

DETERMINANTY VÝNOSNOSTI EVROPSKÉHO BANKOVNÍHO SYSTÉMU V LETECH 2012–2019*

Petra Jílková^a , Jana Kotěšovcová^b 

Abstract

Determinants of European Bank Profitability in 2012–2019

This paper aims to find the microeconomic and macroeconomic determinants of European bank profitability from 2012 to 2019 using the regression model with the multicollinearity condition as a matrix parameter, the multicollinearity below the defined value, ensuring regression model reliability. The bank sector profitability is measured by return of average equity, return of average assets and net interest margin as dependent variables. The research creates a set of independent variables based on a literature review. The model is built on a sample of 3,257 European commercial banks for all EU countries excluding Romania due to missing data, and the input data were obtained based on the Orbis Focus Bank and the World Bank Database. The results revealed that the cost to income ratio and loan loss reserves to gross loans are the most important determinants of profitability of European commercial banks as measured by return of average assets. The results also show that GDP growth rate, inflation measured by the consumer prices and loan loss reserves to gross loans are the most important determinants for the net interest margin indicator. We recommend that commercial banks optimize the cost structure, create sufficient reserves, monitor the process of digital transformation and monitor credit risk indicators.

Key words: Bank profitability, bank-specific determinants, industry-specific determinants, linear regression analysis, macroeconomic determinants, multicollinearity

JEL Classification: C22, G21, M31, O16

Úvod

Tento článek přispívá k existující literatuře kritickou analýzou evropských komerčních bank za účelem zkoumání ziskovosti bank v zemích EU-28 bez Rumunska z důvodu chybějících dat v datovém souboru. Soustředí se na soubor vysvětlujících proměnných

* Článek byl publikován za podpory Grantové agentury České republiky (GA 20-00178S), Vysoké školy ekonomické v Praze (VSE IP100040) a Vysoké školy finanční a správní (juniorský projekt č. 7429).

a Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, Praha, Česká republika

b Vysoká škola finanční a správní, Praha, Česká republika
E-mail: petra.jilkova@vse.cz; janakotesovcova@mail.vsf.s.cz

ziskovosti komerčních bank, postavených na panelových datech pro více než 3 257 evropských komerčních bank. Vysvětlující proměnné, které ovlivňují ziskovost komerčních bank v Evropě, jsou měřeny v době běžného ekonomického cyklu, tedy za období 2012–2019, kdy banky nebyly zasaženy pandemií covid-19 a neexistovala žádná vládní opatření k řešení hospodářské krize. Model zkoumá závislost ukazatelů ziskovosti bank na vysvětlujících proměnných.

Článek si klade za cíl zkoumat mikroekonomické a makroekonomické determinanty ziskovosti evropských bank v letech 2012–2019 pomocí regresního modelu, přičemž je současně sledována multikolinearita jako vlastnost korelační matice. Čím vyšší je multikolinearita, tím větší jsou směrodatné odchylky odhadů regresních koeficientů. Jako metoda zkoumání je využita vícenásobná regresní analýza. K tomuto účelu využíváme unikátní roční data 3 257 bank, sídlících ve 27 členských zemích EU. Pro toto období byly charakteristické úrokové sazby blízké nule. Jsou zde zkoumány vybrané vysvětlované proměnné, rentabilita průměrných aktiv, rentabilita průměrného vlastního kapitálu a čistá úroková marže. Tyto rentability ovlivňují vysvětlující proměnné, které členíme dle Sufiana (2012) a Kumara *et al.* (2020) na interní (specifické pro banky) a externí (specifické pro zemi, odvětví). Datový soubor z Orbis Bank se využívá pro proměnné specifické pro banky a ukazatele specifické pro odvětví a země využívají datový soubor World Development Indicators ze Světové banky za období 2012–2019. Článek je strukturován následujícím způsobem: část první obsahuje teoretická východiska zkoumání; část druhá poskytuje přehled literatury, zaměřený na vysvětlující proměnné ziskovosti bank a zdůvodnění výzkumu, část třetí popisuje použité nástroje, datovou sadu, metodologii a vývoj hypotéz. Část čtvrtá pojednává o determinantech ziskovosti komerčních bank 27 států EU, část pátá představuje a diskutuje ekonometrické výsledky. Následně jsou výsledky zkoumání shrnuty a komentovány v šesté kapitole včetně doporučení pro následný výzkum.

1. Teoretická východiska

Článek zkoumá mikroekonomické a makroekonomické vysvětlující proměnné výnosnosti evropských bank na bázi významných souhrnných (kompozitních) statistických charakteristik vícenásobné lineární regresní a korelační analýzy. Především studie lze dělit teritoriálně na lokální, regionální a globální. V lokálně zaměřených studiích autoři zkoumají determinanty výnosnosti jen pro jednu zemi, konkrétně Naeem *et al.* (2017), Rjoub *et al.* (2017), Robin *et al.* (2018), Kumar *et al.* (2020) a Haris *et al.* (2020). Regionální studie zkoumají determinanty mezi různými bankami daného regionu, kde za region můžeme chápat Evropu, Ameriku nebo Asii. Mezi tyto autory řadíme Jara-Bertina *et al.* (2014), Growea *et al.* (2014), Petriu *et al.* (2015), Căpraru a Ihnatova (2015), Menicucciho a Paolucciho (2016), Nuceru

et al. (2017), Budskou a Fleischmanna (2021). Globální studie pak zkoumají vybrané determinanty napříč celým světem. Zde lze například zmínit studie autorů Dietricha a Wanzenrieda (2014), Boria *et al.* (2017) a Molyneuxa *et al.* (2020).

Kumar *et al.* (2020) a Haris *et al.* (2020) se věnují pouze lokálnímu výběru bank, ale jejich práce patří mezi nejaktuálnější. V první zmíněné studii autoři porovnávali 19 bank na Novém Zélandu v období let 2006–2018. V druhé studii autoři zkoumali vztah mezi profitabilitou a kapitalizací pro 29 bank v Pákistánu pro období 2007–2018. Autoři Budská a Fleischmann (2021) nebo Nucera *et al.* (2017) se věnovali evropskému regionu. Konkrétně Nucera *et al.* (2017) ve své práci analyzují vliv úrokových sazeb ve 44 evropských zemích na profitabilitu bankovního sektoru. Za globální práci lze označit práci autorů Molyneuxa *et al.* (2020), kteří analyzují banky 33 zemí OECD.

Většina výzkumných prací Kumara *et al.* (2020) a Harise *et al.* (2020) zkoumá rentabilitu bankovního sektoru pomocí ukazatele rentability aktiv a ukazatele rentability vlastního kapitálu. Autoři Dietrich a Wanzenried (2014) nebo Pasiouras a Kosmidou (2007) navrhují, že je přesnější rentabilitu měřit pomocí ukazatele rentability průměrných aktiv a ukazatele rentability průměrného vlastního kapitálu. Dále jsou autoři, jako Dietrich a Wanzenried (2014), Hanzlík a Teplý (2020), Pasiouras a Kosmidou (2007), Borio *et al.* (2015) nebo Bikker a Vervliet (2017), kteří zvažují jako další možný ukazatel rentability ukazatel čisté úrokové marže.

Tento článek předchozí přístupy propojuje a vysvětlované proměnné uvažuje komplexně, viz tabulka 1, kde zachycuje následující vysvětlované proměnné ziskovosti evropských bank: za první ukazatel rentability průměrného kapitálu; za druhé ukazatel rentability průměrných aktiv; a za třetí ukazatel čisté úrokové marže.

Tabulka 1: Vysvětlované proměnné

Symbol	Název	Výpočet	Citace
ROAA	Rentabilita průměrných aktiv	ROAA = čistý zisk po zdanění / průměrná aktiva = EAT/AA	Dietrich a Wanzenried (2014), Pasiouras a Kosmidou (2007)
ROAE	Rentabilita průměrného vlastního kapitálu	ROAE = čistý zisk po zdanění / průměrná aktiva = EAT/AA	Dietrich a Wanzenried (2014), Pasiouras a Kosmidou (2007)
NIM	Čistá úroková marže	NIM = čistý úrokový výnos / průměrná aktiva	Dietrich a Wanzenried (2014), Hanzlík a Teplý (2020), Pasiouras a Kosmidou (2007), Borio <i>et al.</i> (2015), Bikker a Vervliet (2017)

Zdroj: vlastní zpracování

Článek se od statí uvedených v rešerších odlišuje také zvolenými vysvětlujícími proměnnými výnosnosti. Athanasoglou *et al.* (2008) nebo Čápraru a Ihnatov (2015) definují, že vysvětlující proměnné lze dělit na interní a externí. Za interní vysvětlující proměnné výnosnosti lze považovat ty, které jsou specifické pro konkrétní banku. V rámci analýzy jsou zvažovány vysvětlující proměnné uvedené v tabulce 2.

