



Народна банка Србије

ЗБОРНИК РАДОВА

март
2023

04



Народна банка Србије

ЗБОРНИК РАДОВА

март
2023

04

НАРОДНА БАНКА СРБИЈЕ

Београд, Краља Петра 12

Тел. 011/3027-100

Тел. 011/333-8000

www.nbs.rs

Тираж: 65 примерака

ISSN 2787-3226

Главни и одговорни уредник:

др Јоргованка Табаковић, гувернер

Заменик главног и одговорног уредника:

др Жељко Јовић, вицегувернер

Чланови уређивачког колегијума:

Никола Драгашевић, вицегувернер

Саво Јаковљевић, генерални директор Сектора за економска истраживања и статистику

Дарко Ковачевић, генерални директор Сектора за финансијску стабилност

Дарко Стаменковић, генерални директор Сектора за контролу пословања банака

Милан Трајковић, заменик генералног директора Сектора за економска истраживања и статистику

Мирко Ђукић, виши саветник, Сектор за економска истраживања и статистику

Техничка обрада:

Софија Марјановић, виши стручни сарадник, Сектор за економска истраживања и статистику

Издавач:

Народна банка Србије

Штампа:

Завод за израду новчаница и ковачног новца – Топчидер

Уводна реч гувернера

Објављивањем четвртог броја Зборника радова Народне банке Србије настављамо с праксом коју смо започели пре годину и по дана – да стручној, али и широј јавности приближимо активности које предузимамо и објаснимо актуелне трендове у данашњој светској економији.

Период од када смо почели са објављивањем Зборника обележила су турбулентна економска кретања на глобалном плану. Нагли опоравак светских привреда од пандемије, последице квантитативних олакшица најважнијих светских централних банака и период великог повећања количине новца у оптицају по изузетно повољним условима, вишеструко повећање карбонских такса и високе геополитичке тензије условили су најснажније глобалне инфлаторне притиске у последње готово четири деценије. Таква кретања одразила су се и на Србију, која се, као и већина других земаља, суочила с растом увезене инфлације и ризицима по привредни раст, мада се може рећи да су последњих месеци ови ризици донекле ублажени. У нестабилним временима не само да је свако прогнозирање прожето високим ризицима већ често постоји и значајан степен неизвесности при анализи садашњег тренутка. У таквој ситуацији добијају на значају методи који користе велике расположиве количине података (big data) ради оцене текућег стања пре него што, са одређеним временским помаком, званични податак буде објављен.

Једним од таквих метода бави се први рад у новом Зборнику. У раду се представља методологија оцењивања инфлације у реалном времену на основу цена са интернета, која се у пуном капацитету примењује у Народној банци Србије у последњој години дана. У ту сврху користе се све релевантне информације са интернета, које, поред интернет страница самих малопродаја, укључују и оне који пореде цене различитих продајних ланаца, као и друге расположиве сајтове – укупно око 130 интернет страница, којима је покривено око 90% производа и услуга из корпе индекса потрошачких цена (ИПЦ). Једна оцена месечне инфлације укључује и аутоматско преузимање великог броја цена разних производа, и њихову одговарајућу обраду. Досадашњи резултати примене овог метода охрабрујући су, с обзиром на то да су одступања оцењених од остварених стопа инфлације била релативно мала.

Други рад у Зборнику бави се међународним трансферима технологије, иначе једним од битних фактора раста привреда у транзицији попут Србије. Они се прате преко технолошког платног биланса, као статистичког прегледа међународних тржишних трансакција, насталих по основу трансфера технологија у нематеријалном облику, односно кроз улагања у нематеријалну имовину заштићену интелектуалном својином (патенти, лиценце, тзв. know-how и др.) и пружањем услуга с доминантном технолошком компонентом (истраживање и развој, инжењерске услуге и др.). За потребе овог рада израђен је технолошки платни биланс Републике Србије за период 2007–2021. године,

према коме наша земља од 2014. бележи скоро константан раст суфицита у размени технолошких услуга са иностранством. У раду је показана јака линеарна веза између улагања у истраживање и развој, с једне стране, и извоза, увоза и нето позиције технолошког платног биланса, с друге стране.

Зборник завршавамо радом који се бави улогом Народне банке Србије као регулатора банкарског система. Као што показују актуелне турбуленције у банкарском сектору у међународном окружењу, трошкови превенције кризе по правилу су нижи од трошкова њеног решавања, па је веома важно пратити стање у финансијском систему како би се деловало превентивно. У раду је дат преглед метода за процену финансијске позиције банака, али и банкарског сектора у целини, заснованих на финансијским и регулаторним извештајима, а то су: (1) рачуно анализа, односно показатељи финансијског здравља, (2) s-score модел за банкарски сектор и (3) макропруденцијални стрес-тестови. Све ове методе упућују на снажну финансијску позицију банкарског сектора Србије. Последња криза, изазвана пандемијом вируса корона, није имала негативне последице по солвентност банака, јер се сви релевантни показатељи крећу у оквиру прописаних референтних вредности. Поред тога, вредности s-score модела системски значајних банака у домаћем сектору налазе се на нивоу изнад 70, што говори у прилог њиховој снажној финансијској позицији.

Надамо се да ће радови из овог Зборника, као и из наших претходних издања, помоћи читаоцу да боље разуме аспекте анализа и истраживања који су део процеса доношења одлука у Народној банци Србије. Такође, и у наредном периоду ћемо настојати да обрадимо актуелне теме и прикажемо у ком правцу развијамо наше капацитете, али и укажемо на актуелне ризике у глобалном окружењу.


Др Јоргованка Табаковић, гувернер

СПИСАК РАДОВА:

ОЦЕНА ТЕКУЋЕ ИНФЛАЦИЈЕ НА ОСНОВУ ЦЕНА СА ИНТЕРНЕТА.....	5
ТЕХНОЛОШКИ ПЛАТНИ БИЛАНС РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ: ТРЕНДОВИ И ПЕРСПЕКТИВЕ ТЕХНОЛОШКЕ РАЗМЕНЕ СА ИНОСТРАНСТВОМ	27
ФИНАНСИЈСКИ И РЕГУЛАТОРНИ ИЗВЕШТАЈИ КАО ИНФОРМАЦИОНА ОСНОВА ЗА ОЦЕНУ СОЛВЕНТНОСТИ БАНАКА.....	69

Радови у оквиру ове серије представљају резултат тренутних истраживања аутора и објављују се ради покретања дискусије и добијања корисних сугестија за даљи рад аутора.

Народна банка Србије

ОЦЕНА ТЕКУЋЕ ИНФЛАЦИЈЕ НА ОСНОВУ ЦЕНА СА ИНТЕРНЕТА

Мирко Ђукић, Ива Крсмановић, Миодраг Петковић

© Народна банка Србије, март, 2023.

Доступно на www.nbs.rs

За ставове изнете у радовима у оквиру ове серије одговоран је аутор и ставови не представљају нужно званичан став Народне банке Србије.

Сектор за економска истраживања и статистику

НАРОДНА БАНКА СРБИЈЕ

Београд, Краља Петра 12

Тел.: (+381 11) 3027 100

Београд, Немањина 17

Тел.: (+381 11) 333 8000

www.nbs.rs

Оцена текуће инфлације на основу цена са интернета

Мирко Ђукић, Ива Крсмановић, Миодраг Петковић

Апстракт: Рад се бави приказом методологије коју Народна банка Србије примењује за оцену инфлације у реалном времену на основу цена са интернета, које скида аутоматски тзв. *web-scraping*-ом. Специфичност метода који користи Народна банка Србије огледа се у томе што се не базира само на ценама за онлајн куповину, већ на свим релевантним информацијама о ценама, укључујући оне које су на интернету приказане само информативно. Поред тога, Народна банка Србије настоји да изворима са интернета покрије што већи број производа из корпе индекса потрошачких цена (око 90% у тренутку писања овог рада), са идејом да тиме добије поузданију оцену централне тенденције инфлације. У првој години примене овог метода резултати су охрабрујући – оцењена инфлација се у просеку у посматраном периоду налазила на нивоу реализоване (оцене нису пристрасне), просечно апсолутно одступање износило је 0,20 процентних поена, а медијално 0,13 процентних поена, што није значајно с обзиром на то да је посматрани период карактерисала релативно висока и волатилна инфлација.

Кључне речи: прогнозирање инфлације, цене са интернета, *web-scraping*, *big data*

[JEL Code]: C53, E17, E58

Нетехнички резиме

Основни циљ Народне банке Србије је постизање и очување ценовне стабилности. Главну меру инфлације, стопу раста индекса потрошачких цена, Републички завод за статистику објављује 12-ог у месецу за претходни месец. Постоје бројни разлози зашто је креаторима монетарне политике важно да и пре тог датума имају индикацију у ком правцу се може очекивати кретање инфлације, односно да имају рани индикатор инфлације, а један од све популарнијих метода да се до њега дође је употреба цена са интернета, које се скидају аутоматски, тзв. web-scraping-ом. У прилог све веће употребе овог метода је доступност великог броја цена на интернету, што, уз растућу снагу компјутера, омогућава скидање велике количине информација са веба. У случају оцене индекса потрошачких цена, у питању је преузимање великог броја цена производа који су упоредиви са производима који се користе за израду ИПЦ-а.

Главна предност овог приступа огледа се у могућности праћења цена на недељном, или чак дневном нивоу, уз његову трошковну и временску ефикасност. Недостаци се односе на мањак гаранција да ће веб-сајтови или приватне компаније наставити да објављују цене у обиму, квалитету или форми на начин на који то сада раде. Тако добијене процене цена представљају комплемент званичној методологији израде ИПЦ-а и значајан инпут у предвиђању даљег кретања инфлације.

За потребе оцене текуће инфлације, у Народној банци Србије користимо све изворе информација који могу допринети бољој оцени, који укључују веб-сајтове малопродаваца, трговинских ланаца, информативне сајтове који садрже цене производа или се баве упоређивањем цена, као и сајтове државних органа који се баве регулисаним ценама. Користећи разне изворе, директно са интернета покрили смо око 90% корпе ИПЦ-а, што наш приступ знатно разликује од упоредивих радова, који се махом баве оцењивањем поткатегорија у оквиру индекса цена, попут прехранбених производа. За цене које нисмо у могућности да преузмемо са интернета користимо њихове оцене, добијене помоћу импутације.

Резултати примене овог приступа у Народној банци Србије у првој години су охрабрујући – оцењена инфлација у просеку се у посматраном периоду налазила на нивоу реализоване, а просечно апсолутно одступање износило је 0,2 процентна поена, што није значајно с обзиром на то да је инфлација у овом периоду била волатилна и релативно висока (1,2% месечно у просеку). Поред тога, корелисаност између остварених и оцењених доприноса инфлацији појединачних производа по месецима релативно је висока. У даљем раду, у жељи да побољшамо методологију, намеравамо да у процес укључимо нове изворе података са интернета, који ће додатно допринети већој прецизности оцене.

Садржај:

1. Увод	10
2. Инфлација и цене са интернета.....	13
3. Преузимање података са веба и њихово повезивање са индексом потрошачких цена	15
3.1. Избор репрезентативних производа.....	16
4. Процес оцене текуће инфлације	17
5. Остварења оцена текуће инфлације.....	20
6. Закључак.....	23
Додатак.....	24
Литература	25

1. Увод

Изобиље података о ценама разних производа и услуга на интернету може послужити као добар извор информација за оцену инфлаторних кретања у реалном времену. Предуслов за то је да се постави систем којим се та велика количина података преузима аутоматски, а затим и обрађује адекватним методама. Циљ овог рада је да представи начин на који се то ради у Народној банци Србије.

При изради средњорочних пројекција, текући податак о инфлацији представља значајну улазну информацију. Поред тога што је основ за анализу инфлаторних притисака, текући податак директно, обрачунски, улази у пројекцију међугодишње стопе за наредну годину дана, док на пројекцију утиче и индиректно, преко инерције у кретању месечне односно тромесечне стопе инфлације.

Проблем с којим се централне банке сусрећу у пракси, међутим, је тај што је званични податак о текућој инфлацији доступан са одређеним временским помаком, што онемогућава његово правовремено укључивање у пројекцију. Примера ради, званичан податак у Србији објављује се око 3 седмице након што је већина цена која улази у обрачун инфлације за тај месец већ снимљена од стране Републичког завода за статистику. С обзиром да је ово слично у многим земљама, развијен је велики број техника и модела – економетријски модели, анкете, истраживања јавног мњења и експериментална истраживања – који управо дају прве процене нивоа цена и инфлације, пре него што је званичан податак објављен (*nowcasting* – оцена текућег стања¹). Свакако званичан податак Републичког завода за статистику остаје најбоља и најпрецизнија мера инфлације управо због обухвата и процедура којима се ови подаци снимају.

Доступност великог броја цена на интернету, уз растућу снагу компјутера, условио је да се за оцене текућих инфлаторних кретања последњих година све више користи техника тзв. *web-scraping*-а, која заправо значи скидање података са веба. Овај метод је један од релативно трошковно и временски ефикаснијих. Поред цена, сет података може укључивати и информације о производу, попустима, доступности, а фреквенција може бити не само месечна већ и недељна или чак дневна (*Macias & Stelmasiak*, 2019). Релевантност прибављених цена овом методом веома је значајна, уз додатну предност што се њихова динамика може пратити у реалном времену (*Powell et al.*, 2018). За разлику од анкетних метода, подаци су доступни одмах и могу се прибавити директно, без посредника. У зависности од потреба, цене прикупљене на овај начин могу бити засебна категорија цена на интернету, могу бити апроксимација само једне категорије (на пример цена хране у оквиру индекса потрошачких цена (ИПЦ)) или апроксимација целокупног ИПЦ-а.

С друге стране, неопходно је узети у обзир и недостатке оваквог приступа за оцену инфлације, који проистичу пре свега из саме природе податка који је непосредни инпут. Постоји и проблем с доступношћу података, при чему не постоји гаранција да ће веб-

¹ Енглески термин *nowcasting* буквално би се могао превести као „предвиђање садашњости“, при чему га ми за потребе овог рада преводимо као „оцена текућег стања (инфлације)“

-сајтови или приватне компаније наставити да објављују цене у обиму, квалитету или форми на начин на који то сада раде (*Kapetanios & Papailias*, 2018). Јасно је да је главна предност коришћења података добијених са интернета њихова висока фреквенција, али замка се скрива у претпоставци да ови подаци могу бити замена за традиционално прикупљање и анализу података, док би правилније било рећи да је у питању комплемент званичној методологији израде ИПЦ-а.

Један од првих аутора који се бавио оценом тренутне инфлације помоћу цена са интернета био је *Cavallo* (2013), који је у свом првом раду покушао да добије оцену у пет латиноамеричких држава користећи цене које се односе на храну, безалкохолна пића и производе коришћене у домаћинствима, а осим уобичајених разлога наводи да овакав индекс може бити коришћен за добијање алтернативних мера инфлације када је званична статистика изгубила свој кредибилитет. Добио је резултат да су онлајн индекси добро апроксимирани и нивое и динамику кретања званичне инфлације када су у питању Бразил, Чиле, Колумбија и Венецуела. С друге стране, када је у питању Аргентина, добијен је статистички значајан резултат који указује на несагласност између онлајн цена и званичне статистике, и то у периоду када је аргентинска влада критикована због сумњи у валидност званичних мера инфлације.

Значајан извор информација за ову врсту истраживања пружа „Пројекат милијарду цена”, који је био академска иницијатива на *MIT* и Харварду, у коме су у периоду 2008–2016. прикупљане цене од више стотина онлајн трговаца широм света на дневној бази, а чији је један од идејних креатора управо *Cavallo*. На његов рад својим истраживањем бразилске мере инфлације наставио се *Carvalho* (2020), који је методологију проширио динамичким факторским моделом за оцену тренутне инфлације. Моделски резултати показују статистичку значајност и унапређење пројекције коришћењем динамичких варијабли наспрам коришћења сирових података.

Macias и *Stelmasiak* (2019) из Народне банке Пољске у свом раду користе *web-scraping* као начин да унапреде пројекције прехранбене инфлације. Будући да је храна чинила око четвртине укупних издатака домаћинстава у Пољској у тренутку када је рад објављен, као и то да постоји велика волатилност и сезоналност у ценама хране, унапређивање прецизности оцене ових цена показало се као значајно. Као потенцијалну препреку навели су чињеницу да се мали број куповине основних животних намирница обавља преко интернета, па се поставља питање упоредивости малопродајних и интернет цена. Цене добијене *web-scraping* методом агрегиране су у индекс цена хране, који се, упркос томе, показао као статистички значајан и с мањом грешком предвиђања будућих цена званичног индекса у односу на реперни модел *ARMA*. Перформансе модела у оцени прехранбене инфлације постају још боље када се укључе и доцње коришћених варијабли.

Централна банка Јерменије користи *web-scraping* као методолошки приступ чији су главни циљеви праћење динамике цена робе и услуга на тржишту (храна, непрехрамбена, услуга) у реалном времену и добијање брзих процена тренутне инфлације, али и праћење цена станова ради истраживања тржишта некретнина (*Aghajanyan et al.*, 2017). Поред тога, значајан број статистичких завода има своју меру тренутне инфлације базирану на онлајн ценама, укључујући и статистичке заводе у САД

(Horrigan, 2013), Уједињеном Краљевству (Breton et al., 2015), али и у Холандији, на Новом Зеланду и Норвешкој.

