	1,74	1,55	1,80	1,83	1,88	2,03
	SZČO	2,87	2,43	2,00	2,63	2,92	2,84	3,45

Zdroj: IFP, NBS

⁷ Prognóza IFP, Január 2019 (Zdroj: [Makroekonomickej prognóza](#))

⁸ Európska komisia, Report 2018 (Zdroj: [EK](#))



Materiál prezentuje názory autora a Inštitútu finančnej politiky, ktoré nemusia nevyhnutne odzrkadľovať oficiálne názory Ministerstva financií SR. Cieľom publikovania komentárov Inštitútu finančnej politiky (IFP) je podnecovať a zlepšovať odbornú a verejnú diskusiu na aktuálne ekonomické témy. Citácie textu by sa preto mali odkazovať na IFP (a nie MF SR), ako autora týchto názorov.

Literatúra

Beck – Jakubik – Piloju (2013): Non-performing Loans. What Matters in Addition to the Economic Cycle? ECB Working Paper Series, NO 1515/February 2013.

Európska Centrálna Banka: [Výročná správa ECB za rok 2018](#). Apríl 2019.

Európska Komisia (2018): [Report from the Commission](#). 2018.

Európska Komisia (2019): [Slovakia Country Report](#). 2019.

Fitch Rating (2018): [Slovakia rating](#) z 27 júla 2018.

Habrman (2018): [Úverové hody na Slovensku](#). Analytický komentár IFP. MF SR, November 2018.

IFP (2019): [Makroekonomická prognóza](#). MF SR, Január 2019.

Jones, M.T. (2005): [Estimating Markov transition matrices using proportions data: an application to credit risk](#). IMF WP/05/219.

NBS (2017): [Správa o finančnej stabilite k novembru 2017](#). Národná banka Slovenska 2017.

Nkusu (2011): Nonperforming Loans and macrofinancial Vulnerabilities in Advanced Economies. IMF WP/11/161.

OECD (2018): [OECD Composite Leading Indicators: Turning Points of Reference Series and Component Series](#). November 3018