Tabulka 2: Vysvětlující proměnné specifické pro banku (interní)

Symbol	Název	Výpočet	Citace
COST	Rentabilita nákladů	celkové náklady / celkové výnosy	Dietrich a Wanzenried (2014), Kumar <i>et al.</i> (2020), Hanzlík a Teplý (2020)
LOS	Rezervy na ztrátu z úvěrů k úvěrům celkem	rezervy na ztrátové úvěry / úvěry celkem	Pasiouras a Kosmidou (2007), Dietrich a Wanzenried (2014), Rjoub <i>et al.</i> (2017), Molyneux <i>et al.</i> (2020), Hanzlík a Teplý (2020)
TIER1	Kapitálový poměr	základní kapitál banky / rizikově vážená aktiva	Pasiouras a Kosmidou (2007)
ROE	Rentabilita vlastního kapitálu	vlastní kapitál / celková aktiva	Pasiouras a Kosmidou (2007), Dietrich a Wanzenried (2014), Bikker a Vervliet (2017), Borio <i>et al.</i> (2015), Hanzlík a Teplý (2020), Molyneux <i>et al.</i> (2020), Borio <i>et al.</i> (2015)
LS	Relativní velikost půjček bank	čistý dluh / celková aktiva (čistý dluh = krátkodobý dluh + dlouhodobý dluh – hotovost – peněžní ekvivalenty)	Naeem <i>et al.</i> (2017), Rjoub <i>et al.</i> (2017), Hanzlík a Teplý (2020), Molyneux <i>et al.</i> (2020)
DEP	Čisté dluhy ke krátkodobému finančnímu majetku	čisté dluhy / vklady a krátkodobé financování	Naeem <i>et al.</i> (2017), Rjoub <i>et al.</i> (2017)
LAR	Bankovní likvidita	poměr likvidních aktiv / vklady a krátkodobé financování	Demirgüç-Kunt a Huizinga (1999), Hassan a Bashir (2003), Tan a Floros (2012), Kumar <i>et al.</i> (2020)
SIZE	Velikost banky měřená logaritmem celkových aktiv	ln(celková aktiva)	Dietrich a Wanzenried (2014), Pasiouras a Kosmidou (2007), Hanzlík a Teplý (2020), Borio <i>et al.</i> (2015)

Zdroj: vlastní zpracování

Dietrich a Wanzenried (2014) nebo Kumar *et al.* (2020) udávají, že poměr nákladů k výnosům je definován jako provozní náklady (platy zaměstnanců, náklady na majetek, administrativní náklady, bez ztrát způsobených špatnými a nesplácenými půjčkami) k celkovým generovaným výnosům. V souladu s výzkumem Pasiourase a Kosmida (2007) zde u ukazatele rentability nákladů očekáváme, že vyšší poměr nákladů a výnosů bude mít negativní vztah k ziskovosti banky.

Teorie naznačuje a autoři Dietrich a Wanzenried (2014) potvrzují, že zvýšená expozice úvěrového rizika je spojena se sníženou ziskovostí bank. Očekáváme tedy negativní vliv ukazatele, konkrétně rezervy na ztrátu z úvěrů k úvěrům, na ziskovost bank.

Kapitálový poměr měří základní kapitál banky vůči rizikově váženým aktivům. Je zajímavé poznamenat, že čím vyšší je úroveň kapitálu, tím vyšší lze předpokládat úroveň ziskovosti, protože díky většímu kapitálu může banka snadno dodržovat regulační kapitálové standardy. Kapitálový poměr dle autorů Pasiourase a Kosmidou (2007), Dietricha a Wanzenrieda (2014) a Kumara *et al.* (2020) vykazuje nevýznamný dopad na výnosnost banky, což znamená, že dobře kapitalizované banky zažívají záporné výnosy. Vztah je však nevýznamný a nelze jej považovat za průkazný.

Kapitalizace neboli kapitálová přiměřenost je pákový poměr měřící zadluženost banky a její schopnost absorbovat potenciální ztráty. Ukazatel měří kapitálovou sílu. Pasiouras a Kosmidou (2007), Dietrich a Wanzenried (2014), Bikker a Vervliet (2017) a ostatní autoři prokazují pozitivní dopad ukazatele na bankovní profitabilitu.

Ukazatel relativní velikosti půjček bank udává, jakou část celkových aktiv vytvářejí půjčky. Zde autoři Naeem *et al.* (2017), Rjoub *et al.* (2017), Hanzlík a Teplý (2020), Molyneux *et al.* (2020) neprokázali jednoznačnou závislost.

Poměr půjček ke krátkodobému finančnímu majetku nevykazuje dle Naeema *et al.* (2017) a Rjoub *et al.* (2017) jasnou závislost. Výzkum provedený Kumarem *et al.* (2020) odhalil, že banky s vysokým poměrem půjček k aktivům byly ve srovnání se svými konkurenty méně ziskové. Daná závislost může být dána faktem, že více nevýkonných půjček snižuje ziskovost bank a současně zvyšuje jejich náklady. Tan a Floros (2012) dále prokazují, že banky s vysokým poměrem půjček k aktivům jsou ziskovější než jejich protějšky. Na základě rešerše dostupné literatury tedy nelze prokázat jednoznačný vztah mezi ukazatelem a výnosností bank.

Empirické důkazy o vztahu mezi ziskovostí a velikostí zkoumané banky jsou neprůkazné. Dietrich a Wanzenried (2014), Pasiouras a Kosmidou (2007), Hanzlík a Teplý (2020), Boria *et al.* (2015) ve svých studiích ukazují smíšená zjištění o vztahu mezi velikostí banky a ziskovostí. Velikost banky je nejčastěji vyjadřována jako velikost celkových aktiv. Goddard *et al.* (2004) nebo Hughes a Mester (2013), Borio *et al.* (2015) prokazují, že čím větší banka, tím lze očekávat její vyšší ziskovost. Naopak Berger a Humphrey

(1997) prokazují, že nákladová křivka má tvar U, tj. střední banky jsou v rámci odvětví nejeфекtivnější, tj. efekektivnější než banky malé a velké.

Tabulka 3: Vysvětlující proměnné makroekonomické

Symbol	Název	Poznámka	Citace
GDP1	HDP tempo růstu (ročně %)	Součet hrubé přidané hodnoty všech rezidentů v ekonomice.	Pasiouras a Kosmidou (2007), Kumar <i>et al.</i> (2020)
GDP2	HDP na obyvatele PPP (konstantní 2017 mezinárodní \$)	HDP na obyvatele na základě parity kupní síly (PPP).	Athanasoglou <i>et al.</i> (2008), Mirzaei <i>et al.</i> (2013), Yao <i>et al.</i> (2018), Borio <i>et al.</i> (2015)
GS	Hrubé národní úspory (% HDP)	Hrubý národní důchod minus celková spotřeba plus čisté převody.	
INF	Inflace, spotřebitelské ceny (ročně %)	Inflace měřená spotřebitelskými cenami.	Pasiouras a Kosmidou (2007), Kumar <i>et al.</i> (2020), Haris <i>et al.</i> (2020), Athanasoglou <i>et al.</i> (2008), Demirgüç-Kunt a Huizinga (1999), Borio <i>et al.</i> (2015)
UNM	Nezaměstnanost	% z celkové pracovní síly (odhad ILO)	

Zdroj: vlastní zpracování

Externí vysvětlující proměnné se pak rozřazují dále na specifické pro konkrétní zemi, tedy makroekonomické a specifické pro bankovní odvětví, viz tabulka 3. Hrubý domácí produkt na obyvatele je součet hrubé přidané hodnoty všech rezidentských výrobců v ekonomice a je důležitým ukazatelem pro hodnocení ekonomiky země. Lze konstatovat, že má významný dopad na každé podnikání, včetně bankovního sektoru. Studie provedené autory, jakou jsou Pasiouras a Kosmidou (2007), Kumar *et al.* (2020), Athanasoglou *et al.* (2008) a Borio *et al.* (2015), ukotvují pozitivní vztah mezi HDP a ziskovostí banky.