Jaworski (2021) бавио се оценом прехранбене инфлације у Пољској током кризе изазване пандемијом вируса корона, такође користећи онлајн цене. Посебно се истиче да је овај начин прикупљања цена изузетно значајан у периоду када није могуће физички очитати цене као што је био случај за време затварања, као и када је број интернет куповина у великом порасту. Уз сличну методологију, Jaworski је показао да је поуздану процену прехранбене инфлације могуће добити месец дана пре званично објављених индекса. Сличан резултат добијен је и када је у питању прехранбена инфлација у Турској, где су Soybilgen et al. (2021) показали да онлајн индекси инфлације успешно оцењују цену хране.

Од радова који су се бавили оценом целокупне инфлације, Bertolotto et al. (2014) покушали су да унапреде пројекцију инфлације коришћењем модела *VAR*, који као варијабле узима реализоване индексе инфлације и онлајн цена у протеклих шест месеци. У индексу онлајн цена коришћене су цене које покривају већи део корпе када су у питању храна, безалкохолна пиће и транспорт, док се за остале подгрупе у оквиру ИПЦ-а које нису обухваћене овим категоријама (попут услуга) користе апроксимације на основу кретања групе. Показано је да су онлајн цене респонзивније од малопродајних цена за упоредиве производе, као и да се окладачи за промену цене на интернету спорије и постепеније инкорпорирају и у малопродајне цене.

У односу на поменуте радове, наш приступ има неколико карактеристика. Прва је да се наше оцене не базирају само на ценама за онлајн куповину, већ на свим релевантним информацијама о ценама, укључујући оне које су на интернету приказане само информативно. У ту сврху, поред веб-сајтова самих малопродаваца, користимо и оне који пореде цене различитих малопродаваца, као и сајтове државних органа и јавних предузећа са информацијама о ценама њихових услуга. Поред тога, док се у поменутим радовима аутори инфлацијом углавном баве парцијално (оцењујући поједине компоненте ИПЦ-а, пре свега цене хране), ми смо се определили да изворима са интернета покријемо што више производа из ИПЦ-а. У тренутку писања овог рада, око 90% корпе ИПЦ-а покривено је изворима са интернета, док недостајући део цена импутирамо неком од метода.

Наставак рада структуриран је на следећи начин. Најпре дајемо основне карактеристике метода снимања цена и обрачуна инфлације који примењује Републички завод за статистику (РЗС) и извора са интернета које користимо за снимање цена различитих категорија цена производа и услуга. Следе техничка објашњења начина на који скидамо податке и повезујемо их с корпом ИПЦ-а. Након тога следи део у коме дајемо детаљан приказ процеса оцене текуће инфлације на основу цена са веба који примењујемо у Народној банци Србије, да бисмо на крају приказали резултате досадашње примене овог метода.

2. Инфлација и цене са интернета

Као званична мера инфлације у Србији користи се стопа раста ИПЦ-а, коју РЗС објављује 12. у месецу за претходни месец. Корпа ИПЦ-а се, на најнижем нивоу агрегирања, састоји од 660 производа и услуга (према структури из 2023), чије цене РЗС прати у 15 српских градова, на разним продајним местима. За различите групе у индексу цене се снимају у различитим периодима у месецу:

- непрехрамбени производи – 1–10. у месецу;
- непољопривредни прехрамбени производи – 10–14. у месецу;
- пољопривредни производи – прва и трећа недеља у месецу;
- услуге – 14–23. у месецу;
- горива за аутомобиле – сваке среде у месецу.²

Може се приметити да се званични податак о инфлацији објављује са помаком од неколико седмица у односу на период снимања података. Тај временски помак пружа могућност оцењивања текуће инфлације пре званичног податка, што може бити веома корисно у процесу израде средњорочних пројекција инфлације.

На интернету се могу наћи цене великог броја производа из корпе ИПЦ-а. За потребе оцено текуће инфлације у Народној банци Србије користимо све изворе информација који могу допринети бољој оцено. То могу бити веб-сајтови малопродаваца, с приказаним ценама за онлајн куповину или једноставно као информација за купце; веб-сајтови са упоредним приказима цена различитих малопродаваца; веб-сајтови државних органа са информацијама о ценама њихових услуга. Сајтови могу садржати податак за само једну цену из ИПЦ-а, док неки могу садржати и преко стотину.

При оцењивању текуће инфлације подражавамо методологију РЗС-а, колико је могуће: цене појединих категорија производа прикупљамо у периодима када и РЗС то ради – углавном на неки од дана у каснијем делу распореда РЗС-а, најчешће на последњи радни дан у периоду; у складу с методологијом РЗС-а, из обрачуна искључујемо цене на привременим снижењима; добијене стопе раста са интернета за појединачне производе пондеришемо користећи пондере РЗС-а.

С друге стране, за разлику од РЗС-а, цене углавном не прикупљамо по градовима због тога што: најчешће није ни могуће наћи цене по градовима (малопродавци објављују јединствене цене за земљу); има смисла претпоставити да су промене цена по градовима сличне; укључивање превише извора чини цео процес тежим за праћење и одржавање.

Да бисмо процес што више поједноставили, преферирамо веб-сајтове који прикупљају цене од више малопродаваца (уместо њихових појединачних сајтова). Тако, на пример, користимо један сајт који на дневном нивоу пореди цене више од 6.000 производа (углавном прехрамбених) седам великих малопродајних ланаца; сајт Министарства трговине (СТИПС), који прикупља и објављује цене воћа, поврћа и

² https://data.stat.gov.rs/Metadata/03_Cene/Html/030103_ESMS_G0_2018_2.html

других прехранбених артикала с пијаца из 20 већих српских градова; веб-сајт који пореди цене горива за аутомобиле шест великих малопродаваца горива. Прва два извора покривају највећи део цена прехранбених производа (пољопривредних и непољопривредних), што је веома практично за оцену текуће инфлације.

Када су у питању цене непрехрамбених производа и услуга, ствари су нешто компликованије. У овом сегменту лакши део представљају регулисане цене, које имају значајан удео у домаћем ИПЦ-у (око петине). Ове цене могу се наћи на бројним сајтовима државних органа, као што су државне агенције, локалне самоуправе, јавна предузећа, или у државним билтенима. На пример, цена електричне енергије објављује се на сајту Електропривреде Србије, цене цигарета у „Службеном гласнику РС”, регулисане цене лекова на сајту Републичког фонда здравственог осигурања, цене локалних услуга (јавни транспорт, комуналије, вртићи и др.) на сајтовима локалних самоуправа итд. У случају локалних јавних услуга, док их РЗС прати у 15 већих градова, ми их снимамо у три највећа (Београд, Нови Сад, Ниш), који покривају око 55% узорка РЗС-а.

Слика 1. Део табеле с веб-сајта СТИПС с ценама поврћа

R.Br.	Proizvod	Jed.mere	Beograd(Kalenić)	Beograd(Skadarlija)	Čačak	Kragujevac
1	Blitva (sve sorte)v:srednja p:standardno	veza	40.00	40.00	50.00	
2	Brokola (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	400.00	450.00	350.00	
3	Celer (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	300.00	300.00	250.00	220.00
4	Cvekla (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	120.00		60.00	70.00
5	Dinja (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	500.00			
6	Karfiol (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	350.00	350.00	250.00	
7	Kelj (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	150.00	150.00		
8	Kelj pupčar (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	400.00	300.00		
9	Krastavac (Kornišon)v:srednja p:standardno	kg				
10	Krastavac (salatar)v:srednja p:standardno	kg	350.00	300.00	300.00	230.00
11	Krompir (beli)v:srednja p:standardno	kg	150.00	130.00	80.00	100.00
12	Krompir (crveni)v:srednja p:standardno	kg	150.00	130.00	80.00	100.00
13	Kupus (mladi)v:srednja p:standardno	kg	200.00			
14	Kupus (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	70.00	70.00	30.00	60.00
15	Luk beli (mladi)v:srednja p:standardno	veza	40.00			
16	Luk beli (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	900.00	700.00	500.00	450.00
17	Luk crni (mladi)v:srednja p:standardno	veza	40.00	50.00		40.00
18	Luk crni (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg			70.00	80.00
19	Paprika (Babura)v:srednja p:standardno	kg	500.00	450.00		
20	Paprika (ljuta)v:srednja p:posebno	kg				
21	Paprika (ljuta)v:srednja p:standardno	kg				
22	Paprika (ostala)v:srednja p:standardno	kg	500.00	500.00	350.00	
23	Paprika (šilja)v:srednja p:standardno	kg	450.00	450.00	350.00	
24	Paradajz (cherry)v:srednja p:posebno	kg	600.00	600.00		
25	Paradajz (sve sorte)v:srednja p:standardno	kg	400.00	350.00	300.00	260.00
26	Pasulj (beli gradištanac)v:srednja p:standardno	kg	400.00	350.00		
27	Pasulj (beli tetovac)v:srednja p:standardno	kg	500.00	400.00		
28	Pasulj (beli)v:srednja p:standardno	kg			350.00	320.00

Извор: РЗС и аутор.

Најизазовнији задатак у овој фази био је налажење извора са интернета за нерегулисани део цена непрехрамбених производа и услуга. (У наставку рада ову групу називаћемо само „не-храна”). Ова група се састоји од 427 најразличитијих производа и услуга, као што су: обућа, одећа, алкохолна пића, лекови, намештај, посуђе, производи за личну хигијену, разни уређаји, аутомобили (нови и половни), поправка аутомобила, осигурање аутомобила, станарине, зубарске услуге, здравствене услуге, теретана, биоскоп итд. Покривање ове хетерогене групе захтевало је велики број извора. У почетку смо тражили сајтове који покривају већи број непрехрамбених производа, да

бисмо у каснијој фази ишли више у детаље, налазећи изворе за производ по производ, уз давање приоритета онима с већим пондером. Ако су били расположиви, за појединачне производе настојали смо да укључимо више извора.

Користећи разне изворе, директно са интернета покрили смо око 90% корпе ИПЦ-а. Ако се не рачуна група гориво за аутомобиле, која садржи само два производа (бензин и дизел), најбоље покривена група из ИПЦ-а јесте група воће и поврће (98%), затим храна без воћа и поврћа (94%), регулисане цене (91%) и не-храна (85%).

3. Преузимање података са веба и њихово повезивање са индексом потрошачких цена

За прикупљање података о ценама производа и услуга користимо софтвер *R*. С обзиром на то да је асортиман производа на интернет продавницама променљив и да се позиције одређених производа на којима се заснива обрачун ИПЦ-а мењају унутар саме интернет продавнице, аутоматизовано прикупљање података је засновано на преузимању целокупног асортимана производа из одређене интернет продавнице.

У ту сврху смо креирали програме који аутоматски приступају страници интернет продавнице и у првом кораку прикупљају све веб-адресе путем којих се приступа свим производима у продавници. У наредном кораку прикупљају се цене и карактеристике производа с дефинисане веб-адресе, при чему се, у зависности од техничке карактеристике сајтова интернет продавница, користе пакети за преузимање података *Rvest* и *Rselenium*.

Пакет *Rvest* је био први избор за прикупљање података, пошто омогућава изузетно брзо скидање података у *HTML* формату, без директног приступа сајту интернет продавнице путем веб-прегледача. Ипак, већина модерних интернет продавница креирана је у динамичном окружењу које захтева интеракцију с корисником, тако да смо, ради аутоматизације комплетног процеса прикупљања цена, креирали и програме засноване на пакету *Rselenium*. Овај пакет омогућава да се путем веб-прегледача директно управља различитим захтевима који су неопходни за приказ производа у интернет продавницама. Између осталог, омогућава се одабир ставки из падајућег менија и аутоматско скривање прозора ради учитавања свих производа који су доступни на једној веб-адреси. Треба истаћи да су процеси базирани на пакету *Rselenium* знатно спорији, пошто је за преузимање података неопходно да се комплетно учита садржај странице у веб-прегледачу.

Промена у структури веб-сајтова или у њиховом *HTML* коду захтева корекцију програма за скидање цена и њихово прилагођавање новој поставци веб-сајта. Због тога настојимо да избегнемо коришћење прекомерног броја извора, јер би у супротном одржавање функционалности процеса постало изузетно захтеван посао, с могућношћу честих грешака.

У целом процесу прикупљања података поштујемо политику сајтова у погледу расположивости њихових података за употребу. Пре преузимања података, проверавамо да ли интернет продавница (веб-сајт) експлицитно забрањује скидање и

употребу његових података за друге сврхе осим за онлајн куповину. Такође, да не бисмо оптеретили сајтове, настојимо да податке не скидамо чешће него што је минимално потребно за оцену текуће инфлације.

Након преузимања сирових података с веб-адреса, аутоматски се спроводи иницијална обрада података како би се цене исказале у нумеричком формату, с тачком као децималним сепаратором, и без икаквих текстуалних карактера. На пример, ако је цена оригинално изражена као „1.099,99 РСД/кг”, потребно ју је изразити као „1099.99”. Поред тога, неопходно је да имена производа у бази буду јединствена, барем оних изабраних који репрезентују производе из ИПЦ-а.

Коначно, пре него што податке искористимо за даљу обраду и оцену ИПЦ-а, они морају бити конвертовани у одговарајући формат. Једна база података са веба (са једног или више сајтова) налази се у *data-frame* форми, где се у првој колони налазе имена производа/услуга, а у осталим њихове цене за одређени дан. У појединим случајевима, база садржи више колона за цене, од различитих малопродаваца, с различитих продајних места или из различитих градова.

Базе се чувају одвојено по месецима. У последњој оцени текуће инфлације пре закључења овог рада користили смо укупно 28 база с подацима са 130 различитих сајтова, с ценама за тридесетак хиљада производа. Ове бројке су променљиве с обзиром на то да се од једне до друге оцене извори могу додавати или одузимати.

Потребно је напоменути да се подаци које преузимамо могу налазити у различитим формама. Најчешће се налазе у форми која омогућава аутоматско преузимање са именима производа и услуга и њиховим ценама, у идеалном случају директно на веб-страници. Ипак, у појединим случајевима подаци се могу налазити у *PDF* фајлу, што скидање података чини посебно изазовним, а понекад се цена за коју смо заинтересовани налази у оквиру текста.

Дешава се да поједине податке није могуће преузети програмски, најчешће када се он налази у *PDF* фајлу, који се не може конвертовати у текст или табелу или када сâм веб-сајт ограничава могућност скидања података. У тим случајевима прибегавамо ручном скидању, тако што једноставно укуцамо податке у нашу базу података. То радимо само изузетно, у случајевима када се цена ретко мења (једном, двапут годишње) и када је извор податка апсолутно поуздан, као што је случај с појединим регулисаним ценама на сајтовима државних органа.

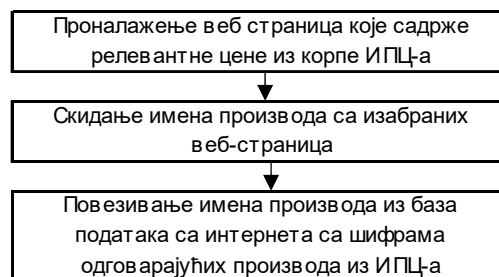
3.1. Избор репрезентативних производа

Када се нова база података са интернета укључује у систем, неопходно је одредити који производи из те базе репрезентују производе из ИПЦ-а. Технички гледано, ово повезивање врши се преко шифара производа које РЗС користи при својим обрачунима. Када се подаци с једног веб-сајта први пут скину и трансформишу у одговарајућу базу података, неопходно је проћи кроз њу, производ по производ, и оним од њих за које закључимо да репрезентују производ из ИПЦ-а придружити његову шифру.

Већина производа из ИПЦ-а има више репрезентативних производа у базама података с веб-сајтова. Тако је, на пример, производ „сунцокретоно уље” из ИПЦ-а репрезентован у једној од база података уљима марки „Дијамант”, „Искон” и „Витал”, па њима придружујемо шифру за тај производ.

Уколико за неки производ из ИПЦ-а нисмо пронашли идентичан производ на интернету, као репрезентативни производ можемо изабрати неки који је најсличнији оном из ИПЦ-а. На пример, телевизор од 40 инча можемо репрезентовати телевизором од 43 инча, претпостављајући да се цене тако сличних производа мењају сличном динамиком.

Слика 2. Процес повезивања цена са интернета с производима из корпе ИПЦ-а



Извор: РЗС и аутор.

Поједине базе података садрже и више хиљада производа, па овај посао може бити временски изузетно захтеван. Ипак, он је углавном једнократан, тј. обавља се само када се база података први пут скине. Уколико се пак производи на веб-сајтовима који улазе у базу података често мењају, неопходно је с времена на време урадити ревизију шифара. Да бисмо минимизирали овај део посла, настојимо да бирамо сајтове који не мењају често производе.

Крајњи резултат овог дела посла је шифарник база, са именима производа из база у првој колони и придруженим шифрама РЗС-а у другој, који се у процесу оцене користи да производе са интернета повеже са одговарајућим производима из ИПЦ-а.

4. Процес оцене текуће инфлације

Оцена текуће инфлације почиње скидањем података са изабраних веб-страница.

Пратећи динамику РЗС-а, цене скидамо по следећем распореду:

- цене непрехрамбених производа – 10. у месецу,
- цене хране без воћа и поврћа – 14. у месецу,
- цене воћа и поврћа – крајем треће недеље у месецу,
- цене услуга – 17. у месецу,
- цене горива – сваке среде у месецу.

Ако неки од ових датума пада за викенд, цене скидамо у петак пре тог викенда.

На овај начин добијамо базе података које могу садржати податке с једног или више сајтова. У тренутку писања овог рада број база које користимо за оцenu текуће инфлације износи 35, што укључује и базе из једног извора снимљене на више датума.

На пример, СТИПС снимамо двапут, једном за оцену цена хране без воћа и поврћа, а други пут за оцену цена воћа и поврћа.

Калкулација оцене инфлације састоји се из: 1) оцене раста цена појединачних производа за које постоје репрезентативни производи на интернету, 2) импутације недостајућих цена и 3) рачунања пондерисаног раста цена (снимљених и импутираних) на основу пондера ИПЦ-а који користи РЗС.

Раст цена појединачних производа за које постоје репрезентативни производи на интернету оцењује се у неколико корака:

- За сваки појединачни производ из сваке базе података рачуна се стопа раста цена у односу на претходни месец.
- Стопа раста цена производа из ИПЦ-а из једне базе рачуна се преко геометријског просека раста цена појединачних репрезентативних производа из те базе. На пример, раст цена сунцокретоног уља (из ИПЦ-а) рачуна се на основу раста цена уља „Дијамант”, „Искон” и „Витал” (из базе података). ИПЦ и базе се у овој фази повезују на основу шифарника, описаног у претходном делу.
- Уколико база садржи више продајних места (градови, пијаце, малопродајни ланци), онда се стопе по производима рачунају одвојено за продајна места (на горе описан начин), а затим се агрегатна стопа за производ за базу рачуна као пондерисани просек стопа по продајним местима. На пример, раст цена парадајза из базе СТИПС рачуна се као пондерисани просек раста цена парадајза по пијацама.
- Коначно, уколико неки производ из ИПЦ-а има репрезентативне производе у више база, финална оцена раста цена производа рачуна се као просек раста цена из више база (добитних у претходном кораку).

Овде треба додати да, када се неки производ снима више пута у току месеца, као што је случај с ценама горива, његова цена за дати месец рачуна се као просек цена снимљених у различитим периодима, а затим се на тим просецима примењује претходно описани поступак за рачунање стопе раста.

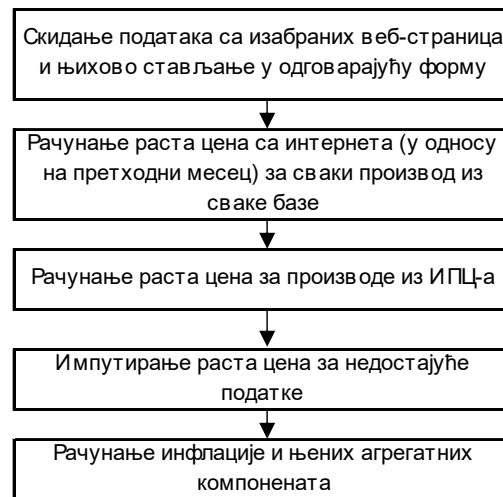
Цене производа за које, привремено или трајно, немамо одговарајуће репрезентативне производе на интернету импутирамо на одређене начине. Овде треба разликовати импутацију на основу методологије РЗС-а од оне коју ми примењујемо на производе за које немамо извор.

Најпре, у случају сезонског воћа и поврћа примењујемо метод импутације који РЗС спроводи у месецима у којима ових производа (сезонски) нема на тржишту у већим количинама. Цене ових производа импутирају се што на основу кретања цена остатка одговарајуће групе у том месецу, што на основу кретања цена самог производа из претходних неколико месеци. Примера ради, раст цена паприке у периоду од јануара до маја импутира се растом цена свежег поврћа у одговарајућем месецу, док се у првом месецу импутације, децембру, цена паприке рачуна као пондерисани просек њене цене из претходних месеци када се налазила на тржишту.

У овој фази, производи чије смо цене обухватили изворима са интернета и они које смо импутирали методологијом РЗС-а чине 90,5% ИПЦ-а. Преостали део цена апроксимирамо следећим методама:

- Импутација сродним производима – где претпостављамо да се цена производа за коју немамо извор мења као цена сличног производа за коју га имамо. Ову врсту импутације примењујемо на десетак производа из ИПЦ-а;
- Импутацију групом – примењујемо код хране без воћа поврћа, где за недостајуће цене претпостављамо да се крећу као остатак групе;
- Импутацију претходним растом – примењујемо код непрехрамбених производа, с обзиром на то да их карактерише перзистентније кретање од осталих група;
- Импутацију нултим растом – примењујемо код недостајућих регулисаних цена, с обзиром на то да се оне ретко коригују (углавном једном годишње).

Слика 3. Процес оцене текуће инфлације на основу цена са веба



Извор: РЗС и аутор.

Импутација служи томе да се при оценама текуће инфлације задрже непромењена учешћа различитих група у ИПЦ-у. У супротном, компоненте инфлације које имају већу покривеност ценама са веба, као што је воће и поврће, давале би већи допринос инфлацији, са свим последицама на поузданост оцене.

У последњем кораку рачунамо инфлацију и остале агрегатне индексе, као пондерисане просеке појединачних (снимљених и импутираних) стопа раста, примењујући пондере које РЗС користи у својим обрачунима.

Да бисмо дали финалну оцену текуће инфлације на бази цена свих производа који улазе у обрачун ИПЦ-а, морали бисмо да чекамо крај месеца (гориво се снима до задње среде у месецу). Из практичних разлога, међутим, по правилу је неопходно оценити инфлацију раније у току месеца. Тиме се у одређеној мери губе информације релевантне за оцену, али то не мора знатније да утиче на њену поузданост.

Тако, ако се прелиминарна оцена ради око 20. у месецу, практично једини недостајући податак јесте цена горива за једну или две последње среде у месецу. У том случају претпостављамо да ће се њихова цена задржати на нивоу од последње среде за

коју смо снимили цену. Како се месечне цене горива рачунају као просек недељних података у току месеца, евентуално одступање у задњој недељи не може знатније да промени финалну оцену.

Ако се прелиминарна оцена ради средином месеца, период снимања је добрим делом покривен, осим делимично горива (две среде), једне недеље код цена воћа и поврћа и неколико дана код услуга. Тиме и даље имамо релативно поуздану оцену већине категорија цена, с тим да су у току пољопривредне сезоне могућа знатнија одступања код воћа и поврћа у току једне недеље, што се узима у обзир при процени ризика остварења ових оцена.

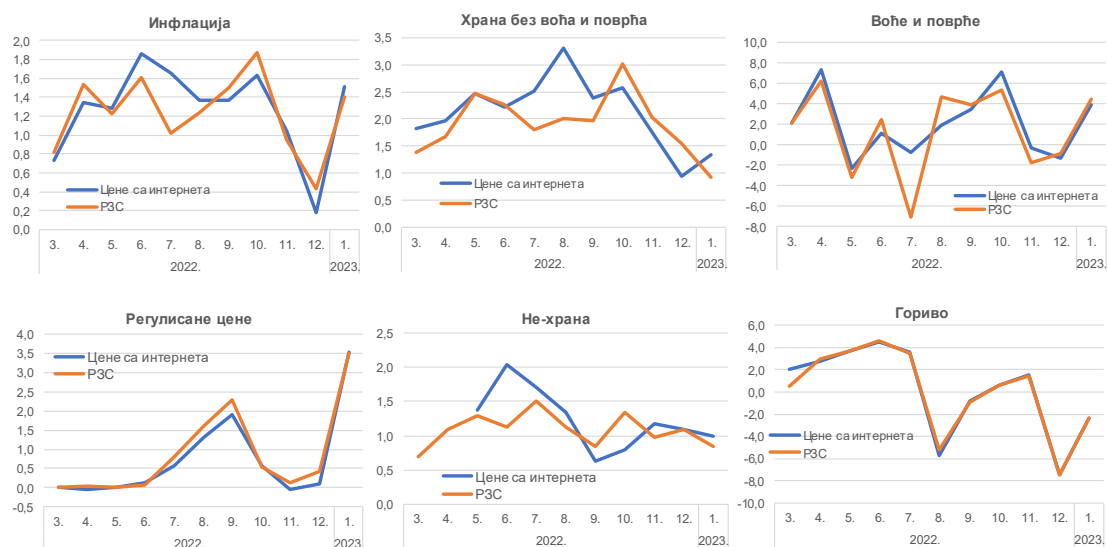
На крају додајмо и да процес оценоу текуће инфлације укључује логичку контролу добијених стопа раста. Превелика или прениска стопа раста неког производа може сугерисати грешку уноса цене на веб-страници (погрешан број или децимални сепаратор) и у том случају се податак коригује или елиминише из обрачуна.

5. Остварења оцена текуће инфлације

У Народној банци Србије описани свеобухватни метод оценоу текуће инфлације примењујемо од марта 2022. године (парцијалне пилот-оцене радили смо и раније, у току 2021), с тим да смо у прва два месеца посматраног периода за непрехрамбене цене импутирали експертску краткорочну пројекцију уместо оцена са интернета, с обзиром на то да тада ову групу још увек нисмо имали довољно покривену.

Мада период од непуне године дана није довољан да се донесе коначан суд о резултатима примене овог метода, можемо рећи да су досадашњи резултати охрабрујући. Од марта 2022. до јануара 2023. године наше оцене инфлације у просеку су биле веома блиске званичним подацима РЗС-а, што показује да не постоји систематска пристрасност оцена.

Графикон 1. Оцењене и остварене стопе инфлације и њених компонената



Извор: РЗС и аутор.

Просечно апсолутно одступање оцењене инфлације од званичне у посматраном периоду износило је 0,20 процентних поена, а медијално 0,13 процентних поена. Од 11 месеци колико смо користили описани метод, апсолутно одступање оцено од остварења износило је 0,1 процентни поен (заокружено на једну децималу) у шест случајева, 0,2 процентна поена у три случаја, 0,3 процентна поена у једном случају, док је једино веће одступање забележено у јулу 2022, када је инфлација на бази цена са веба била за 0,6 процентних поена виша од званичног податка РЗС-а услед снажног пада цена воћа и поврћа који је регистровао РЗС.

При томе, треба имати у виду да су ове оцено рађене у инфлаторно најтурбулентнијем периоду у последњој деценији, те да је у посматраном периоду месечна инфлација у просеку износила 1,2%, што генерално чини оцено текуће инфлације посебно изазовним, без обзира на метод.

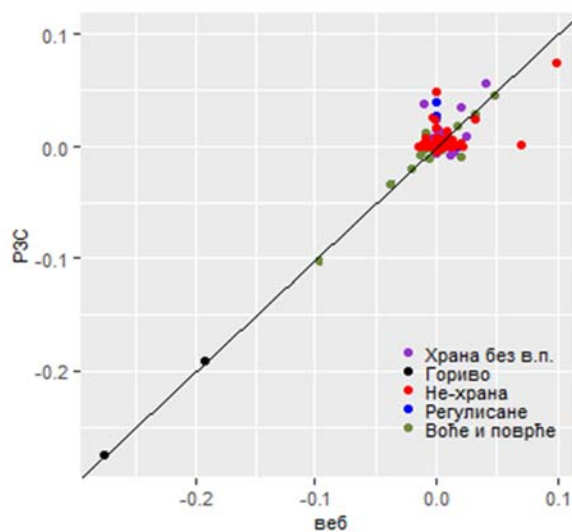
Табела 1. Статистике одступања веб-инфлације од података РЗС-а

	Просечно одступање	Просечно апсолутно одступање (у п.п.)	Просечно апсолутно одступање (у ст. Дев.)	Медијално апсолутно одступање	Коефицијент корелације појединачних производа
Инфлација	0,03	0,20	0,37	0,13	0,77
Гориво	0,08	0,23	0,05	0,05	1,00
Храна без в. и п.	0,20	0,45	0,56	0,43	0,56
Воће и поврће	0,52	1,57	0,33	1,04	0,82
Регулисане цене	-0,13	0,15	0,27	0,09	0,65
Не-храна	-0,07	0,39	0,87	0,21	0,61

Извор: РЗС и аутор.

Посматрано по групама, може се рећи да оцено углавном нису пристрасне, осим у случају воћа и поврћа, где просечно одступање износи 0,5 процентних поена, с тим да је то углавном вођено поменути великим одступањем у јулу 2022. Из истог разлога, највеће просечно апсолутно одступање забележено је и код цена воћа и поврћа. То је донекле очекивано, с обзиром на то да ову групу карактеришу највеће осцилације цена, чак и на недељном нивоу, па релативно мало одступање од периода снимања РЗС-а може водити видљивој разлици између цена са интернета и званичних података.

Графикон 2. **Оцењени и остварени доприноси инфлацији појединачних производа из корпе ИПЦ-а за децембар 2022.** (у п.п.)



Извор: РЗС и аутор.

Док је на агрегатном нивоу одступање од података РЗС-а релативно мало, на нивоу појединачних производа могуће су значајне разлике. На Графикону 2. приказано је поређење доприноса појединачних производа на бази интернета (х-оса) са оствареним растом према РЗС-у (у-оса), на примеру децембра 2022. године, где одступање од линије од 45 степени представља грешку оцено доприноса појединачног производа. Одговарајући графикони за све месеце у посматраном периоду приказани су у Додатку.

Корелација између оцењених и остварених стопа (без импутираног дела) по месецима у посматраном периоду кретала се од 0,5 до 0,9. Ако се не рачуна гориво, које садржи само два производа, посматрано по групама, највећу корелисаност показују цене воћа и поврћа (око 0,8), док је код осталих група приближно исто, на око 0,6. То је, на први поглед, у супротности с налазом да управо ова група показује највеће одступање агрегатне оцено од остварења. Објашњење лежи у чињеници да ова група показује највеће варијације унутар групе (стоје некад иду од -50% до $+150\%$). Мада извори које користимо успевају добро да обухвате релативне промене између цена у групи (што води високој корелисаности), апсолутне разлике (оцене од остварења) ипак често буду значајне.

Када се при поређењу одступања узму у обзир и варијације група, добија се конзистентнија слика (с корелацијама). Тако, када се посматра одступање у односу на стандардну девијацију, група с највећим одступањем постаје она која има најстабилније кретање месечних стопа, не-храна, док је код воћа и поврћа и регулисаних цена овај показатељ знатно нижи.

За неке сложеније методе мерења перформанси описаног метода, као што је поређење с ванузорацким грешкама модела инфлације, неопходно је сачекати да прође још времена да би период за поређење био довољно дуг.

6. Закључак

Циљ овог рада био је приказ методологије оцене текуће инфлације на основу цена са интернета, која се у Народној банци Србије користи од марта 2022. године.

Наша методологија се, за разлику од већине оних које су описане у радовима на ову тему, не базира само на ценама за онлајн куповину, већ на свим релевантним информацијама о ценама, укључујући оне које су на вебу приказане само информативно. У ту сврху, поред веб-сајтова самих малопродаваца, користимо и оне који пореде цене различитих малопродаваца, као и сајтове државних органа и јавних предузећа са информацијама о ценама њихових услуга.

Још једна карактеристика нашег метода јесте свеобухватни приступ оцени. Док се друге методе оцене инфлацијом углавном баве парцијално (оцењујући поједине компоненте ИПЦ-а, пре свега цене хране), ми смо се определили да изворима са интернета покријемо што више производа из ИПЦ-а (око 90% у тренутку писања овог рада), што захтева велики број извора са интернета (око 130 веб-сајтова). То радимо због тога што нам је за потребе пројекција инфлације на дужи рок потребна оцена више компонената инфлације, као и због тога што би укључивањем већег броја производа у узорак требало да добијемо поузданију меру централне тенденције инфлације.