Význam inflace na výkonnost bank byl v literatuře silně diskutován, především kvůli vlivu inflace na zdroje, které banka pro svůj byznys využívá. Na základě studií autorů, jako jsou Pasiouras a Kosmidou (2007), Kumar *et al.* (2020), Haris *et al.* (2020), Athanasoglou *et al.* (2008), Demirgüç-Kunt a Huizinga (1999) nebo Borio *et al.* (2015) je prokázáno, že existují silné empirické důkazy, které naznačují, že inflace, chápáná jako rostoucí

trend v obecné úrovni cen zboží a služeb, pozitivně ovlivňuje výkonnost bank. Revell (1979) tvrdí, že banky mohou zvýšit svou ziskovost efektivním předpovídáním míry inflace a kontrolou svých provozních nákladů. Dle Hanzlíka a Teplého (2020) by měla mít nezaměstnanost negativní dopad na ukazatel výnosnosti, v daném případě se konkrétně jedná o čistou úrokovou marži.

Tato studie zvažuje navíc i vysvětlující proměnné specifické pro bankovní odvětví, viz tabulka 4. Dané proměnné v takovémto rozsahu předešlé studie neuvažují. Vysvětlující proměnné byly převzaty z databáze Financial Indicators ze Světové banky. Z nich byly vybrány validní proměnné uvedené v tabulce 4.

Tabulka 4: Vysvětlující proměnné specifické pro bankovníctví

Symbol	Název	Objasnění obsahu
COMP	Bankovní koncentrace aktiv pěti největších bank	Konkurenceschopnost bankovního průmyslu. Vychází z pěti největších bank v Bankscope pro daný rok.
bCOST	Rentabilita nákladů banky v %	Poměr nákladů banky k výnosům v %. Efektivnost bankovního odvětví.
CRE	Bankovní úvěry k bankovním vkladům v %	Úvěry soukromých osob dělené bankovními vklady.
DEP	Bankovní vklady k HDP v %	
bNIM	Čistá úroková marže banky v %	Rozdíl mezi úrokovými výnosy a úrokovými náklady v poměru k celkovým aktivům banky.
bROA	Rentabilita aktiv banky v % (před zdaněním)	Ukazatel výnosnosti bankovního odvětví. (ROA = čistý zisk po zdanění / aktiva).
bROE	Rentabilita vlastního kapitálu banky v % (před zdaněním)	Ukazatel výnosnosti bankovního odvětví. (ROAE = čistý zisk po zdanění / průměrná aktiva).
DMBA	Vklady bank k HDP v %	
EPAY	Elektronické platby používané k provádění plateb v % (věk 15+)	Respondenti, kteří za posledních 12 měsíců používali k provádění plateb elektronické platby.
bLAR	Likvidní aktiva k vkladům a krátkodobému financování (%)	Likvidita bankovního průmyslu.
SMR	Výnosnost akciového trhu (%; meziprocentně)	Finanční výnosnost.

Zdroj: vlastní zpracování

Další dimenzí je následně i metoda, kterou dále uvedení autoři ke zkoumání využili. Metodu lineární regrese využívají například Pasiouras *et al.* (2007), Petria *et al.* (2015), Menicucci a Paolucci (2016) a Jara-Bertin *et al.* (2014). GMM (Generalized Method of Moment) využívají např. Jara-Bertin *et al.* (2014), Kumar *et al.* (2020) a Haris *et al.* (2020).

2. Metodika a datové soubory

Pro vyhledání determinantů působících na určitou vybranou veličinu bylo vyvinuto na bázi regresní a korelační analýzy několik specializovaných metod, jako je faktorová analýza, metoda hlavních komponent, hřebenová regrese, neuronové sítě apod. Pro výpočet nejdůležitějších ukazatelů působících na vybrané rentability se nejlépe osvědčil kompaktní systém, skládající se ze silně provázaných významných souhrnných (kompozitních) statistických charakteristik mnohonásobné lineární regresní a korelační analýzy.

Tento systém je podrobně popsán v domácí i zahraniční literatuře od autorů Čermáková a Mihola (1989), Mihola a Bílková (2014), Kotěšovcová *et al.* (2020). Podstatnou výhodou tohoto systému je, že se analýza rozsáhlejších souborů dat vyhodnocuje prostřednictvím čtyř provázaných kompozitních charakteristik, která kvantifikuje lineární vztahy ve vybraném datovém souboru z různých pohledů, a přitom relativně k celkové těsnosti systému. Všechny čtyři kompozitní charakteristiky jsou vypočteny z korelační matice $\mathbf{R}$ celého systému, která zahrnuje všechny analyzované proměnné, tj. kromě vysvětlujících proměnných obsahuje i vysvětlovanou proměnnou. Korelační matice $\mathbf{R}$ je čtvercová matice $z \times z$. Všech proměnných je z , takže vysvětlujících proměnných je $z - 1$. Dále se pracuje s minorem korelační matice $\mathbf{R}_{-j}$, která vznikne vynecháním vysvětlované proměnné, kde j -tá proměnná je vybrána jako vysvětlovaná. Vztahy pro výpočet všech čtyř kompozitních ukazatelů obsahují determinanty korelační matice $|\mathbf{R}|$ a jejího minoru $|\mathbf{R}_{-j}|$. Soustava čtyř kompozitních charakteristik vychází ze standardně definovaného koeficientu determinace dle následujícího matematického zápisu:

$$R_j = 1 - \frac{|\mathbf{R}|}{|\mathbf{R}_{-j}|} . \quad (1)$$

Dle Miholy a Bílkové (2014) lze tento výraz také zapsat následujícím způsobem, kdy platí za prvé, že $\Phi^2 = 1 - |\mathbf{R}|$, což je označeno jako souhrnná těsnost systému, kterou lze interpretovat jako analogii koeficientu determinace příslušejícího normované ortogonální úloze. Za druhé platí, že $\Phi^2_{-j} = 1 - |\mathbf{R}_{-j}|$, což je považováno za souhrnnou těsnost systému vysvětlujících proměnných. Výraz (1) tak lze upravit a dostáváme výraz:

$$R_j = 1 - \frac{1 - \Phi^2}{1 - \Phi_{-j}^2}. \quad (2)$$

Vzhledem k tomu, že determinant $|\mathbf{R}_{-j}|$ a $|\mathbf{R}|$ a nově zavedený ukazatel souhrnné těsnosti Φ^2 je vždy menší nebo nejvýše roven 1, platí $|\mathbf{R}| \leq |\mathbf{R}_{-j}|$ pro $j = 1, \dots, z$. Rovnost nastane tehdy, když $|\mathbf{R}_{-j}| = 1$. Je-li j -tá proměnná vysvětlovanou proměnnou, znamená to, že vysvětlující proměnné nejsou korelovány a ukazatel těsnosti vysvětlujících proměnných Φ_{-j}^2 nabývá nulové hodnoty. Tím jsme zároveň získali interpretaci Φ^2 jako mezní hodnoty souřadnicových koeficientů determinace při nekorelovaných vysvětlujících proměnných neboli při nulové multikolinearitě. Dle Miholy a Bílkové (2014) míra multikolinearity je pak velmi dobře interpretovaná relativní veličina vyjadřující, jaký je podíl (nežádoucí) těsnosti vysvětlujících proměnných na celkové těsnosti. Dané lze vyjádřit vztahem:

$$M_j = \frac{\Phi_{-j}^2}{\Phi^2}. \quad (3)$$

Takto lze definovat M_j vždy, když je $\Phi^2 \neq 0$. Pro $\Phi^2 = 0$ položíme též $M_j = 0$. Míru multikolinearity měříme v rozmezí od 0 do 1 nebo v % od 0 do 100 %. Takto definovaná míra multikolinearity je z definice normována a je nezávislá na měřítku jednotlivých proměnných, což vyplývá z toho, že Φ^2 a Φ_{-j}^2 jsou rovněž na měřítku nezávislé. Míra multikolinearity nabývá mezních hodnot 0, jestliže nejsou vysvětlující proměnné korelovány, pak je nulový čítel výrazu (3). Druhé mezní hodnoty nabývá tehdy, jestliže se těsnost systému nezmění po zahrnutí vysvětlované proměnné do systému, pak $\Phi_{-j}^2 = \Phi^2$. Míra multikolinearity měřená výrazem (3) respektuje veškeré i nepárové vazby, a proto neměří pouze kolinearitu. Po dosazení Φ^2 pro souhrnnou těsnost systému do výrazu (1) zjistíme, že míra multikolinearity je určena stejnými determinanty jako koeficient determinace, daný výrazem (1).