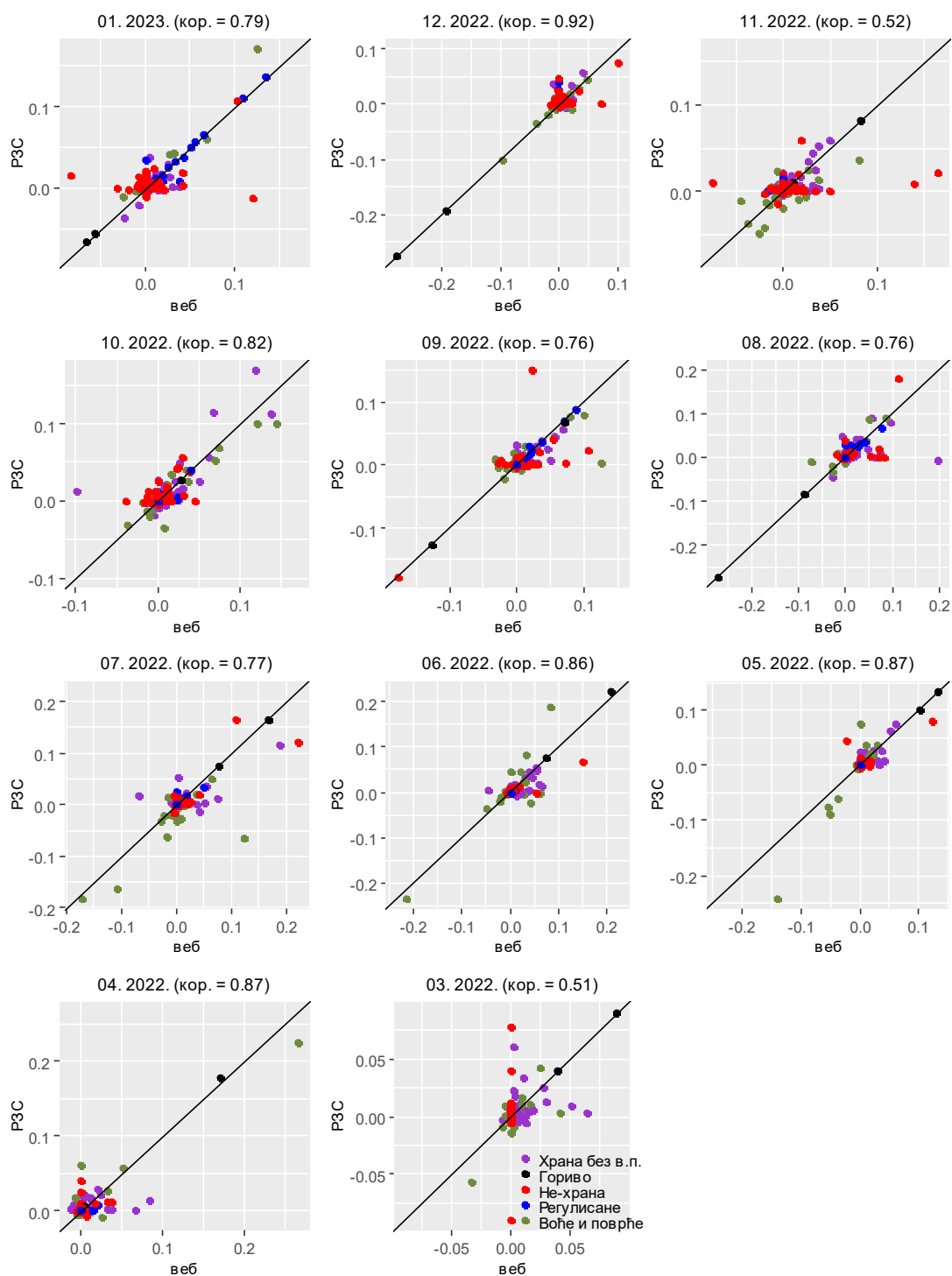
Недостајући део цена покривамо разним методима импутације – растом цена сродних производа, нулом, растом цена групе или претходним растом цена – у зависности од карактеристика кретања цена конкретних категорија производа. Тиме избегавамо могућност да компоненте инфлације које имају већу покривеност ценама са интернета дају већи допринос инфлацији, са свим последицама на поузданост оцене.

Досадашњи резултати примене овог метода су охрабрујући. Оцењена инфлација у просеку се у посматраном периоду налазила на нивоу реализоване (оцене нису пристрасне), док је просечно апсолутно одступање износило 0,20 процентних поена, а медијално 0,13 процентних поена, што није значајно с обзиром на то да је просечна месечна инфлација у том периоду износила 1,2%. На нивоу појединачних производа приметна су значајна одступања, али је корелисаност између остварених и оцењених доприноса инфлацији по месецима ипак релативно висока (око 0,8 у просеку).

Након непуне године дана примене овог метода још увек је рано да се донесе коначан суд о његовим резултатима. Неко будуће истраживање на ову тему, када период примене овог метода буде довољно дуг, засниваће се на поређењу одступања оцена на бази интернета, с ванузорачким грешкама прогнозе на основу неког од модела инфлације. У међувремену ћемо, као и до сада, у процес укључивати нове изворе података са веба и искључивати постојеће у зависности од њихове поузданости, ажурности и доступности, а све у настојању да тиме побољшамо прецизност оцена.

Додатак

Графикон А1. Оцењени (веб) и остварени (РЗС) доприноси инфлацији појединачних производа за период март 2022 – јануар 2023. (корелације у заградама)



Извор: РЗС и аутор.

Литература

- Aghajanyan, G., Baghdasaryan, T., & Lazyan, G. (2017). The use of Big Data in Central Bank of Armenia.
- Bertolotto, M., Cavallo, A., & Rigobon, R. (2014). Using Online Prices to Anticipate Official CPI Inflation. UTokyo Price Project Working Paper Series.
- Breton, R., Clews, G., Metcalfe, L., Milliken, N., Payne, C., Winton, J., & Woods, A. (2015). Research indices using web scraped data. Office for National Statistics (ONS).
- Carvalho, I. (2020). Nowcasting CPI using online retail prices: Forecasting combination of dynamic factor models.
- Cavallo, A. (2013). Online and official price indexes: Measuring Argentina's inflation. *Journal of Monetary Economics*, 60(2).
- Horrigan, M. W. (2013). Big data: A perspective from the BLS. <http://magazine.amstat.org/blog/2013/01/01/sci-policy-jan2013/>
- Jaworski, K. (2021). Measuring food inflation during the COVID-19 pandemic in real time using online data: A case study of Poland. *British Food Journal*.
- Kapetanios, G., & Papailias, F. (2018). Big Data & Macroeconomic Nowcasting Methodological Review.
- Macias, P., & Stelmasiak, D. (2019). Food inflation nowcasting with web scraped data. 302.
- Powell, B., Nason, G., Elliott, D., Mayhew, M., Davies, J., & Winton, J. (2018). Tracking and modelling prices using web-scraped price microdata: Towards automated daily consumer price index forecasting. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society)*.
- Soybilgen, B. ş, Kaya, H., & Yazgan, M. E. (2021). Nowcasting Turkish Food Inflation Using Daily Online Prices.
- Tissot, B. (2019). The Role of Big Data and Surveys in Measuring and Predicting Inflation. https://data.stat.gov.rs/Metadata/03_Cene/Html/030103_ESMS_G0_2018_2.html

ТЕХНОЛОШКИ ПЛАТНИ БИЛАНС РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ: ТРЕНДОВИ И ПЕРСПЕКТИВЕ ТЕХНОЛОШКЕ РАЗМЕНЕ СА ИНОСТРАНСТВОМ

Соња Алексић, Никола Шкондрић

© Народна банка Србије, март, 2023.

Доступно на www.nbs.rs

За ставове изнете у радовима у оквиру ове серије одговоран је аутор и ставови не представљају нужно званичан став Народне банке Србије.

Сектор за економска истраживања и статистику

НАРОДНА БАНКА СРБИЈЕ

Београд, Краља Петра 12

Тел.: (+381 11) 3027 100

Београд, Немањина 17

Тел.: (+381 11) 333 8000

www.nbs.rs

Технолошки платни биланс Републике Србије: трендови и перспективе технолошке размене са иностранством

Соња Алексић, Никола Шкондрић

Апстракт: Технолошки платни биланс представља статистички преглед међународних тржишних трансакција између резидената и нерезидената, насталих по основу трансфера технологија који се остварују нематеријалном имовином (патенти, лиценце, тзв. *know-how* и др.) и пружањем услуга с доминантном технолошком компонентом (истраживање и развој, техничка помоћ, инжењерске услуге и др.). Он се заснива на статистици платног биланса и међународне трговине услугама, у складу с међународним статистичким стандардима. У овом раду израђен је и приказан технолошки платни биланс Републике Србије како би се уочила основна кретања технолошке размене са иностранством и сагледала аналитичка вредност технолошког платног биланса као показатеља међународне технолошке размене.

Кључне речи: технолошки платни биланс, трансфер технологије, платни биланс, рачун услуга
[JEL Code]: F14, O33, O34, L84, L86

Нетехнички резиме

Технолошки развој данас је област од посебног интересовања великог броја истраживача у различитим научним дисциплинама, као и свих оних који учествују у креирању одговарајућих политика и мера у овој области. Посебна пажња поклања се међународним трансферима технологије, који се одвијају по основу пословних активности предузећа из технолошки развијенијих земаља и оних које потичу из земаља које су у том погледу слабије развијене. С обзиром на значај који имају за брзорастуће привреде и оне у развоју, обично се као важан показатељ трансфера технологије користе стране директне инвестиције, као и трговина робом високе технолошке вредности. Међутим, њима није могуће прецизно изоловати саму размену технологије која се одиграва између матичног и зависних предузећа, односно између купца и продавца на тржишту.

Да би се могли сагледати трансфери технологије између земље и иностранства, неопходно је прво размотрити све специфичности технологије, начина на који се она преноси на међународном нивоу, као и којим статистичким подацима се може обухватити ова размена. Како би допринела статистичком обухвату међународних трансфера технологије, Организација за економску сарадњу и развој (*OECD*) 1990. године објавила је приручник за израду технолошког платног биланса, чији назив упућује на које се међународне статистичке стандарде он ослања. Платни биланс представља статистички преглед свих трансакција између резидената и нерезидената у одређеном периоду, који је подељен на: рачун робе и услуга, примарни доходак, секундарни доходак, капитални рачун и финансијски рачун. Технолошки платни биланс представља део платног биланса који се односи на трансакције између резидената и нерезидената по основу нематеријалних улагања (у патенте, лиценце, тзв. *know-how* и др.) и извршавање услуга с доминантном технолошком компонентом. Иако се методолошке основе за његову израду готово нису мењале од израде овог приручника, сталним унапређењем међународних стандарда у области статистике платног биланса омогућава се усавршавање израде технолошког платног биланса.

У овом раду размотрене су сложености међународних трансфера технологије и методолошке основе за њихов статистички обухват у оквиру технолошког платног биланса. У те сврхе израђен је технолошки платни биланс Републике Србије, на основу статистике платног биланса и међународне трговине услугама, које су у надлежности Народне банке Србије. Израда технолошког платног биланса Републике Србије има за циљ не само да оцени његову аналитичку вредност него и да одреди главна кретања у технолошкој размени са иностранством.

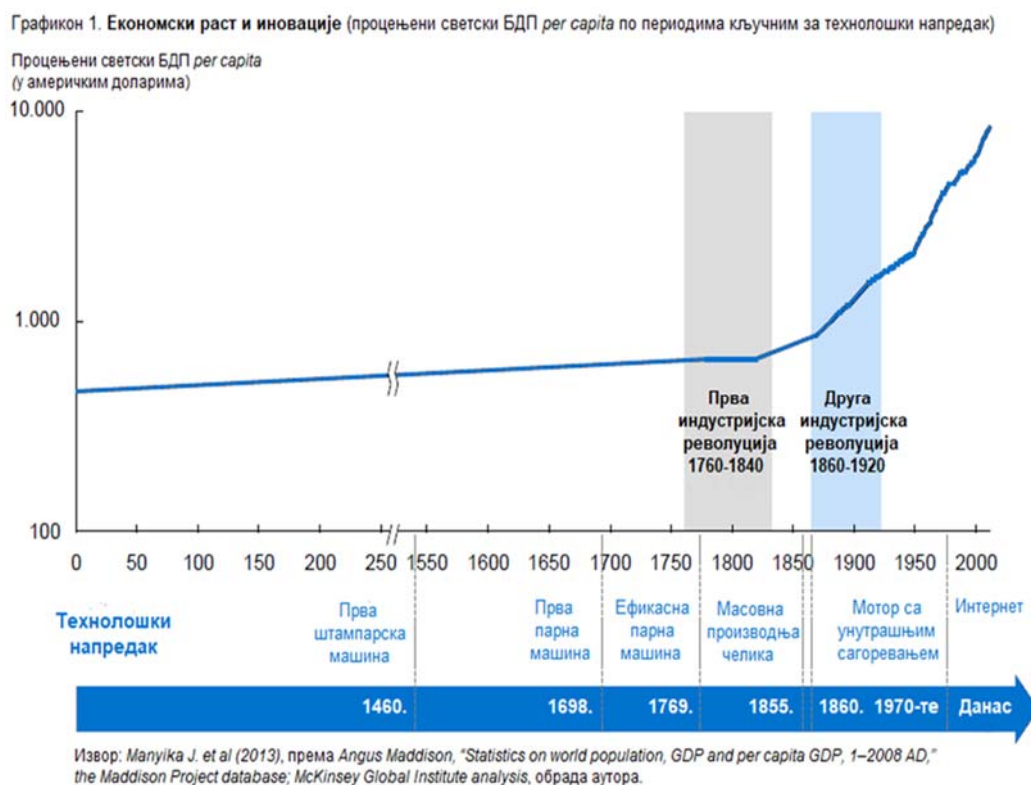
Садржај:

1. Увод	32
2. Међународни трансфери технологије	34
2.1. Механизми за спровођење међународних трансфера технологије	34
2.2. Статистика међународних трансфера технологије	36
3. Технолошки платни биланс	37
3.1. Методолошке основе технолошког платног биланса	37
3.2. Основне компоненте технолошког платног биланса	39
3.3. Технолошки платни биланс у статистичкој пракси	43
3.4. Изазови у изради статистике технолошког платног биланса	44
4. Технолошки платни биланс Републике Србије	46
4.1. Методолошке основе технолошког платног биланса Републике Србије	46
4.2. Анализа кретања технолошког платног биланса Републике Србије	47
4.3. Међународно поређење извоза и увоза технолошких услуга са земљама Европе	55
5. Закључак	59
Додатак	62
Литература	65
Скраћенице	67

1. Увод

Технологија представља знање или информацију која омогућава остваривање одређеног задатка, извршавање одређене услуге или производњу одређеног производа. На концептуалном нивоу, уочава се разлика између овако дефинисане технологије и науке, која организује и објашњава податке и запажања путем теоријских односа, који се посредством технологије стављају у „практичну” примену (*Hall & Johnson, 1970*). Под технологијом се тако подразумевају и одређени производни процеси, организационе структуре предузећа, технике менаџмента, начини финансирања, маркетиншке методе, које, појединачно или у комбинацији, доприносе продуктивности трансформације инпута у аутпуте и стварању њихове тржишне вредности (*Maskus, 2004*).

У економској теорији постоји сагласност око значаја који технологија има као детерминанта привредног раста. Према *Manyika J. et al (2013)*, од почетка Прве индустријске револуције пре више од 250 година, светска привреда бележи значајан раст, који је покренут читавом серијом технолошких открића, као што је приказано на Графикону 1. Од парних машина које су замениле млинове које је покретала вода, до електричне енергије, телефона, аутомобила, авиона, транзистора, рачунара и интернета, сваки нови напредак у технологији донео је скок продуктивности и привредни раст, омогућавајући ефикасне нове методе за испуњење постојећих задатака и појаву значајног броја потпуно нових послова. Иако не једини, технолошки напредак представља, као што видимо, значајан фактор привредног раста.



Међутим, *Samuelson & Nordhaus* (2010) исправно уочавају да технолошки напредак представља комплексан и мултидимензионални процес, за који не постоји јединствена формула за успех. Стога је фокус економиста, како истиче *Quah* (2001), усмерен на подстицаје за акумулацију знања и технички прогрес.

У том погледу важну улогу има трансфер технологије, процес путем кога једна страна добија приступ информацијама друге стране и успешно је усваја и укључује у своју производну функцију (*Maskus*, 2004). Сагледавши његове различите дефиниције, *Abd Wahab et al.* (2012) у свом раду указују на вишедимензионално значење овог термина, у зависности од теме истраживања, као и научне дисциплине и усмерења истраживача. Тако се под трансфером технологије може подразумевати пренос идеја и концепата из лабораторије на тржиште, пренос иновативних активности секундарним корисницима, као и знања и концепата из технолошки развијених земаља у оне земље које су у том погледу слабо развијене.

Како би ухватиле корак с технолошки развијеним земљама, оне које су у том погледу мање развијене могу самостално доћи до сазнања које им тренутно није доступно или могу отворити своје привреде за знање из иностранства, путем међународне трговине, страних директних инвестиција и технолошког лиценцирања (*Garofalo & Parello*, 2007). Међутим, треба имати у виду да трансфер технологије сам по себи не подразумева да се она може пренети у великом обиму и да је одмах након преноса спремна за употребу. Поред преноса технолошког знања, важно је и знање потребно за ефективну употребу нове технологије (*Dahlman & Westphal*, 1984). Такође, међународно ширење технологије није неизбежан процес, нити се одвија аутоматски, па су за технолошки развој неопходне и домаће инвестиције (*Keller*, 2004).

Када је реч о преносу технологије који се одвија путем међународне трговине, у истраживањима се већи акценат ставља на конкурентску предност коју националне економије остварују у трговини робом, у којој је физички отелотворена технологија, док се много мање проучавају фактори који утичу на трговину и трансфер технологије у нематеријалном облику кроз патенте и различите техничке услуге (*Athreye & Yang*, 2011). Оне посебно добијају на значају у савременој светској привреди, коју карактерише раздвајање и географска дисперзија различитих фаза у процесу производње. Како расту статистичке и аналитичке потребе за бољом проценом и разумевањем глобалних ланаца вредности, тако се то одражава и на значај који има прецизно мерење трговине технологијом у нематеријалном облику (*Neubig & Wunsch-Vincent*, 2017).

Међународни статистички стандарди и пракса обилују подацима и показатељима које је могуће користити како би се статистички обухватила технолошка размена која се одвија на тржишту између предузећа која се налазе у различитим националним економијама. Предмет овог рада представља технолошки платни биланс (*technology balance of payments*), који се користи за мерење и евидентирање међународних трансфера технологије, у складу с међународним методолошким стандардима.

Овај рад подељен је на пет поглавља. Након уводних разматрања, у следећем поглављу приказани су начини на који се одвијају међународни трансфери технологије. Затим су представљене методолошке основе за израду технолошког платног биланса за

статистички обухват одређених међународних трансфера технологије, као и његова израда и примена у статистичкој пракси. У поглављу након тога су ове основе представљене у пракси и у те сврхе аутори су израдили технолошки платни биланс Републике Србије, на основу кога су изложене главне карактеристике технолошке размене наше земље са иностранством, уз одговарајућа поређења с другим земљама. Последње поглавље садржи закључна разматрања.

2. Међународни трансфери технологије

Према *Maskus* (2004), међународни трансфер технологија обухвата бројне и сложене процесе, од саме иновације и међународног маркетинга нове технологије до њеног усвајања и имитације. Дакле, поред технологије, он обухвата и трговину и одговарајуће економске политике у области инвестиција како би се олакшали услови за приступ новом знању. Одговарајуће политике у овој области су нарочито сложене и захтевају пажљиво разматрање и у појединачним земљама, и на мултилатералном нивоу.

Њихова сложеност има последице и на статистички обухват ових међународних активности предузећа. Стога је важно прво размотрити механизме којима се они одвијају, а затим и статистичке податке који се о њима могу прикупити и објавити.

2.1. Механизми за спровођење међународних трансфера технологије

Међународни трансфери технологије одвијају се путем тржишних и нетржишних механизма (*Breitwieser & Foster* 2012, *Madeuf* 1984, *Maskus* 2004).

Тржишни механизми подразумевају неку врсту формалне трансакције која условљава кретање технологије између учесника на тржишту. Трансфер технологије се у овом случају одвија између продавца и купца технологије, односно између матичног и зависног предузећа, и то кроз:

- 1) Стране директне инвестиције – преносом технологије кроз мултинационална предузећа од матичног ка зависним предузећима која се налазе у другим земљама и која ову технологију не поседују.
- 2) Трговину робом и услугама – производима као што су индустријске хемикалије, вештачко ђубриво или софтвер може се директно повећати продуктивност производног процеса. Технолошке информације могу се пренети и проучавањем карактеристика њиховог дизајна, које се потом могу репродуковати.
- 3) Улагање у нематеријалну имовину заштићену интелектуалном својином³ – пренос технологије се у овом случају одвија директно куповином права на производњу или дистрибуцију, која су заштићена интелектуалном својином (патенти, индустријски дизајн, пословне тајне, робни жигови и др.), као и техничким информацијама и тзв. *know-how* за њихово коришћење. *Know-how*

³ Видети Прилог 1 у оквиру Додатка.

представља знање које се не може у целости формализовати, нити пренети писаним документима, већ произлази из практичног искуства у коришћењу одређене машине или одвијања одређеног процеса. Ово знање се може пренети само директним и континуалним учешћем предузећа које га и поседује.

У случају када се одвија између зависних предузећа унутар једног великог предузећа, матично предузеће задржава контролу над технолошким знањем које је заштићено интелектуалном својином. У случају када се одвија између предузећа која нису власнички повезана, право приступа овом знању омогућава се директно имаоцу лиценце.

- 4) Заједничка улагања – уговорним аранжманима између два или више предузећа у којима сваки од учесника обезбеђује смањење трошкова заједничких операција. Њих карактерише јасна подела рада међу учесницима. Тако једно мултинационално предузеће пружа технолошко знање путем лиценцирања, док његови партнери на локалним тржиштима обезбеђују мрежу за дистрибуцију, информације о карактеристикама на тржишту рада, посебне менаџмент технике, препознавање бренда и др.
- 5) Прекогранично кретање запослених – многе технологије се не могу ефикасно пренети без одређених услуга и тзв. *know-how* које поседују инжењери и друга техничка лица, која морају бити присутна на лицу места. Мултинационална предузећа у том погледу имају велику предност, док се трансфер ових стручњака код предузећа која нису власнички повезана не одвија тако лако.

Трансфер технологије нетржишним механизмима не подразумева формалне трансакције између учесника и одвија се путем:

- 1) Имитација – не доноси никакву компензацију власнику технологије на формалном тржишту, јер се знање о одређеном производу стиче, на пример, детаљним прегледом конструкције производа другог предузећа, репродукцијом његових основних функција (у случају софтвера). Мера у којој је имитација легална или не зависи од степена заштите интелектуалне својине;
- 2) Ангажовања запослених из конкурентних предузећа који поседују техничко и менаџерско знање о одређеној технологији;
- 3) Проучавање пријаве за патент и поверљивих података о тестирању које подносиоци патента достављају;
- 4) Привременог одласка студената, научника, техничког и менаџерског особља на универзитете, у лабораторије и на конференције у развијеним земљама.

У периоду између два светска рата, трансфери технологије су се одвијали путем прекограничног кретања научног особља, у којима су од значаја били лични контакти и тако створене мреже познанстава научног особља. После Другог светског рата, баријере за кретање научника су отежале одвијање трансфера технологија овим путем, па су коришћене стране директне инвестиције и лиценце (*Athreye & Yang, 2011*). Данас се трансфери технологије који се одвијају путем ових механизма, заједно са онима који се одвијају путем међународне трговине, сматрају најчешћим (*Teixeira & Barros, 2019*).

2.2. Статистика међународних трансфера технологије

Из претходног наведеног можемо уочити да се међународно кретање технологије састоји од трансакција које су доста хетерогене. Неке од њих су комерцијалне и изискују извршење одређених плаћања, док су остале мање или више неформалне, без пратећег финансијског дела (*Madeuf, 1984*). *Saggi (2002)* с правом указује на то да, с обзиром на велики број механизма путем којих се одвија трансфер технологије, у пракси није лако одредити који од њих је доминантан и његов тачан допринос привредном расту. Уместо тога, већина теоријских и емпиријских истраживања усредсређује се на проучавање једног или два механизма за пренос технологије, а међу њима значајно место заузимају стране директне инвестиције и међународна трговина.

Стране директне инвестиције сматрају се најважнијим механизмом међународног преноса технологије (*Glass & Saggi, 2002*). Међутим, њихов утицај на технолошки развој није могуће једноставно сагледати. Како ова улагања подразумевају прилив капитала, али и добара и услуга, тешко је јасно одредити оне ефекте на домаће тржиште који се односе на пренос технологија (*Saggi, 2002*). Допринос страних директних инвестиција технолошком развоју земље у које долазе ови токови капитала могуће је стога сагледати из више различитих перспектива, о чему сведоче и бројна емпиријска истраживања. Тако *Chang (2021)* у свом раду изучава везу ових улагања са активностима које повећавају иновативност националне економије, израженим у виду броја пријава патената и робних жигова. С друге стране, *Glass & Saggi (2002)* проучавају мобилност радне снаге као механизма трансфера технологије и последице које овај механизам има на политику привлачења страних директних инвестиција земље.

Према *Athreye & Yang (2011)*, фокус у проучавању међународне трговине у погледу преноса технологије испрва је био на трговини робом, односно финалним производима с високом технолошком основом. На основу проучавања ове врсте трговине, развијено је неколико дефиниција индустрија високе технологије, које се заснивају на запослености научника или интензитету активности истраживања и развоја индустријских грана, по којима се врши и класификација извоза (на тзв. *high-tech* и *low-tech*). Међутим, то не умањује значај који у том погледу има трговина услугама, као што су истраживање и развој и софтверске услуге, којима се преноси технологија у нематеријалном облику.

Још један облик трговине технологијом у нематеријалном облику представља комерцијално лиценцирање одређене технологије под уговором и са утврђеним плаћањем, као и продаја и куповина патентираног индустријског процеса. Ако се одвијају као формалне тржишне трансакције с купцем и продавцем, оне се могу лако статистички утврдити. То, нажалост, није случај када се коришћење патентираних технологија одвија као последица неформалних договора између предузећа. Такође, подразумева се да се пренос технологије који се одвија кршењем права интелектуалне својине не може статистички евидентирати (*Neubig & Wunsch-Vincent, 2017*).

У складу с наведеним, важно је да сагледамо статистичке податке који су неопходни како би се што тачније утврдили међународни трансфери технологије. За праћење и проучавање међународних трансфера технологије који се одвијају путем тржишних

механизма потребно је обезбедити податке о страним директним инвестицијама, трговини робом и услугама и патентима и другом нематеријалном имовином, заштићеном интелектуалном својином. Потребни статистички оквир за систематско праћење и евидентирање ових трансакција обезбеђује статистика платног биланса.

Као што је познато, платни биланс представља статистички преглед свих трансакција између резидената и нерезидената у одређеном периоду, који се израђује у складу с методологијом Међународног монетарног фонда, односно према *Balance of Payments and International Investment Position Manual, Sixth Edition* (у даљем тексту: *BPM6*) и *BPM6 Compilation Guide*. Додатне податке пружа и статистика међународне трговине услугама, у складу с *Manual on Statistics of International Trade in Services 2010* (у даљем тексту: *MSITS 2010*).

На основу тога могуће је израдити технолошки платни биланс, који узима у обзир све наведене специфичности међународне технолошке размене.

3. Технолошки платни биланс

Како би допринела статистичком обухвату међународних трансфера технологије, Организација за економску сарадњу и развој (*OECD*) 1990. године објавила је приручник за израду технолошког платног биланса под називом *Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data: TBP Manual* (у даљем тексту: *TBP Manual*). Методолошке основе које су овде изнете допуњене су 2005. године и представљене заједно с другим показатељима технолошке размене са иностранством у *Measuring Globalisation: OECD Handbook on Economic Globalisation Indicators*.

Поред изнетих методолошких докумената *OECD*-а, али и Међународног монетарног фонда из области статистике платног биланса, израда технолошког платног биланса ослања се и на искуство и активности међународних организација и централних банака у овој области.

3.1. Методолошке основе технолошког платног биланса

Према *TBP Manual*, међународни трансфер технологије представља активност с јасним технолошким садржајем (не секундарним) која подразумева контакт између два предузећа, преносиоца и примаоца, у којем се под комерцијалним условима преноси формално власништво над технологијом или право на њено коришћење. Тако дефинисани међународни трансфер технологије односи се на размену технолошког знања које је у ексклузивном поседу једног предузећа, као експлицитно право или нешто што се држи у тајности (тзв. *non-disclosure*).

Дакле, заступљеност технолошке компоненте представља основни критеријум за одређивање међународних трансфера технологије и њихово разликовање од других трансакција технолошке размене са иностранством и осталих платнобилансних трансакција.

Дефинисање међународних трансфера технологије на овај начин има своје упориште у истраживањима и разматрањима технолошког платног биланса која су претходила изради методологије.

Тако *Madeuf* (1984) под трансфером технологије подразумева процес у коме се технологија преноси од стране предузећа које ту исту технологију користи у сопственом производном процесу. Они се, дакле, разликују од знања и информација који се набављају као инпути и аутпути за њихов процес производње. То у пракси значи да ако предузеће производи одређену опрему и продаје је на тржишту, машина која садржи ту технологију јесте роба. Међутим, ако је машину која се продаје развило предузеће које је и користи за сопствене потребе и такође је продаје, у питању је трансфер технологије. С друге стране, ако се размотри перспектива купца, набавка капиталне робе која ће бити укључена у производни процес представља трансфер технологије. Узимањем у обзир ове перспективе трансфери технологије били би шире дефинисани, што у постојећој методологији није случај (*TBP Manual*).

Код услуга такође важи сличан принцип. Ако предузеће пружа инжењерске услуге, нпр. за израду нацрта и планова, оне ће се сматрати трансфером технологије само ако се њима стиче знање о услугама које су потребне за израду одређених техничких студија (*Madeuf*, 1984). Строго узев, ове услуге, заједно с техничком помоћи, не би требало да буду укључене у технолошки платни биланс. У пракси, међутим, оне се пружају у оквиру преноса одређених технологија, као на пример техничке студије по уговору о уступљивању фабрике с преносом патентираног или тајног производног процеса или техничка помоћ по основу уговора о лиценцирању или преноса тзв. *know-how* (*TBP Manual*).

Такође, према *TBP Manual*, подаци који се односе на стране директне инвестиције значајни су за сагледавање односа између матичног и зависних предузећа. Међутим, проблем настаје уколико би се ови подаци користили за процену трансфера технологије. Пренос технологије који се одвија на овај начин не одвија се нужно кроз неки формални аранжман. Иако један од мотива за куповину предузећа може бити технологија коју оно поседује, која се додаје укупном технолошком капиталу предузећа купца, у оквиру страних директних инвестиција тешко је проценити технолошку компоненту, односно који се део односи на пренос технологије. Ово се такође односи и на доходак по основу директних инвестиција, који у себи садржи и неквантификовани принос на имовину у форми технологије. Такође, када се пренос технологије врши у замену за удео у капиталу, неопходно је да токови по основу трансфера технологије и финансијске имовине (власничког капитала) буду јасно раздвојени и евидентирани.

Трговина високотехнолошким робом, нарочито капиталним добрима, обично се користи у процени технолошке конкурентности националне економије, више него трговина услугама. У трговини потрошним и капиталним добрима који су произведени у индустријским секторима уз коришћење високе технологије одвија се трансфер технологије, и то на два начина. С једне стране, стицањем ових добара размењује се и технологија која је укључена у њихову производњу, док, с друге стране, до трансфера може доћи и имплицитно, коришћењем ових добара. Међутим, треба имати у виду да трансфер технологије није сврха ове трговине, нити се дешава самостално. Испорука

ових добара подразумева пружање одређених услуга као што су обука и техничка помоћ са инсталирањем и одржавањем, које за потребе статистике треба посебно издвојити и евидентирати. На крају, важно је размотрити и сложене аранжмане, као што су постројења која се обезбеђују по принципу „кључ у руке”, а која подразумевају продају опреме са инжењерским услугама пре улагања и у току њихове инсталације, коришћење патената и објављивање тзв. *know-how*. С обзиром на сложену структуру ових аранжмана, није лако утврдити све појединачне компоненте и финансијске токове по том основу.

Издвајање технолошке компоненте и њено статистичко евидентирање представља посебан изазов код трансфера технологије који се одвијају и формалним путем – трговином робом и страним директним инвестицијама, и неформалним путем. Нешто другачији случај је с међународним трансферима технологије који се одвијају кроз патенте, лиценце и услуге. Из ових разлога, у технолошки платни биланс нису укључене стране директне инвестиције и извоз и увоз робе с високом технолошком основом.

У складу са изнетим, технолошки платни биланс можемо дефинисати као статистички преглед међународних тржишних трансакција између резидената и нерезидената у различитим земљама, насталих по основу трансфера технологија који се остварују нематеријалном имовином (патенти, лиценце, тзв. *know-how* и др.) и пружањем услуга с доминантном технолошком компонентом (истраживање и развој, инжењерске услуге и др.).

3.2. Основне компоненте технолошког платног биланса

Према *TBP Manual*, технолошки платни биланс чине: трансакције куповине и продаје патената, лиценци и друге нематеријалне имовине заштићене интелектуалном својином, као и уговори о објављивању тзв. *know-how*, услуге истраживања и развоја извршене у иностранству и финансиране из иностранства и технолошке услуге, односно услуге с високом технолошком компонентом.

Подаци за израду технолошког платног биланса могу се прикупљати на бази специјализованих анкета, али се чешће прикупљају из постојећих података који су у надлежности централних банака, односно институција надлежних за монетарну политику (*Frascati Manual*, 2002). У оквиру тог приступа, технолошки платни биланс израђује се на основу података о извршеним услугама између земље и иностранства, који се налазе у рачуну добара и услуга у оквиру платног биланса. Између различитих врста услуга потребно је одабрати оне чијим се извршавањем преноси технологија, у складу с методологијом *OECD*-а.

3.2.1. Компензације за употребу интелектуалне својине

Према међународним методолошким стандардима за израду статистике платног биланса (*BMP6*), у оквиру платног биланса разликујемо две групе интелектуалне својине и, сходно томе, две категорије накнада за њихову употребу:

- 1) коришћење власничких права, као што су патенти, жигови, ауторска права, индустријски процеси и дизајн, пословне тајне и франшизе – која проистичу из истраживања и развоја, као и маркетинга;
- 2) лиценце за репродукцију и/или дистрибуцију интелектуалне својине оличене у произведеним оригиналима или прототиповима, као што су ауторска права на књиге и рукописе, компјутерски софтвер, кинематографска дела и звучне снимке, те сродна права, као што су снимање наступа уживо за телевизијско, кабловско или сателитско емитовање.

Прва категорија интелектуалне својине и накнада у вези с њеном употребом јесте основни део технолошког платног биланса, у складу са изнетим у претходном одељку, док другу категорију не би требало укључити у његову израду (*OECD*, 2005).

Употреба интелектуалне својине која се тиче обе ове категорије обезбеђује се плаћањем одређене накнаде која се евидентира у рачуну услуга под ставком *компензације за употребу интелектуалне својине*. Са становишта технолошког платног биланса, потребно је у оквиру ове ставке издвојити само две подврсте ових услуга односно накнада:

- а) накнаде за лиценцирање франшиза и жигова;
- б) лиценце за коришћење резултата истраживања и развоја.