Tato studie využívá roční údaje od 4 049 bank v zemích EU-28, vycházíme však z 27 států, protože Rumunsko muselo být vyřazeno z důvodu chybějících dat, za období 2012–2019. Data byla získána na základě tří databází, konkrétně z databáze Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank. Orbis Bank je komplexní soubor údajů, který pokrývá přibližně 90 % bank v 27 zemí EU. V druhém kroku byl datový soubor očištěn o banky, pro které nebyly k dispozici kompletní roční údaje. V konečném datovém souboru bylo 3 257 evropských bank.

Tabulka 5: Popis datového souboru 81 bank z 27 států EU za období 2012–2019

Symbol	Minimum	Maximum	Průměr	Medián	Směrodatná odchylka	Průměrné tempo růstu
Měření ziskovosti (vysvětlované proměnné)						
ROAE	−4,19	46,16	9,88	10,2	6,15	−9,0 %
ROAA	−0,46	2,87	0,9	0,99	0,67	−5,3 %
NIM	0,41	5,27	1,97	2,14	1,03	1,6 %
Vysvětlující proměnné specifické pro banku						
COST	35,56	92,67	59,08	58,64	11,65	3,2 %
LOS	0,17	17,71	2,36	3,22	3,02	1,9 %
TIER1	11,41	42	17,08	17,56	4,75	0,5 %
ROE	4,03	18,95	8,7	9,44	3,55	−7,2 %
LS.	16,22	86,66	58,17	57,5	14,35	1,5 %
DEP	38,04	373,73	76,74	82,9	41,15	0,4 %
LAR	3,95	124,64	37,02	39,88	21,9	1,2 %
SIZE	3 245	2 558 124	61 339	327 949	572 675	2,4 %
Makroekonomické vysvětlující proměnné						
GDP1	0,94	8,17	3,09	3,32	1,63	3,2 %
GDP2	22 191	114 110	40 360	45 037	18 366	2,8 %
GS	13,44	34,37	24,16	24,08	5,01	1,5 %
INF	0,49	4,63	1,81	1,95	0,85	9,1 %
UNM	2,24	15,26	5,59	6,08	2,62	−1,3 %
Vysvětlující proměnné specifické pro bankovníctví						
COMP	52,1	98,87	82,63	82,52	11,92	1,2 %
bCOST	41,48	85,09	59,15	59,99	8,84	4,4 %
CRE	25,62	289,69	93,78	101,29	47,46	2,0 %
DEP	31,61	399,72	69,5	83,41	65,93	−1,2 %
bNIM	1,09	4,56	2,52	2,63	1,01	2,2 %
bROA	−0,1	3,19	1,13	1,16	0,64	2,2 %
bROE	−6,58	17,55	10,47	9,53	5,16	−5,2 %
DMBA	18,32	172,28	82,69	86,74	35,98	−0,4 %
EPAY	32,68	98,49	88,19	82,45	16,62	5,0 %
bLAR	6,76	60,63	30,23	31,85	13,76	2,9 %
SMR	0,73	39,39	15,27	17,18	9,75	1,5 %

Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

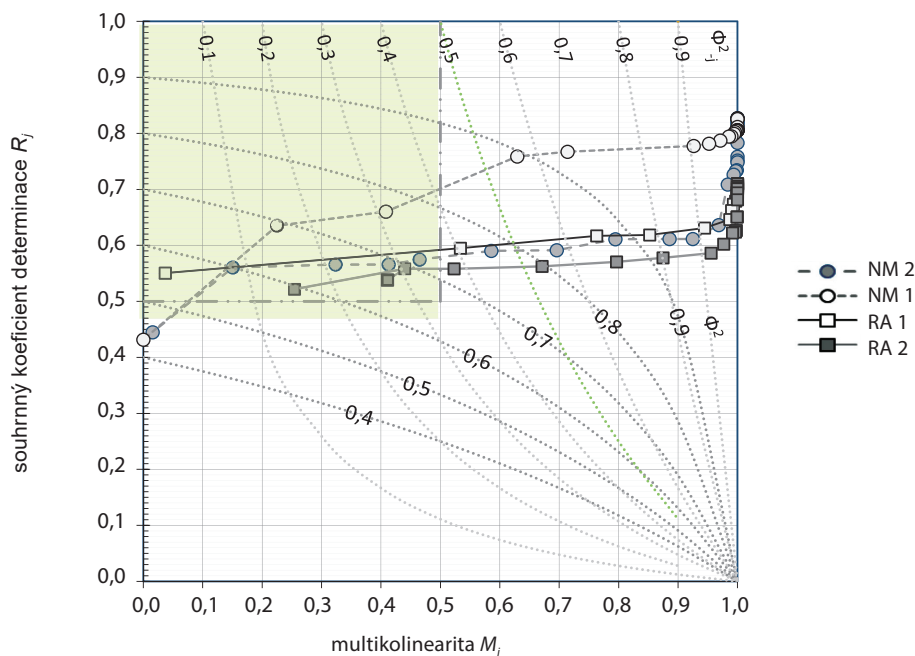
Tabulka 5 charakterizuje statistické vlastnosti proměnných použitých pro analýzy prezentované v tomto článku. Z výchozího souboru byly vybrány vždy tři největší banky z každého státu. Vysvětlované proměnné zastupují tři ukazatele profitability a vysvětlující proměnné představuje dvacet čtyři ukazatelů, ze kterých je pro konkrétní banky vybráných osm, jedenáct jich je specifických pro bankovní sektor a dalších pět je makroekonomických. V tabulce 5 jsou konkrétně specifikovány minimální a maximální hodnoty, aritmetický průměr, medián a směrodatná odchylka. Popisné statistiky jsou založeny na vyváženém vzorku; všechny extrémní hodnoty a nedefinované poměry jsou vyloučeny.

3. Výsledky a diskuse

Obrázek 1 je zakreslen pro maximální rozsah multikolinearity i souhrnného koeficientu determinace od 0 do 1 (0 až 100 %). Kvadrant přípustných řešení je vlevo nahoře, platí pro něj, že $0 \leq M_j \leq 0,5$ a současně $0,5 \leq R_j \leq 1$. Do obrázku 1 jsou zakresleny čtyři větve vyhledávání přípustných řešení, odhadových regresních rovnic pro rentability v evropském bankovním sektoru. Ve všech případech se vychází z uvedeného datového souboru 81 evropských bank, kdy za každý stát byly vybrány tři největší banky a s uvažováním všech 24 vybraných reprezentativních ukazatelů.

Úloha byla řešena pro tři různé rentability, konkrétně pro rentabilitu průměrného vlastního kapitálu, rentabilitu průměrných aktiv a čistou úrokovou marži. Jak je uvedeno v tabulce 6, pro všech 24 ukazatelů je multikolinearita vždy 100%. Souhrnný koeficient determinace R_j pro rentabilitu průměrného vlastního kapitálu (ROAE) je 0,4988. Souhrnný koeficient determinace R_j pro rentabilitu průměrných aktiv (ROAA) je 0,7098. Souhrnný koeficient determinace R_j pro čistou úrokovou marži (NIM) je 0,8271. Je zřejmé, že R_j je pro vybrané rentability různý, nejvyšší hodnotu vykazuje pro ukazatel čisté úrokové marže. Snížení nepřijatelné 100% multikolinearity lze dosáhnout postupným vyřazováním ukazatelů, až se dostaneme do prostoru přijatelných řešení, tak jak je zakreslen na obrázku 1. Postupná eliminace ukazatelů v krajním případě R_j nesníží. Ve všech ostatních případech bude hodnotu R_j snižovat. Protože pro ukazatel rentability průměrného vlastního kapitálu je výchozí $R_j < 0,5$, nelze se již postupným vyřazováním dostat na přípustné řešení. Odhady rentability průměrného vlastního kapitálu ovšem bude možno získat na základě odhadů rentability průměrného vlastního kapitálu, pokud budeme znát hodnotu ukazatele samofinancování (vlastní kapitál / aktiva).