3.2.2. Услуге истраживања и развоја

Према *TBP Manual*, услуге истраживања и развоја које је потребно укључити у технолошки платни биланс односе се на услуге индустријског и технолошког истраживања и развоја, које се одвијају:

- 1) између матичног и зависних предузећа, у оквиру мултинационалних предузећа, – када ове послове обављају зависна предузећа или матично за њихов рачун као вид плаћања за накнадни пренос технологије;
- 2) између предузећа која нису власнички повезана и заједнички спроводе истраживање и развој, у постојећим истраживачким постројењима или у предузећу које су заједно основали у ту сврху.

Услуге истраживања и развоја које се одвијају путем научне сарадње, односно доприносима међувладиних истраживачких тела као што је *CERN*, не укључују се у технолошки платни биланс. Међутим, ако ове услуге заједнички обављају приватни сектори и универзитетске лабораторије, односно ако се одвијају путем сарадње на технолошким пројектима које, на пример обезбеђује Европска унија, онда је ове случајеве потребно укључити у технолошки платни биланс.

Према *BPM6*, услуге истраживања и развоја састоје се од услуга које су повезане са основним и примењеним истраживањем, као и експерименталним развојем нових производа и процеса. У принципу, обухваћене су такве активности у природним, друштвеним и хуманистичким наукама, укључујући развој оперативних система који

представљају технолошки напредак, као и комерцијална истраживања везана за електронику, фармацеутске производе и биотехнологију.

Према *MSITS 2010*, ове услуге се могу поделити у две категорије:

- 1) пружање услуга истраживања и развоја које су прилагођене потребама купца односно наручиоца услуге, као и развој услуга које не могу бити овако устројене;
- 2) продаја власничких права која проистичу из истраживања и развоја: патената, ауторских права која произлазе из истраживања и развоја, индустријских процеса и дизајна (укључујући пословне тајне) и друго, што је потребно посебно идентификовати.

Лиценце за репродукцију и за коришћење резултата истраживања и развоја треба укључити у одговарајућу категорију накнада за коришћење интелектуалне својине.

Са становишта технолошког платног биланса, у принципу потребно је да све услуге истраживања и развоја буду укључене у његову израду, осим дела који се односи на хуманистичке науке (*OECD, 2005*).

3.2.3. Компјутерске услуге

Према *BPM6* и *MSITS 2010*, компјутерске услуге се у оквиру рачуна услуга у платном билансу приказују као део ставке услуга телекомуникација, компјутерских и информацијских услуга. Компјутерске услуге се састоје од услуга везаних за хардвер и софтвер и услуга обраде података, које се све заједно могу рашчланити на услуге везане за компјутерски софтвер и остале компјутерске услуге.

Под компјутерским софтвером се подразумева општи софтвер за пословну продуктивност, компјутерске игре и друге апликације. У оквиру ове категорије налазе се следеће услуге:

- а) продаја прилагођеног софтвера (како год да је испоручен) и сродне лиценце за коришћење;
- б) развој, производња, набавка и документација прилагођеног софтвера, укључујући оперативне системе, направљеног по наруџбини за одређене кориснике;
- в) масовно произведени софтвер преузет или на други начин електронски испоручен, уз периодичну накнаду за лиценцу или једнократно плаћање;
- г) лиценце за коришћење неприлагођеног (масовно произведеног) софтвера обезбеђеног на уређају за складиштење као што је диск или *CD-ROM*, уз периодичну накнаду за лиценцу;
- д) продаја и куповина оригинала и власничких права за софтверске системе и апликације.

Под категоријом остале компјутерске услуге обухваћене су:

- а) консултантске услуге и услуге имплементације хардвера и софтвера, укључујући управљање подговореним компјутерским услугама;
- б) инсталацију хардвера и софтвера, укључујући инсталацију главних рачунара и централних компјутерских јединица;
- в) одржавање и поправке компјутера и периферне опреме;
- г) услуге опоравка података, и пружање савета и помоћи о питањима у вези са управљањем компјутерским ресурсима;
- д) анализу, дизајн и програмирање система спремних за употребу (укључујући развој и дизајн веб-страница) и техничко саветовање у вези са софтвером;
- ђ) одржавање система и друге услуге подршке, као што је обука обезбеђена као део консултантских услуга;
- е) услуге обраде података и хостинга, као што су унос података, табела и обрада на бази дељења времена;
- ж) услуге хостинга, односно обезбеђивања серверског простора на интернету за веб-странице клијената;
- з) обезбеђивање апликација, хостинг апликације клијената и управљање компјутерским објектима.

Као што се из побројаних врста компјутерских услуга може видети, извршавање многих од њих не доводи до преноса технологије. Према *OECD*-у (2005), ради израде технолошког платног биланса, потребно је укључити само оне компјутерске услуге везане за софтвер који је заштићен правима интелектуалне својине и које омогућавају пренос технологије. Ово је конзистентно с међународним статистичким стандардима, који према *MSITS 2010* препоручују да се за потребе статистике националних рачуна у оквиру компјутерских услуга посебно идентификују трансакције које су везане за оригинални софтвер, односно продају и куповину оригинала и власничких права за софтверске системе и апликације.

3.2.4. Архитектонске, инжењерске, научне и друге техничке услуге

Према *OECD*-у (2005), пружање техничких услуга односно „услуга са техничким садржајем” има за циљ да кориснику односно купцу омогући продуктивност у извршавању одређене активности. Ове услуге не омогућавају пренос технологије у строгом смислу, јер се употребљене техничке вештине не преносе на купца, већ само њихов резултат, који му омогућава да повећа или мобилише свој технолошки потенцијал. У технолошки платни биланс потребно је укључити само оне техничке услуге које имају несумњиво инжењерски садржај.

У рачуну услуга у платном билансу, у оквиру ставке *остале пословне услуге*, налази се и категорија *техничке, трговинске и друге пословне услуге*. Оне се деле на неколико подврста, од којих су, са становишта технолошког платног биланса, важне архитектонске, инжењерске, научне и друге техничке услуге. Према *MSITS 2010*, оне се деле на:

- 1) архитектонске услуге, које су везане за пројектовање грађевинских објеката;
- 2) инжењерске услуге, које обухватају пројектовање, развој и коришћење машина, материјала, инструмената, структура, процеса и системе;
- 3) научне и друге техничке услуге, које укључују геодетске, картографске, услуге тестирања и сертификација производа и техничког прегледа.

3.3. Технолошки платни биланс у статистичкој пракси

Међународно искуство у изради статистике технолошког платног биланса омогућава нам увид у сложеност примене изнетих методолошких основа у пракси.

OECD је свакако полазна тачка за податке о технолошком платном билансу. Поред методолошких приручника, ова организација је саставила и међународну базу података, за детаљне серије, разврстане према индустрији, врсти активности и географском подручју.

Подаци из ове области први пут су објављени 1997. године у публикацији *Main Science and Technology Indicators*. Од 1997. до 2000. године, у овој публикацији су објављивани агрегирани подаци по земљама-чланицама, и то: извоз, увоз и њихов биланс, односно разлика између прилива и одлива по основу трансакција технолошке размене, а као допунски показатељи коришћени су укупан обим технолошке размене (збир прилива и одлива по овом основу) и рацио покривености одлива приливима. Од 2001. до 2017. године објављивани су само агрегирани подаци за извоз и увоз по земљама-чланицама, а као допунски показатељ коришћено је учешће одлива по основу ових трансакција у бруто домаћим издацима за истраживање и развој (*Gross domestic expenditure on research and development – GERD*), који показује однос увоза технологије и домаћих активности по основу истраживања и развоја. Подаци о технолошком платном билансу у овој публикацији последњи пут су објављени 2017. године, и то за период од 2005. до 2015. године.

Централна банка Португалије на свом сајту, у оквиру статистике платног биланса и међународне инвестиционе позиције, објављује серију података о технолошком платном билансу, од 1996. године. Подаци о извозу и увозу технолошких услуга, као и њиховом билансу, дати су на укупном нивоу и по појединачним компонентама, које су, према методологији *OECD*-а, подељене на четири групе: права на куповину/коришћење патената, робних жигова и др., услуге техничке помоћи, услуге истраживања и развоја и остале техничке услуге.

Централна банка Италија на основу статистике платног биланса објављује годишње податке о технолошком платном билансу на свом сајту, у оквиру података из области статистике економских односа са иностранством. Основне компоненте приказане су у Табели 1.

Табела 1. Методологија израде технолошког платног биланса Централне банке Италије

Р.бр.	Назив компоненте ТПБ	Ознака услуга према <i>EBOPS 2010</i>	Назив категорије услуга према <i>BPM6</i> које се укључују у технолошки платни биланс
1	Трансакције куповине и продаје патената, лиценци и уговори о објављивању тзв. <i>know-how</i>	<i>SH1</i>	Накнаде за лиценцирање франшиза и жигова (у оквиру компензација за употребу интелектуалне својине)
		<i>SH2</i>	Лиценце за коришћење резултата истраживања и развоја (у оквиру компензација за употребу интелектуалне својине)
2	Технолошке услуге	<i>SI2</i>	Компјутерске услуге (у оквиру услуга телекомуникација, компјутерских и информационих услуга)
		<i>SJ31</i>	Архитектонске, инжењерске, научне и друге техничке услуге (у оквиру осталих пословних услуга > техничке, трговинске и друге пословне услуге)
3	Услуге истраживања и развоја извршене у иностранству и финансиране из иностранства	<i>SJ1</i>	Услуге истраживања и развоја (у оквиру осталих пословних услуга)

Извор: *Technology balance of payments – Methodological Notes, 2017, Banca d'Italia.*

Објављени подаци односе се на период 2016. до 2021. године и обухватају приливе и одливе по основним компонентама, секторској структури, географским регионима и појединачно по земљама партнерима. Централна банка Италије заједно с подацима објављује и анализу годишњих кретања компонената технолошког платног биланса, на агрегираном нивоу, као и по земљама партнерима, секторској структури извоза и увоза, карактеристикама предузећа (страно/домаће власништво и број запослених) и поређење са земљама чланицама Европске уније (на укупном нивоу, као регион).

3.4. Изазови у изради статистике технолошког платног биланса

Основни проблеми у коришћењу технолошког платног биланса као показатеља технолошке размене са иностранством тичу се конзистентности и међународне упоредивости прикупљених података, у зависности од тога који извори се користе, као и квалитета добијених података.

Подаци за израду технолошког платног биланса могу се прикупљати помоћу анкета или ослањањем на статистику платног биланса.

Коришћење специјализованих анкета омогућава боље диференцирање технолошке компоненте међународних трансакција, прикупљање података већег нивоа детаљности (по секторима, географском пореклу и др.), као и праћење размене технологије између матичних предузећа и њихових филијала у иностранству. Формирање репрезентативног узорка представља проблем у спровођењу оваквих анкета. У неким земљама се у те сврхе узорак формира на бази предузећа која се баве истраживањем и развојем, што може знатно потценити укупне одливе по основу технолошке размене са

иностранством, јер се из технолошког платног биланса искључују предузећа чија делатност није истраживање и развој, а де факто увозе технологију (*OECD*, 2005).

С друге стране, коришћење статистике платног биланса у ове сврхе зависи од успешног уочавања и издвајања оних услуга с јасном технолошком компонентом и њиховог укључивања у технолошки платни биланс. Коришћење статистике платног биланса као извора података подразумева ослањање на међународно признате статистичке стандарде, што само донекле умањује хетерогеност података (*Coelho et al.* 2010).

Главни узрок овог проблема јесте то што основне категорије технолошког платног биланса нису на исти начин дефинисане у свим земљама. Ово се јавља као последица тога што је у пракси тешко одредити који део услуге је везан за пренос технологије, а који није. Тако се у трансакције технолошког платног биланса укључују и оне које су везане за права на интелектуалну својину по основу филмова, аудио-визуелних услуга и ауторских права по овом основу, које, као што је већ наведено, не би требало укључити у технолошки платни биланс.

Поједини трансфери технологије уопште не морају изискивати плаћање, односно оно се може вршити без надокнаде, док се за неке трансфере технологије плаћање врши кроз дивиденде или високе трошкове набавке капиталне опреме. Ту су и посебне одредбе уговора које могу укључивати прикривена плаћања путем присилне набавке постројења и опреме или производа за покретање производног процеса (*OECD*, 2005). Посебан изазов представљају трансфери технологије који се одвијају између матичног и зависних предузећа коришћењем трансферних цена, односно цена одређене технолошке услуге одређује се у складу с глобалном стратегијом мултинационалног предузећа да приходе и трошкове пребаци на своја зависна предузећа (*Coelho et al.*, 2010).

У складу с наведеним ограничењима, важно је размотрити употребљивост технолошког платног биланса као показатеља технолошке размене са иностранством, односно у којој мери се он може користити за оцену технолошког развоја. У *TBP Manual* истиче се да технолошки платни биланс није директни показатељ технолошке конкурентности националне економије, већ да је у питању статистички показатељ који има одређене аналитичке сврхе, о чему сведоче и бројна истраживања.

Pak & Ku (2017) посматрали су однос увоза технологије и рација технолошког извоза и увоза Јужне Кореје у периоду од 1981. до 2013. године. Њихови резултати показују да рацио технолошког извоза и увоза негативно реагује на технолошки увоз у кратком року, али позитивно на дуги рок, што значи да увоз технологије на дуги рок позитивно утичу на технолошку конкурентност привреде.

Teixeira & Barros (2019) размотрили су салдо технолошког платног биланса као једну од детерминаната међународне конкурентности код 26 земаља *OECD*-а у периоду од 2000. до 2017. године. Њихово истраживање показало је да, уколико су остали фактори константни, суфицит у технолошкој размени са иностранством (у проценту БДП-а) позитивно утиче на међународну конкурентност земље. Исти аутора су у *Barros & Teixeira* (2021) посматрали технолошки платни биланс Шпаније, Грчке, Италије и

Португалије у периоду од 2000. до 2017. године, уз допуну модела из претходног рада. Утврдили су да процентуално учешће биланса технолошке размене са иностранством у БДП-у има важну улогу у побољшању међународне конкурентности, а њихови резултати сугеришу да то посебно важи у секторима чија продуктивност се увећава на основу нематеријалне имовине као што су патенти и робни жигови.

Према *Technopolis Consulting Group* (2010), технолошки платни биланс пружа индикацију о степену независности земље у погледу технологије у нематеријалном облику, односно порекла технологије која се користи у производном систему или у извозу, везе између активности истраживања и развоја у националној економији и увоза технологије, као и о технологијама које земља може сама да развије и онима које долазе из иностранства или се морају развијати у сарадњи с другим земљама.

Иако технолошки платни биланс одражава способност земље да своју технологију продаје у иностранству, као и њено коришћење страних технологија, дефицит у технолошком платном билансу не указује нужно на ниску конкурентност. У неким случајевима он се јавља као последица повећаног увоза стране технологије или опадања прилива по основу извоза. С друге стране, ако земља бележи суфицит, то може бити последица ниског нивоа увоза технологије, високог степена технолошке аутономије или недостатка капацитета за асимилацију страних технологија. Дакле, за правилну анализу дефицита или суфицита земље по овом основу неопходно је обезбедити додатне квантитативне и квалитативне информације како би се могли произвести одговарајући закључци (*OECD*, 2009).

С обзиром на све наведено, технолошки платни биланс има значај као показатељ технолошке размене са иностранством, с тим да је важно истаћи да је потребно исказати опрезност у тумачењу података који се њиме обезбеђују, која је такође присутна у истраживањима поменутих аутора.

4. Технолошки платни биланс Републике Србије

4.1. Методолошке основе технолошког платног биланса Републике Србије

Статистика платног биланса Републике Србије, која је у надлежности Народне банке Србије (у даљем тексту: НБС), израђује се у складу с методологијом Међународног монетарног фонда, а у те сврхе се као основни извори података користе извештаји који се достављају НБС и подаци Републичког завода за статистику (у даљем тексту: РЗС). Подаци о вредности извоза и увоза услуга добијају се из статистике платног промета са иностранством који се обавља преко банака и НБС.

Поред платног биланса, на сајту НБС објављују се и подаци о међународној трговини услугама, и то: извоз и увоз услуга на укупном нивоу и по врсти услуге (биланс услуга), као и по земљама (услуге по земљама), а посебно и укупни извоз и увоз по категоријама *услуга туризма* (туризам), односно по земљама (туризам по земљама). Подаци о међународној трговини свих категорија услуга такође се редовно достављају *Eurostat*-у.

На основу статистике платног биланса и међународне трговине услугама, аутори су за потребе овог рада израдили технолошки платни биланс Републике Србије. Полазну основу за израду технолошког платног биланса представља методологија централне банке Италије у овој области, а основне компоненте технолошког платног биланса Републике Србије приказане су у Табели 2.

Табела 2. Главне компоненте технолошког платног биланса Републике Србије

Р.бр.	Ознака услуга према <i>EBOPS 2010</i>	Назив категорије услуга према <i>BPM6</i> које се укључују у технолошки платни биланс
1	<i>SH</i>	Компензација за употребу интелектуалне својине
2	<i>SI2</i>	Компјутерске услуге (у оквиру услуга телекомуникација, компјутерских и информационих услуга)
3	<i>SJ31</i>	Архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге (у оквиру осталих пословних услуга > техничке, трговинске и друге пословне услуге)
4	<i>SJ1</i>	Услуге истраживања и развоја (у оквиру осталих пословних услуга)

Извор: аутори.