Obrázek 1: ROAA a NIM – průběh vyřazování ukazatelů



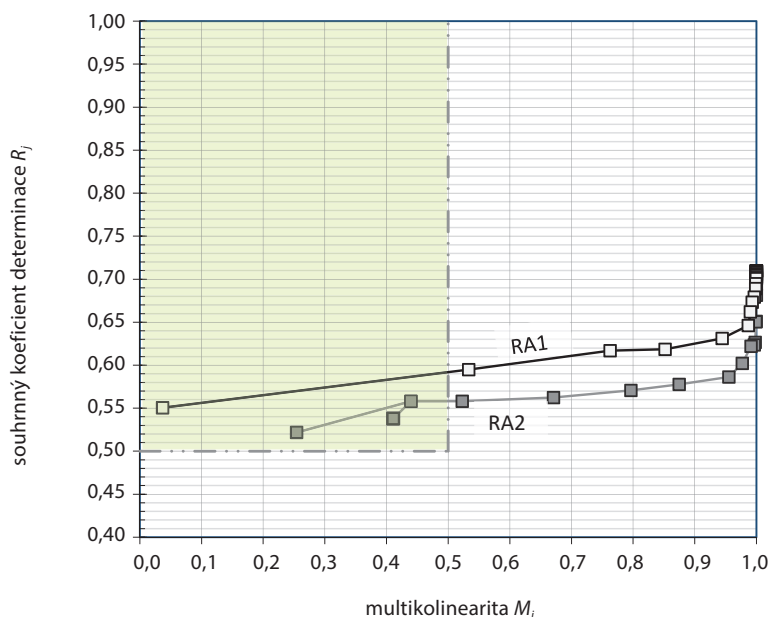
Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

Na obrázku 1 je zachycen průběh vyřazování pro ukazatel rentability průměrného vlastního kapitálu a ukazatel čisté úrokové marže. V daném případě lze postupovat při výběru ukazatelů k vyřazování dvojím způsobem. Buď preferujeme co největší pokles multikolinearity, nebo co nejmenší pokles souhrnného koeficientu determinace. Tak vznikají pro každou uvažovanou rentabilitu dvě větve, které vedou k jiným přípustným řešením. Na obrázku 1, 2, 3 a 4 jsou trajektorie vyřazování v rámci korelační úlohy znázorněny čtverečky a plnou spojovací čarou pro ukazatel rentability průměrných aktiv; kolečky a čárkovanou spojnicí pro ukazatel čisté úrokové marže. Světlá kolečka či čtverečky značí větve preferující minimalizaci poklesu R_j a tmavá kolečka, či čtverečky značí větve preferující maximalizaci poklesu M_j .

Všechny čtyři větve začínají na pravém okraji grafu, kde je 100% multikolinearita a R_j nabývá hodnoty (5) pro ukazatel rentability průměrných aktiv a (6) pro ukazatel čisté úrokové marže. Ve všech případech vyloučením ukazatele dochází k poklesu jak Φ^2 , tak Φ^2_{-j} , což je vidět z průběhu izokvant těchto kompozitních charakteristik. Obrázek 1 je vhodný pro získání celkového přehledu o průběhu jednotlivých korelačních vyřazovacích

větvích, avšak pro komentář postupného vyřazování bude zařazen obrázek 2 pro dvě větve ROAA (RA1 a RA2) a obrázek 3 pro dvě větve NIM (NM1 a NM2). V obou případech bude také zmenšen rozsah pro souhrnný koeficient determinace na nový rozsah $0,4 \leq R_j \leq 1$.

Obrázek 2: ROAA – průběh vyřazování ukazatelů



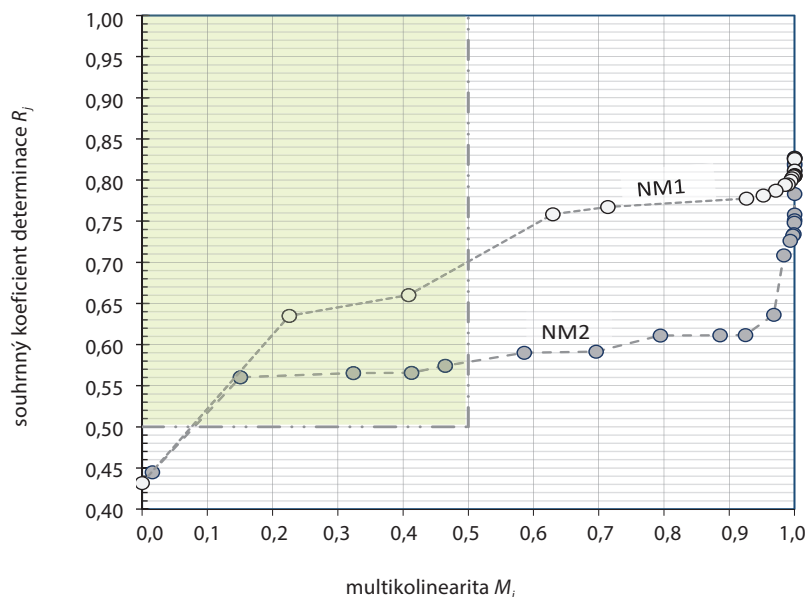
Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

Na obrázku 2 v rámci první větve ukazatele rentability průměrných aktiv (označené jako RA1), preferující minimalizaci poklesu souhrnného korelačního koeficientu R_j , bylo postupně vyřazeno celkem 22 ukazatelů. Zbylo pouze jedno přípustné řešení, ve kterém jsou dva ukazatele. Oba ukazatele, rentabilita nákladů i vklady bank k HDP, ovlivňují rentabilitu průměrných aktiv záporným způsobem. Jejich hodnoty jsou však velmi nízké, a proto je toto řešení obtížně interpretovatelné. Odhady tří regresních parametrů jsou uvedeny v tabulce 7 na řádce 1.

V rámci druhé větve ukazatele rentability průměrných aktiv (označená jako RA2), preferující pokles M_j , bylo postupně vyřazeno 17 ukazatelů. Tato větev obsahuje tři přípustná řešení, ve kterých se vyskytují vždy následující ukazatele: rentabilita nákladů, která má největší záporný vliv na ukazatel rentability, poměr rezerv na ztrátové úvěry k úvěrům celkem, který má menší kladný vliv a bankovní úvěry k bankovním vkladům, které mají minimální

záporný vliv na sledovaný ukazatel rentability. Ukazatel výnosnosti bankovníctví má největší kladný vliv, a naopak výnosnost akciového trhu má velmi nízký pozitivní vliv na sledovaný ukazatel profitability. Výše uvedené ukazatele se vyskytují pouze u dvou řešení z druhé větve. Podrobnější informace o druhé větvi jsou zachyceny v tabulce 7, řádek druhý až čtvrtý.

Obrázek 3: NIM – průběh vyřazování ukazatelů

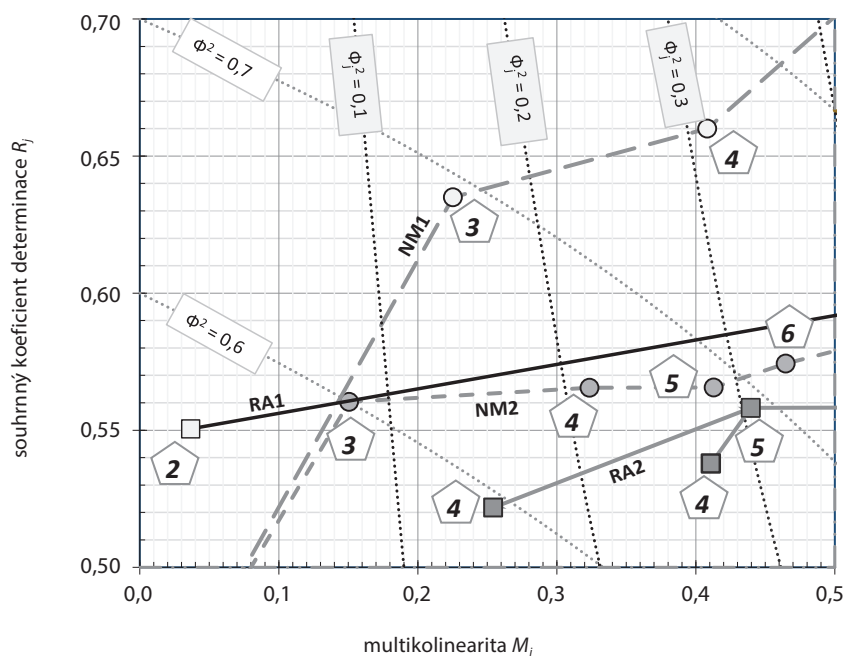


Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

Průběh vyřazování ukazatelů při hledání regresních rovnic vyjadřujících čistou úrokovou marži zachycuje obrázek 3, který obsahuje dvě větve NM1 a NM2. První větev ukazatele čistá úroková marže, označená jako NM1, preferuje minimalizaci poklesu souhrnného korelačního koeficientu R_j . V této větvi bylo postupně vyřazeno 20 ukazatelů a obsahuje dvě přípustná řešení. První řešení zahrnuje čtyři ukazatele a druhé tři. Největší kladný vliv na čistou úrokovou marži má u obou řešení ukazatel inflace, která je měřena pomocí spotřebitelských cen. Menší, avšak téměř shodný kladný vliv mají ukazatele rezervy na ztrátové úvěry k úvěrům celkem a ukazatel rentability vlastního kapitálu odvětví. Obě řešení se liší zařazením ukazatele rentability nákladů, který je obsažen pouze v jednom řešení a má velmi malý záporný vliv. Podrobnější informace o obou řešeních ve větvi NM1 jsou zachyceny v tabulce 7, v řádku pátém a šestém.

Poslední větví pro ukazatel čisté úrokové marže uvedené na obrázku 3 je (NM2), preferující pokles multikolinearity M_j . Zde bylo postupně vyřazeno 18 ukazatelů, čímž jsme dospěli ke čtyřem přípustným řešením se třemi, čtyřmi, pěti a šesti ukazateli. Všechna řešení zahrnují ukazatele rezervy na ztrátové úvěry k úvěrům celkem, inflaci měřenou pomocí spotřebitelských cen a tempo růstu HDP. Největší vliv na čistou úrokovou marži má ukazatel rezerv na ztrátové úvěry k úvěrům celkem, dále inflace a tempo růstu HDP. Tato čtyři řešení se navzájem liší zastoupením ukazatelů rentabilita nákladů banky, bankovní vklady k hrubému domácímu produktu a výnosnost akciového trhu. Všechny tyto tři ukazatele vykazují velmi nízké hodnoty regresních parametrů. Podrobnější informace o druhé větví pro ukazatel čisté úrokové marže jsou zachyceny v tabulce 7, řádek sedmý až desátý.

Obrázek 4: Všechna přípustná řešení pro ROAA a NIM



Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

Všechna přípustná řešení jsou zobrazena na obrázku 4, který zachycuje pouze tu část prostoru přípustných řešení, pro který platí $0 \leq M_j \leq 0,5$ a současně $0,5 \leq R_j \leq 0,7$. Opět jsou zde zobrazeny vybrané izokvanty celkové těsnosti Φ^2 a těsnosti vysvětlujících proměnných Φ^2_{-j} . Číslo v pětiúhelníku jsou počty proměnných příslušné regresní rovnice.

Obrázek 4 zobrazuje všech deset nalezených přípustných řešení, která jsou rovněž uvedena v tabulce 6. Obě větve „1“ (RA1 a NM1) mají obecně vyšší souhrnný korelační koeficient R_j , zatímco větve „2“ mají větší počet vysvětlujících proměnných. Jak si vybrat z těchto deseti přípustných řešení? To záleží na tom, která kompozitní charakteristika bude v dané úloze preferována. Zda nejvyšší R_j nebo co nejnižší M_j , případně zda bude upřednostněno řešení s co nejvyšším počtem vysvětlujících proměnných. Řešení s co nejvyšším R_j a současně s co nejnižším M_j je dáno nejvyšším poměrem R_j/M_j . Pro ukazatel čisté úrokové marže je to řešení na větvi NM1 pro tři ukazatele, kde je tento poměr 15 a pro rentabilitu průměrných aktiv je to řešení na větvi RA1 pro dva ukazatele, kde je sledovaný poměr 2,8. V tabulce 6 jsou tato řešení vyznačena v posledních dvou sloupcích tučně. Tato řešení budou využita pro ověření schopnosti odhadovat zvolenou vysvětlovanou charakteristiku.

Tabulka 6: Deset přípustných řešení pro ROAA a NIM

		souhrnný koeficient determinace pro 24 ukazatelů	počet přípustných řešení	větev	počet ukazatelů v RR	ukazatele regresní rovnice	souhrnný koeficient determinace	multikolinearita	poměr
		R_j					R_j	M_j	R_j/M_j
	ROAE	0,4988	0						
1	ROAA	0,7098	4	RA1	2	<i>COST; DMBA</i>	0,5505	0,0367	15,0
2				RA2	5	<i>COST; LOS; CRE; bROA; SMR</i>	0,5581	0,4396	1,3
3					4	<i>COST; LOS; bROA; SMR</i>	0,5218	0,2543	2,1
4					4	<i>COST; LOS; CRE; bROA</i>	0,5378	0,4110	1,3
5	NIM	0,8271	6	NM1	4	<i>COST; LOS; bROE; INF</i>	0,6600	0,4084	1,6
6					3	<i>LOS; bROE; INF</i>	0,6349	0,2253	2,8
7				NM2	6	<i>LOS; GDP1; INF; SMR; DEP; bCOST</i>	0,5743	0,4647	1,2
8					5	<i>LOS; GDP1; INF; SMR; DEP</i>	0,5656	0,4129	1,4
9					4	<i>LOS; GDP1; INF; SMR</i>	0,5655	0,3235	1,7
10					3	<i>LOS; GDP1; INF</i>	0,5603	0,1507	3,7

Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

Pro odhad rentability průměrných aktiv je využita rovnice viz tabulka 7 řádek 1. $ROAA = 3,3612 - 0,0255 \times COST - 0,0101 \times DMBA$, pro kterou je $R_j = 0,5505$; $M_j = 0,0367$ a $R_j/M_j = 15$. Porovnání odhadů (světle) s reálnými hodnotami (tmavě) je

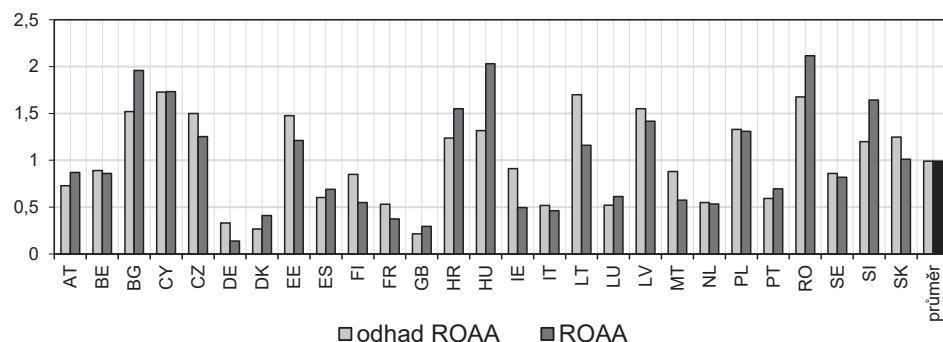
zobrazeno na obrázku 5. Pro výpočet odhadů za jednotlivé země byly zprůměrovány vždy tři odhady za reprezentativní (největší) banky v dané zemi. Průměrná relativní chyba odhadu je vypočtená jako geometrický průměr indexů za všechny sledované země a je 4,3 %.