Услуге које се тичу компензација за употребу интелектуалне својине за потребе статистике платног биланса приказане су збирно за све типове ових услуга, односно тренутно се не рашчлањују по групама. Компјутерске услуге се такође приказују збирно, односно тренутно се не издвајају компјутерске услуге које су везане за оригинални софтвер – продаја и куповина оригинала и власничких права за софтверске системе и апликације. Преостале две категорије услуга одговарају онима које је у свој технолошки платни биланс укључила централна банка Италије.

На основу ових услуга израђен је технолошки платни биланс за период од 2007. до 2021. године, са извозом, увозом и нето позицијом, као разликом извоза и увоза на укупном нивоу, као и по појединачним услугама.⁴ Такође, аутори су извршили анализу кретања извоза и увоза технолошких услуга, на укупном и појединачном нивоу, по секторима извозника односно увозника, као и одговарајућа међународна поређења са европским земљама.

4.2. Анализа кретања технолошког платног биланса Републике Србије

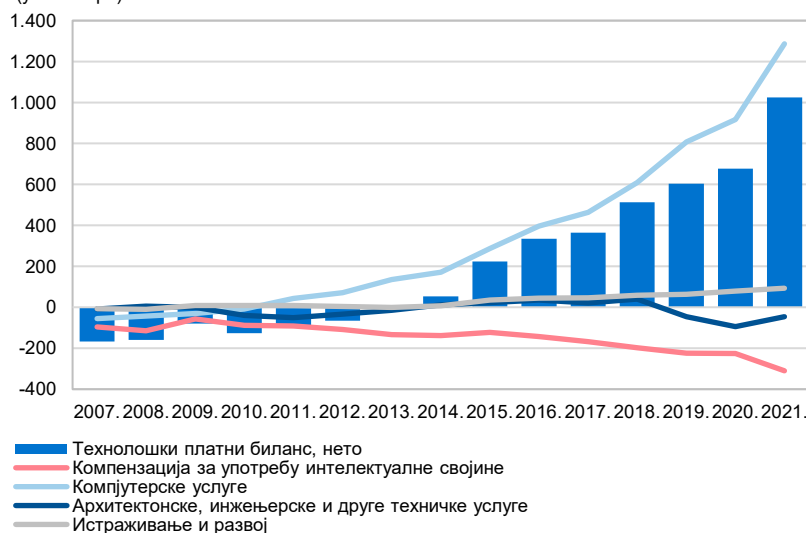
Као што је већ напоменуто, због исказаних специфичности међународних трансфера технологије, као и њиховог праћења преко технолошког платног биланса (у даљем тексту: ТПБ), неопходно је исказати опрезност приликом оцене извоза и увоза, односно дефицита или суфицита на укупном нивоу, као и по појединим услугама.

На Графикону 2 приказан је нето ТПБ, по категоријама услуга које су у њега укључене. Забележени дефицит ТПБ од 2007. године има тенденцију успоравања пада, до 2014. године, када ТПБ постаје позитиван, и суфицит почиње да бележи скоро

⁴ Видети Прилог 2.

константан раст захваљујући у просеку бржем расту извоза од увоза, с обзиром на то да је просечна покривеност увоза извозом у посматраном периоду била око 115%.

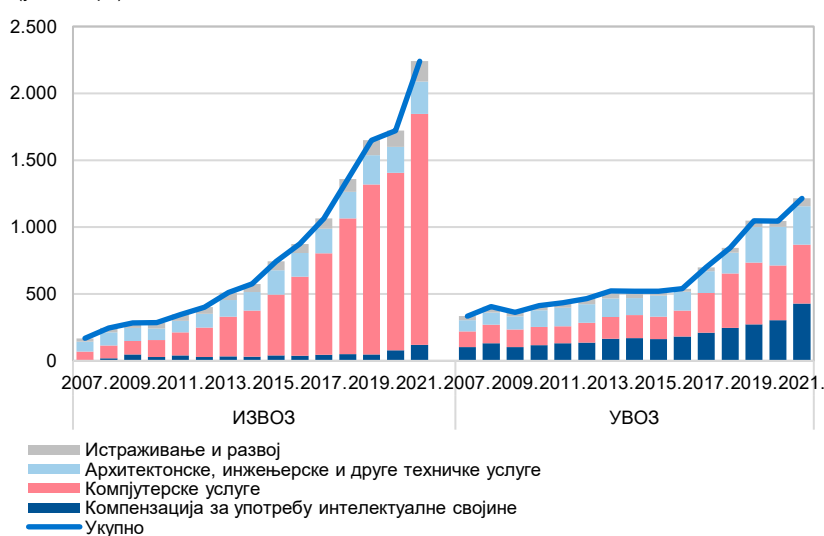
Графикон 2. **Технолошки платни биланс, нето**
(у млн евра)



Извор: НБС, обрачун аутора.

Ако се посматра структура услуга, приказана на Графикону 3, од почетка 2009. године извоз компјутерских услуга заузима примат у укупном извозу технолошких услуга и бележи константан пораст. Повећање учешћа извоза ових услуга у 2021. години наспрам 2009. године износи 41,6 п.п. (са 35,5% у 2009 на 77,1% у 2021. години), уз највећи допринос укупном расту услуга са 1,8 п.п. у 2009. години на 23,3 п.п. у 2021. години. Затим следе архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге, које имају тенденцију константног опадања учешћа у укупном извозу од 2009. године (просечно учешће у посматраном периоду од 24%), праћене истраживањем и развојем (10,4%) и компензацијом за употребу интелектуалне својине (6,7%).

Графикон 3. **Структура технолошког платног биланса**
(у млн евра)

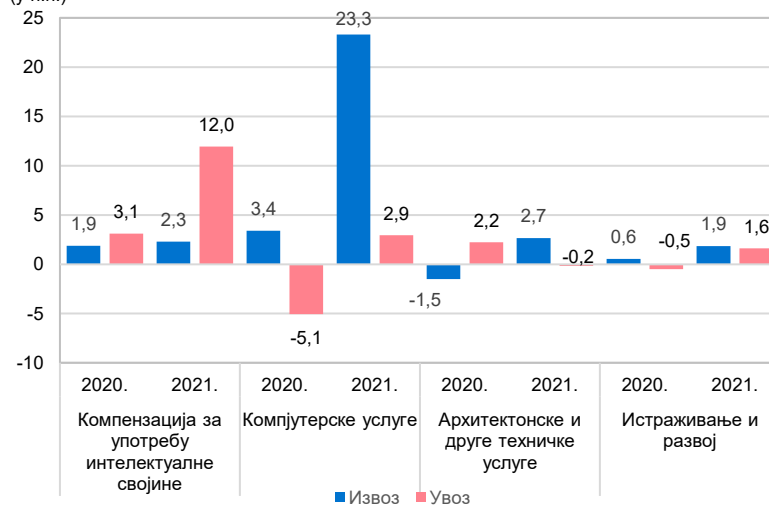


Извор: НБС, обрачун аутора.

Као и код извоза, на Графикону 3 видимо да у структури увоза доминира увоз компјутерских услуга над осталим услугама, с тим да је њихово учешће у укупном технолошком увозу релативно стабилно (око 36% у просеку), затим следе компензација за употребу интелектуалне својине (учешће око 30,6%), архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге (26,1%) и услуге истраживања и развоја (7,2%).

Током 2021. године ТПБ бележи суфицит од 1,0 милијарди евра, што представља пораст од 348 милиона евра у односу на 2020. годину (мг. раст од 51,3%, наспрам мг. раста од 12,3% у 2020. години) и уједно представља осму годину заредом да је евидентиран позитиван ТПБ (2014. године је износио 54,0 милиона евра). Извоз технолошких услуга у 2021. години порастао је за 30,1% мг. у односу на мг. раст од 4,3% у 2020. години. Поменути пораст је последица убрзаног пораста извоза компјутерских услуга (30,3% мг.), које уједно чине 77% укупног извоза технолошких услуга. На графикону 4 приказани су доприноси појединачних категорија услуга расту извоза и увоза услуга.

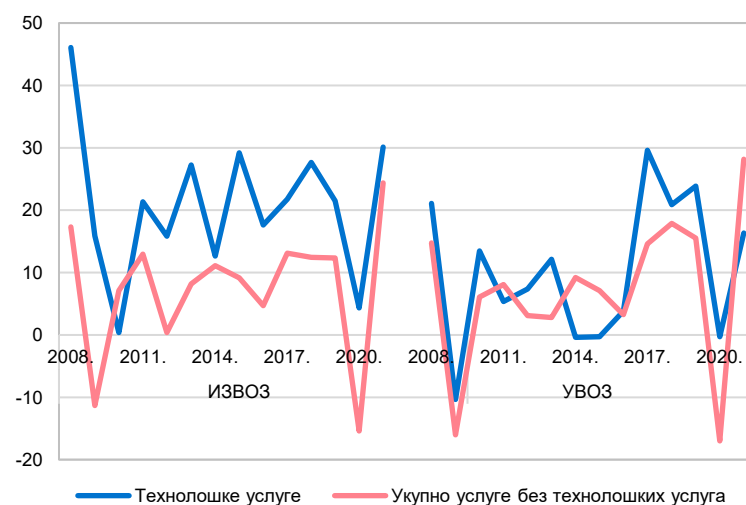
Графикон 4. Доприноси расту технолошком извозу и увозу по структури (у п.п.)



Извор: НБС, обрачун аутора.

Као што се види на Графикону 4, допринос компјутерских услуга укупном извозу износи 23,3 п.п., што представља пораст од чак 19,9 п.п. у односу на претходну годину. Затим следе архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге (2,7 п.п.), компензација за употребу интелектуалне својине (2,3 п.п.) и истраживање и развој (1,9 п.п.). Технолошки увоз бележи пораст од 16,3% мг., наспрам пада од 0,3% мг. у 2020. години. Највећи допринос порасту увоза потиче од компензације за употребу интелектуалне својине (12 п.п.), затим компјутерских услуга (2,9 п.п.) и истраживања и развоја (1,6 п.п.), док су негативан допринос имале архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге (-0,2 п.п.).

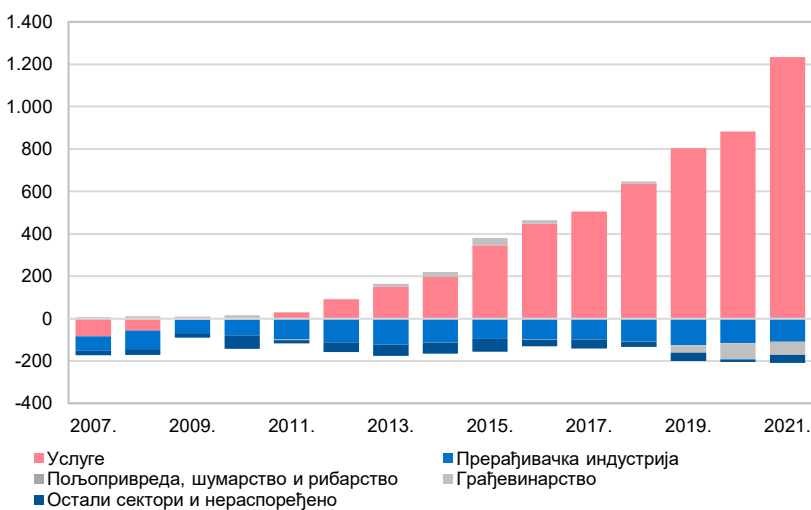
Графикон 5. Технолошки платни биланс:извоз и увоз
(мг. стопе раста)



Извор: НБС, обрачун аутора.

Уколико поредимо технолошке услуге и укупне преостале платнобилансне услуге, (Графикон 5), стопе раста извоза технолошких услуга у последњих 15 година биле су знатно изнад нивоа стопе раста осталих услуга. Просечан раст извоза технолошких услуга износио је 20,8%, наспрам просечног раста од 7,6% код осталих услуга. На страни увоза, иако је јаз доста мањи, просечан раст технолошких услуга износио је 10,2%, наспрам раста од 7% осталих услуга. У току 2021. године, продаја технолошких услуга порасла је за 30,1% мг. (наспрам раста од 4,3% у 2020. години), док извоз осталих услуга порастао за 24,4% мг. (наспрам пада од 15,4% мг. у 2020. години). Наиме, у току 2020. трговина технолошким услугама показала се знатно отпорнијом на пандемију вируса корона од трговине осталим услугама.

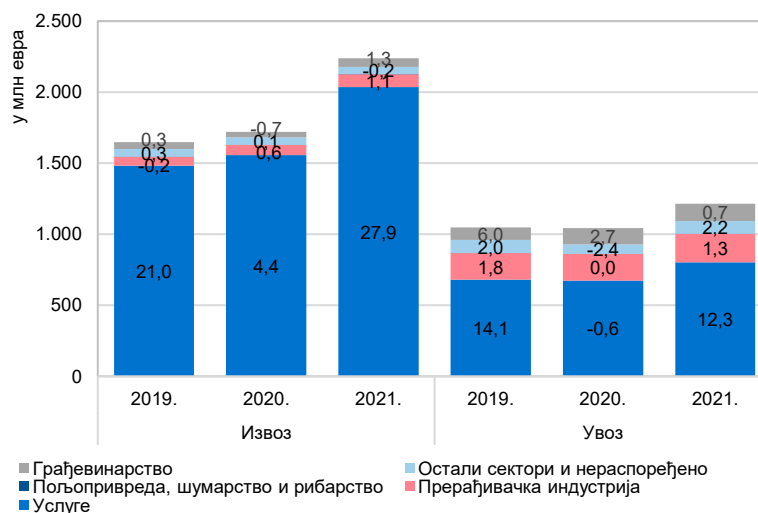
Графикон 6. Технолошки платни биланс (нето), по секторима
(у млн евра)



Извор: НБС, обрачун аутора.

Посматрано по секторима извозника односно увозника ових услуга (Графикон 6), од 2011. године евидентиран је растући суфицит **услужног сектора** у размени технолошких услуга са иностранством, достижући тиме ниво од 1,2 милијарде евра у 2021. години, што уједно представља пораст од 39,9% мг. (наспрам 9,8% мг. у 2020. години).

Графикон 7. **Структура технолошког платног биланса по секторима** (у млн евра) и доприноси укупном расту (у п.п.)



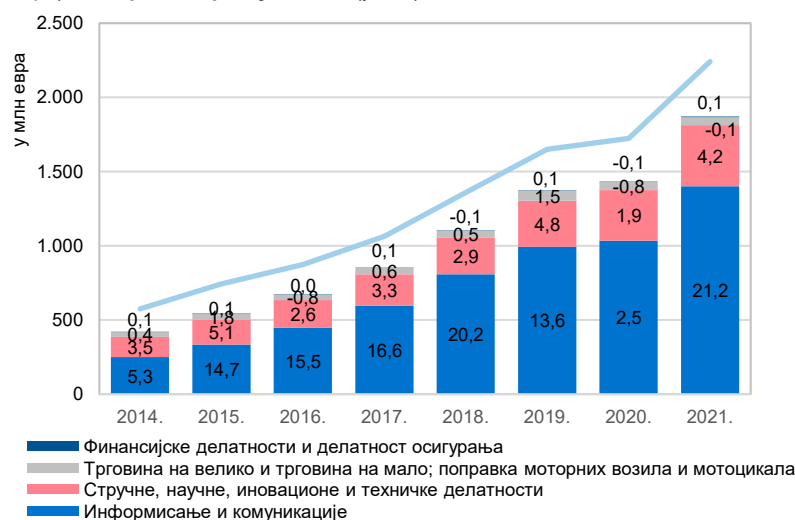
Извор: НБС, обрачун аутора.

С друге стране, од почетка 2007. године евидентиран је константан дефицит у размени технолошких услуга код предузећа из прерађивачке индустрије. У 2021. години, поменути дефицит, иако благо смањен у односу на претходну годину, износи 109,0 милиона евра. Код предузећа која се баве грађевинарством дефицит ТПБ је благо смањен у 2021. години (око 19,6% мг.). Дефицит у размени технолошких услуга код предузећа која се баве пољопривредом, од почетка 2008. године има тенденцију раста, с тим што је у 2021. години смањен (62,6% мг.).

Ако се посматра **извоз**, евидентирана је преко деценију дуга доминација **услужног сектора** у извозу технолошких услуга (учешће у просеку преко 80% укупног извоза), затим следе сектор прерађивачке индустрије, који у просеку чини око 7,3% извоза, док сектор грађевинарства чини око 5,9%, а пољопривреде 0,1%.

Најдинамичније делатности код услужног сектора на страни извоза (Графикон 8) убедљиво су информисање и комуникације, које имају у просеку од почетка 2007. године учешће од 45% у укупном извозу. Током 2021. године њихово учешће износи 62,5% у укупном извозу и уједно имају највећи допринос расту технолошких услуга (21,2 п.п.), праћено стручним, научним, иновационим и техничким делатностима (4,2 п.п.) и финансијским делатностима и делатностима осигурања (0,1 п.п.), док трговина на велико бележи негативан допринос (-0,1 п.п.).