Tabulka 7: Regresní parametry rovnic přípustných řešení pro ROAA a NIM

			počet případ- ných řešení	větev	ukazatelů v RR	regresní parametry regresní rovnice										
						absol.	COST	LOS	bROE	GDP1	INF	bCOST	CRE	DEP	bROA	DMBA
1	ROAA	4	RA1	2	3,361	−0,025	–	–	–	–	–	–	–	–	−0,010	–
2				RA2	5	2,220	−0,028	0,069	–	–	–	–	−0,003	–	0,274	–
3			4		2,958	−0,340	0,062	–	–	–	–	−0,004	–	–	–	0,012
4			4	2,434	−0,029	0,069	–	–	–	–	−0,003	–	0,292	–	–	
5	NIM	6	NM1	4	0,795	−0,016	0,122	0,127	–	0,341	–	–	–	–	–	–
6				3	−0,329	–	0,113	0,142	–	0,391	–	–	–	–	–	–
7			NM2	6	0,544	–	0,471	–	0,123	0,238	−0,011	–	−0,001	–	–	0,010
8				5	−0,114	–	0,487	–	0,119	0,241	–	–	−0,001	–	–	0,008
9				4	−0,140	–	0,490	–	0,120	0,242	–	–	–	–	–	0,008
10				3	−0,058	–	0,524	–	0,121	0,238	–	–	–	–	–	–

Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

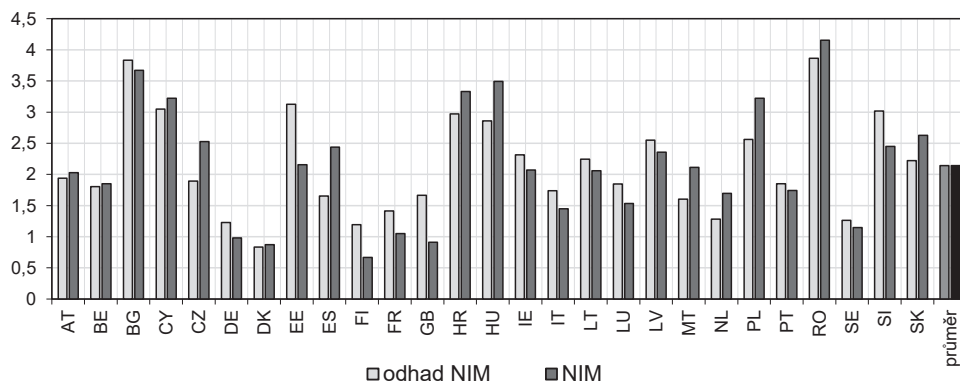
Obrázek 5: Odhady a reálné hodnoty ROAA podle zemí



Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

Pro odhad čisté úrokové marže je použita rovnice viz tabulka 7, řádek 8 $NIM = -0,1138 + 0,4869 \times LOS + 0,1192 \times GDP1 + 0,2411 \times INF - 0,0002 \times DEP + 0,0081 \times SMR$, pro kterou je $R_j = 0,6349$; $M_j = 0,2253$ a $R_j/M_j = 2,8$. Porovnání (světle) s reálnými hodnotami (tmavě) je na obrázku 6. V posledním sloupci jsou opět průměry reálných hodnot a jejich odhadů, které se sobě rovnají. Průměrná relativní chyba odhadu NIM vypočtená opět jako geometrický průměr indexů všech zemí je 3,5 %.

Obrázek 6: Odhady a reálné hodnoty NIM podle zemí



Zdroj: vlastní zpracování podle Světové banky (World Development Indicators, Financial Indicators) a Orbis Bank

Obrázek 5 a 6 ilustruje, jak málo se liší odhady a skutečnost dle výše uvedených rovnic. Dvojice sloupců jsou tentokrát vypočteny podle do analýzy zahrnutých jednotlivých zemí. Poslední dva kontrolní sloupce představují průměrné hodnoty, které musí být shodné. Z rovnosti těchto průměrů plyne, že u některých zemí je odhad vyšší, zatímco u jiných musí být zákonitě nižší. Průměrné relativní chyby odhadů obou rentabilit jsou nízké (4,3 % a 3,5 %).

Na to, zda má daná země větší, či menší kladnou, či zápornou odchylku, má vliv mnoho dalších faktorů. Zajímavou skutečností je, že vyspělé ekonomiky s početnou bankovní sítí jako Německo, Dánsko, Francie, Velká Británie, Itálie či Nizozemsko se vyznačují nižšími rentabilitami. Z obrázků 5 a 6 vyplývá, že jsou zjevně větší rozdíly mezi rentabilitami jednotlivých zemí pro ukazatel rentability průměrných aktiv než pro čistou úrokovou marži.

Závěr

Článek zkoumal mikroekonomické a makroekonomické determinanty ziskovosti evropských bank v letech 2012–2019 pomocí regresního modelu při současném sledování multikolinearity jako podstatné vlastnosti korelační matice. Ziskovost bankovního sektoru byla měřena na základě vysvětlovaných proměnných, konkrétně pro vybrané ukazatele výnosnosti (rentabilitu průměrné hodnoty vlastního kapitálu, rentabilitu průměrných aktiv a čistou úrokovou marži). Model zkoumal vysvětlující proměnné, které byly vybrány na základě provedené literární rešerše a vychází ze vzorku 3 257 evropských komerčních bank pro 27 států EU. Datový soubor byl získán na základě databázi Orbis Focus Bank a World Bank.

Výzkum prokázal, že pro rentabilitu průměrné hodnoty vlastního kapitálu nebylo nalezeno žádné přípustné řešení. Pro rentabilitu průměrných aktiv byla nalezena čtyři přípustná řešení a pro čistou úrokovou marži šest přípustných řešení. Analýza ukázala, že významné determinanty rentability průměrných aktiv a čisté úrokové marže se v převážné většině liší. Pro ukazatel rentability průměrných aktiv je překvapivě významný – buď záporný vliv rentability nákladů, nebo kladný vliv výnosnosti bankovního odvětví. Významným ukazatelem ovlivňujícím ukazatel rentability průměrných aktiv jsou rezervy na ztrátové úvěry k úvěrům celkem. Záporný vliv rentability nákladů je zřejmý: čím bude vyšší, tím bude nižší rentabilita aktiv. Naopak tvorba rezerv na ztrátové úvěry chrání banky před rizikem a pozitivně ovlivňuje rentabilitu aktiv.

Čistá úroková marže má tři vysvětlující proměnné. Ve všech přípustných řešeních se vyskytuje jako nejvýznamnější determinant buď inflace, nebo poměr rezerv na ztrátové úvěry k úvěrům celkem. Třetím významným determinantem je tempo růstu HDP. Výsledky potvrzují jasný vliv růstu inflace na zvyšování úrokových sazeb bank, a tím i vyšších úrokových marží. Rovněž zdravá ekonomika, projevující se rostoucím tempem HDP, má pozitivní vliv na úrokovou marži. Ukazatel, který působí na oba zkoumané ukazatele ziskovosti bankovního sektoru současně, je poměr rezerv na ztrátové úvěry k úvěrům celkem. Dalo by se tvrdit, že čím vyšší rezervy banky tvoří na budoucí ztráty, tím jsou výnosnější.

Ukázalo se rovněž, že významné determinanty pro ukazatel rentability průměrných aktiv pochází výhradně z databáze Orbis Focus Bank, zatímco na ukazatel čisté úrokové marže, kromě této databáze, mají významný vliv rovněž determinanty národohospodářské povahy, a to inflace a tempo růstu HDP. Je tedy zřejmé, že obě rentability jsou odlišné z hlediska vlivu makroekonomického prostředí. Z toho vyvozujeme, že čistá úroková marže je komplexnější charakteristika než ukazatel rentabilita průměrných aktiv.

Dále byla relevance modelu ověřena porovnáním, kde průměrná relativní chyba odhadu ukazatele rentability průměrných aktiv, vypočtená jako geometrický průměr indexů za všechny sledované země, je 4,3 % a průměrná relativní chyba odhadu čisté úrokové marže, vypočtená opět jako geometrický průměr indexů všech zemí, je 3,5 %. Z daného pohledu lze model prohlásit jako relevantní.

Rok 2019 lze pokládat jako poslední v rámci předcovidové doby. Od roku 2020 čelí globální ekonomika negativnímu ekonomickému šoku vyvolanému pandemií covid-19. Na tento šok centrální banky jednotlivých států reagovaly měnově politickými opatřeními, konkrétně snížením úrokových sazeb a intervencemi na devizových trzích, s cílem zamezit přílišné volatilitě devizového kurzu domácí měny. Pro případ zvýšené nejistoty na finančních trzích zřídily nebo rozšířily existující facility, které poskytují komerčním bankám přístup ke krátkodobé likviditě. Centrální banky dále společně s vládami poskytovaly dodatečnou likviditu pro firmy a domácnosti, např. ve formě záruk za úvěry. Pandemie covid-19 a tyto následné kroky centrálních bank ovlivnily profitabilitu komerčních bank. Další výzkum se zaměří na vliv změn úrokových sazeb na profitabilitu komerčních bank i bankovního sektoru jednotlivých členských států EU v letech 2020–2022, a na případné změny mikroekonomických a makroekonomických determinantů ziskovosti.

Literatura

- Athanasoglou, P., Brissimis, S. N., Delis, M. D. (2008). Bank-specific, Industry-specific and Macroeconomic Determinants of Bank Profitability. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 18(2), 121–136, <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2006.07.001>
- Berger, A. N., Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of Financial Institutions: International Survey and Directions for Future Research. *European Journal of Operational Research*, 98(2), 175–212, [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(96\)00342-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(96)00342-6)
- Bikker, J. A., Vervliet, T. (2017). Bank Profitability and Risk-Taking Under Low Interest Rates. *International Journal of Finance & Economics*, 23(1), 3–18, <https://doi.org/10.1002/ijfe.1595>
- Borio, C., Gambacorta, L., Hofmann, B. (2017). The Influence of Monetary Policy on Bank Profitability. *International Finance*, 20(1), 48–63, <https://doi.org/10.1111/infi.12104>
- Budská, P., Fleischmann, L. (2021). Development and Comparison of Competition and Concentration in the Banking and Insurance Sector in the Czech Republic in the Years 2007–2019. *Politická Ekonomie*, 69(1), 3–25, <https://doi.org/10.18267/j.polek.1308>
- Căpraru, B., Ilnatov, I. (2015). Determinants Of Bank's Profitability In EU15. *Annals of the Alexandru Ioan Cuza University-Economics*, 62(1), 93–101.
- Čermáková, E., Mihola, J. (1989). Měření multikolinearity respektující závislost všech proměnných. *Ekonomicko-matematický obzor*, 25(2).

- Demirgüç-Kunt, A., Huizinga, H. (1999). Determinants of Commercial Bank Interest Margins and Profitability: Some International Evidence. *The World Bank Economic Review*, 13(2), 379–408, <https://doi.org/10.1093/wber/13.2.379>
- Dietrich, A., Wanzenried, G. (2014). The Determinants of Commercial Banking Profitability in Low-, Middle-, and High-Income Countries. *Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(3), 337–354, <https://doi.org/10.1016/j.qref.2014.03.001>
- Goddard, J. A., Molyneux, P., Wilson, J. O. S. (2004). Dynamics of Growth and Profitability in Banking. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 36(6), 1069–1090, <https://doi.org/10.1353/mcb.2005.0015>
- Growe, G., DeBruine, M., Lee, J. Y., et al. (2014). The Profitability and Performance Measurement of U.S. Regional Banks Using “Fundamental Analysis Research”. *Advances in Management Accounting*, 189–237, <https://doi.org/10.1108/S1474-787120140000024006>
- Hanzlík, P., Teplý, P. (2020). Key Factors of the Net Interest Margin of European and US Banks in a Low Interest Rate Environment. *International Journal of Finance & Economics*, 27(3), 2795–2818, <https://doi.org/10.1002/ijfe.2299>
- Haris, M., Tan, Y., Malik, A., et al. (2020). A Study on the Impact of Capitalization on the Profitability of Banks in Emerging Markets: A Case of Pakistan. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(9), 217, <https://doi.org/10.3390/jrfm13090217>
- Hassan, M. Kabir, Abdel-Hameed M. Bashir. (2003). *Determinants of Islamic Banking Profitability*. Paper presented at the 10th ERF Annual Conference, Marrakesh, Morocco, December 16–18, <https://doi.org/10.3366/edinburgh/9780748621002.003.0008>
- Hughes, J. P., Mester, L. J. (2013). Who Said Large Banks Don't Experience Scale Economies? Evidence from a Risk-Return-Driven Cost Function. *Journal of Financial Intermediation*, 22(4), 559–585, <https://doi.org/10.1016/j.jfi.2013.06.004>
- Jara-Bertin, M., Moya, J. A., Perales, A. R. (2014). Determinants of Bank Performance: Evidence for Latin America. *Academia Revista Latinoamericana de Administración*, 27(2), 164–182.
- Kotěšovcová, J., Mihola J., Wawrosz, P (2020). Reliable Estimates of Sovereign Rating. *International Advances in Economic Research*, 26(2), 179–181, <https://doi.org/10.1007/s11294-020-09779-z>
- Kumar, V., Acharya, S., Ho, L. T. H. (2020). Does Monetary Policy Influence the Profitability of Banks in New Zealand? *International Journal of Financial Studies*, 8(2), 35, <https://doi.org/10.3390/ijfs8020035>
- Mihola, J., Bílková D. (2014). Measurement of Multicollinearity Using Determinants of Correlation Matrix. *International Journal of Mathematical Sciences*, 34(2), 1543–1549.
- Mirzaei, A., Moore T., Liu G. (2013). Does Market Structure Matter on Banks' Profitability and Stability? Emerging vs. Advanced Economies. *Journal of Banking and Finance*, 37, 2920–2937, <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.04.031>
- Menicucci, E., Paolucci, G. (2016). The Determinants of Bank Profitability: Empirical Evidence from European Banking Sector. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 14(1), 86–115, <https://doi.org/10.1108/JFRA-05-2015-0060>

- Molyneux, P., Reghezza, A., Thornton, J., et al. (2020) Did Negative Interest Rates Improve Bank Lending? *Journal of Financial Services Research*, 57, 51–68, <https://doi.org/10.1007/s10693-019-00322-8>
- Naeem, M., Baloch, Q. B., Khan, A. W. (2017). Factors Affecting Banks' Profitability in Pakistan. *International Journal of Business Studies Review*, 2(2), 33–49.
- Nucera, F., Lucas, A., Schaumburg, J., Schwaab, B. (2017). *Do Negative Interest Rates Make Banks Less Safe?* ECB Working Paper No. 2098, <https://doi.org/10.2139/ssrn.2958763>
- Pasiouras, F., Kosmidou, K. (2007). Factors Influencing the Profitability of Domestic and Foreign Commercial Banks in the European Union. *Research in International Business and Finance*, 21(2), 222–237, <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2006.03.007>
- Petria, N., Capraru, B., Ihnatov, I. (2015). Determinants of Banks' Profitability: Evidence from EU 27 banking systems. *Procedia Economics and Finance*, 20, 518–524, [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(15\)00104-5](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00104-5)
- Revell, J. (1979). *Inflation and Financial Institutions*. London: The Financial Times Ltd. ISBN 978-0903199308.
- Robin, I., Salim, R., Bloch, H. (2018). Financial Performance of Commercial Banks in the Post-Reform Era: Further Evidence from Bangladesh. *Economic Analysis and Policy*, 58, 43–54, <https://doi.org/10.1016/j.eap.2018.01.001>
- Rjoub, H., Civcir, I., Resatoglu, N. G. (2017). Micro and Macroeconomic Determinants of Stock Prices: The Case of Turkish Banking Sector. *Romanian Journal of Economic Forecasting*, 20(1), 150–166.
- Tan, Y., Floros, C. (2012). Bank profitability and GDP growth in China: a note. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 10(3), 267–273, <https://doi.org/10.1080/14765284.2012.703541>