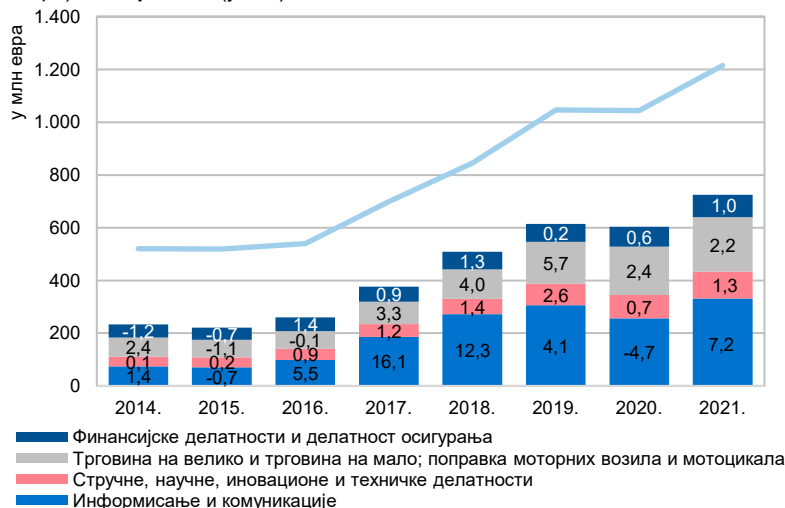
Графикон 8. Сектор услуга: извоз технолошких услуга (у млн евра) и доприноси расту извоза (у п.п.)



Извор: НБС, обрачун аутора.

На страни увоза, у истом посматраном периоду (Графикон 9), сектор услуга у просеку бележи учешће од преко 57,7% у укупном увозу, док прерађивачка индустрија учествује са око 25,1%. У оквиру услужног сектора, у току 2021. године највећи допринос раста технолошког увоза потиче од делатности информисања и комуникација (7,2 п.п.), затим трговине на велико (2,2 п.п.), стручне и научне, иновационе и техничке делатности (1,3 п.п.) и финансијске делатности и делатности осигурања (1,0 п.п.).

Графикон 9. Сектор услуга: увоз технолошких услуга (у млн евра) и доприноси (у п.п.)



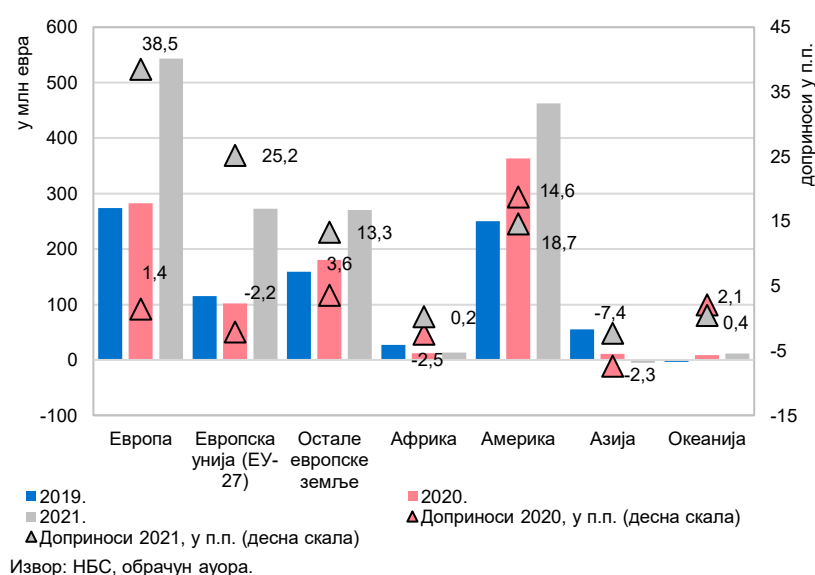
Извор: НБС, обрачун аутора.

У прерађивачкој индустрији, најзаступљеније делатности у последњих 15 година на страни извоза су: производња рачунара и периферне опреме с релативно стабилним учешћем (17,5%) и производња фармацеутских производа (8,9%). Иако производња електричне и електронске опреме бележи у просеку ниже учешће у укупном увозу (у

распону 0–3%), ова делатност током 2021. године бележи највећи допринос расту извоза (14,0 п.п.), праћено производњом фармацеутских производа (13,9 п.п.), док је највећи негативан допринос евидентиран код производње основних прехранбених производа (–11,0 п.п.). Слично као и код извоза, најдоминантнија делатност код увоза јесте производња рачунара и периферне опреме, док делатност производње електричне и електронске опреме бележи највећи допринос у 2021. години (2,9 п.п.) и поред у просеку нижег учешћа у укупном увозу (1,3%).

Посматрано по гео-подели, већина трансакција које су регистроване у технолошком платном билансу Републике Србије (у даљем тексту: Србија) одвијале су се са европским земљама (Графикон 10). Након дугогодишњег дефицита ТПБ, од 2015. године је евидентиран растући суфицит са Европом, који је достигао ниво од 543,3 милиона евра у 2021. години (мг. раст од 92,1%), и чини око 53% укупног суфицита. Уколико посматрамо појединачне европске земље, највећи допринос порасту укупног технолошког суфицита Србије потиче од готово двоструко увећаног суфицита с Холандијом и Немачком (доприноси 8,3 п.п. и 6,7 п.п., респективно), суфицита с Великом Британијом (6,5 п.п.) и Швајцарском (5,8 п.п.). Суфицити у размени са земљама Европске уније и осталим европским земљама скоро подједнако учествују у укупном суфициту са Европом. Уколико посматрамо по земљама у региону, највећи негативан допринос укупном расту суфицита евидентиран је с Црном Гором (–2,3 п.п.).

Графикон 10. Технолошки платни биланс по гео-подели

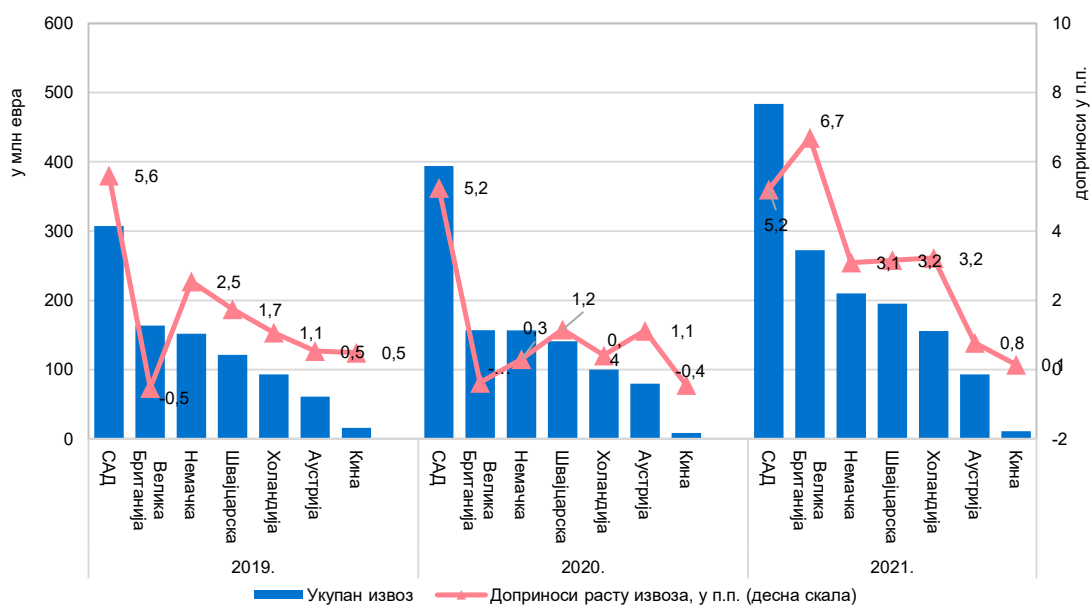


Ако се посматра остатак света, САД убедљиво има највећи позитиван допринос расту укупног суфицита Србије (13,4 п.п.). С Кином је евидентиран дугогодишњи дефицит у размени технолошких услуга, због чега у 2021. години технолошка размена са овом земљом уједно има и највећи негативан допринос нето технолошком билансу (–2,0 п.п.).

У 2021. години, као што се види на Графикону 11, извоз технолошких услуга ка земљама Европске уније порастао је за 27,2% (пораст од 21,2 п.п. у односу на 2020.

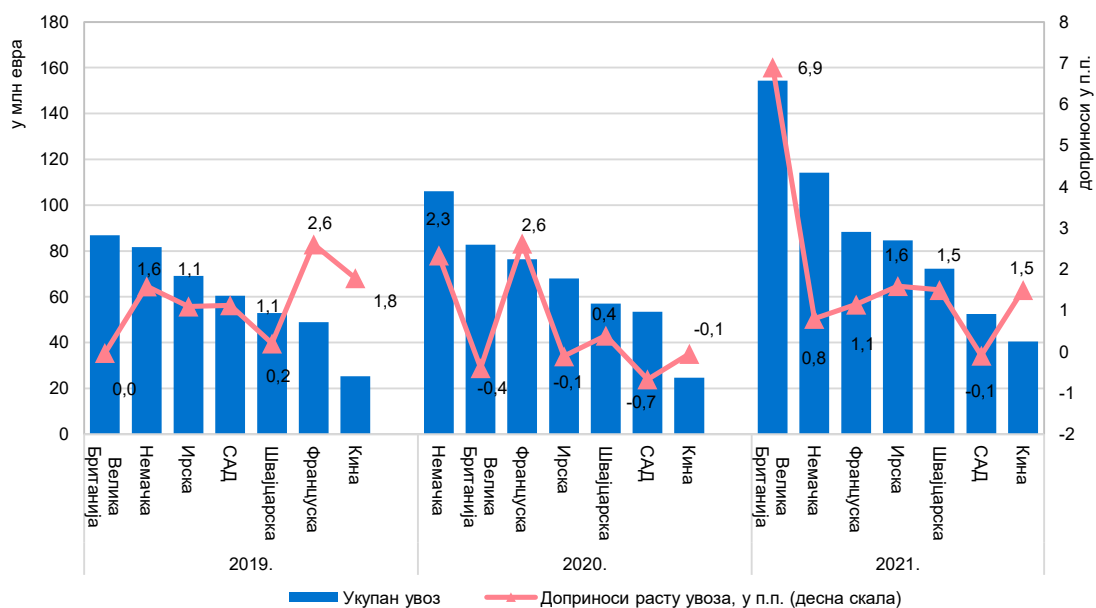
годину). Земље Европске уније у које се највише извозе технолошке услуге и уједно имају највећи допринос расту укупног извоза јесу Холандија и Немачка (доприноси 3,2 п.п. и 3,1 п.п., респективно), док у извозу у преостале земље Европе доминира Велика Британија (допринос 6,7 п.п.). Што се тиче земаља ван Европе, извоз ка САД бележи највеће учешће у укупном извозу и највећи допринос његовом расту (5,2 п.п.).

Графикон 11. Извоз технолошких услуга по земљама



Извор: НБС, обрачун аутора.

Графикон 12. Увоз технолошких услуга по земљама



Извор: НБС, обрачун аутора.

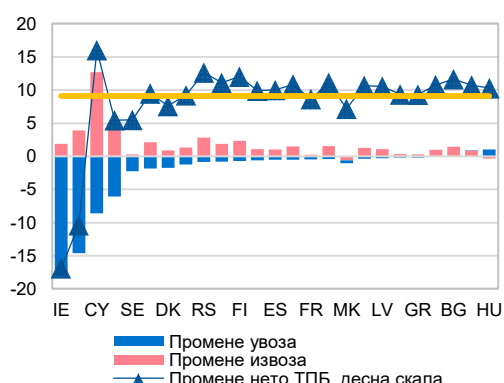
Увоз технолошких услуга из европских земаља бележи пораст од 15,9% мг. (пораст за 10,4 п.п. у односу на претходну годину), у оквиру којег доминира увоз из Немачке, Француске и Ирске (доприноси расту увоза 0,8, 1,1 и 1,6 п.п., респективно). Ако се посматрају земље ван Европске уније, највише се увози из Велике Британије и Швајцарске (доприноси расту увоза 6,9 п.п. и 1,5 п.п., респективно).

4.3. Међународно поређење извоза и увоза технолошких услуга са земљама Европе

На основу платнобилансних података појединих земаља, које је објавио *Eurostat*, аутори су за потребе овог рада израдили технолошки платни биланс за 25 европских земаља, који укључује накнаде за коришћење интелектуалне својине (патенте и ауторске накнаде), као и трговину компјутерским услугама, услуге истраживања и развоја и архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге. Оваква структура ТПБ обезбеђује одговарајућу упоредивост с подацима за Србију о извозу и увозу ових услуга.

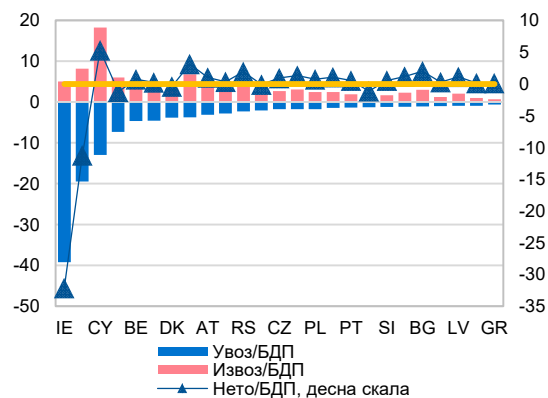
На Графикону 13 приказане су промене нето технолошког платног биланса (у проценту БДП-а) у периоду од 2013. до 2021. године, који може бити показатељ да ли су земље нето извозници или увозници технологије. Такође, на Графикону 14 приказали смо извоз и увоз технолошких услуга (у проценту БДП-а), који дају индикацију удела извезене односно увезене технологије.

Графикон 13. Промене технолошког платног биланса (% БДП-а), 2013–2021. (у п.п.)



Извор: НБС, *Eurostat*, обрачун аутора.

Графикон 14. Технолошки платни биланс (% БДП-а) у 2021.



Извор: НБС, *Eurostat*, обрачун аутора.

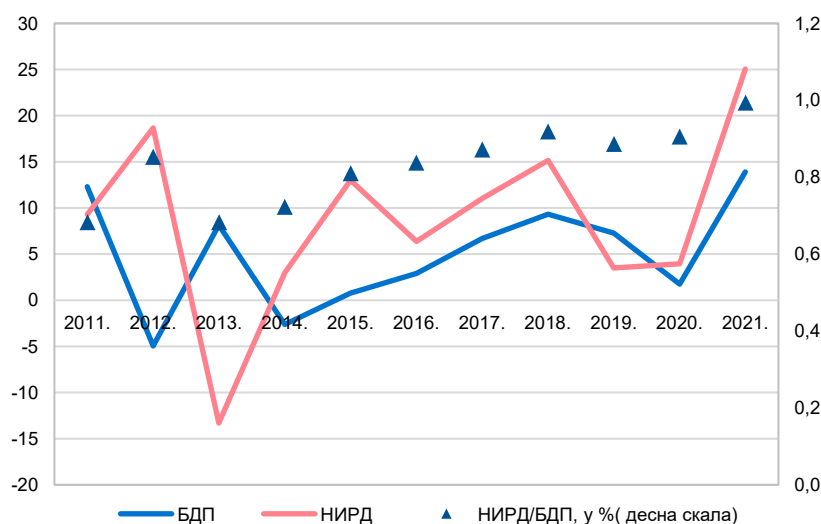
Кипар у посматраном периоду бележи највећи пораст нето суфицита у 2021. години за 3,8 п.п. у односу на 2013. годину, односно пораст извоза за 12,7 п.п. и увоза од 8,6 п.п., праћен Србијом (пораст суфицита за 2 п.п.), Финском (1,6 п.п.) и Бугарском (1,4 п.п.). С друге стране, Ирска у посматраном периоду бележи највећи пораст дефицита од чак 14,2 п.п. (пораст увоза за 17,8 п.п. а извоза за 1,9 п.п.), праћена Луксембургом, који бележи дугогодишњи дефицит (пораст дефицита за 10,7 п.п.) и Естонија бележи (пад нето ТПБ од 2,0 п.п.).

У 2021. години констатујемо да су све земље забележиле суфицит у ТПБ, осим четири земље код којих се јавља дефицит ТПБ, а то су: Ирска, Луксембург, Естонија и

Северна Македонија. Ирска представља специфичан случај јер бележи дефицит у размени технолошких услуга више од десет година, са значајним износима извоза и увоза, највероватније због присуства значајног броја мултинационалних компанија које су одговорне подједнако за извоз и увоз технологије.

Као главни показатељ који се користи код међународних поређења јесте НИРД, који одговара раније поменутом показатељу *GERD* и приказује домаће издатке везане за научноистраживачку и истраживачку развојну делатност (И&Р) за дату годину, чиме се мере напори једне земље у области иновација. То подразумева иновације путем нових производа и нових процеса, као и улагање у знање. Републички завод за статистику објављује податке на годишњем нивоу, а сами подаци о истраживању и развоју састављају се на основу *Frascati Manual OECD*-а.⁵ На Графикону 15 приказано је основно кретање БДП-а и НИРД-а, као и процентуално учешће НИРД-а у БДП-у.

Графикон 15. Улагања у истраживање и развој
(мг. стопе раста, у %)



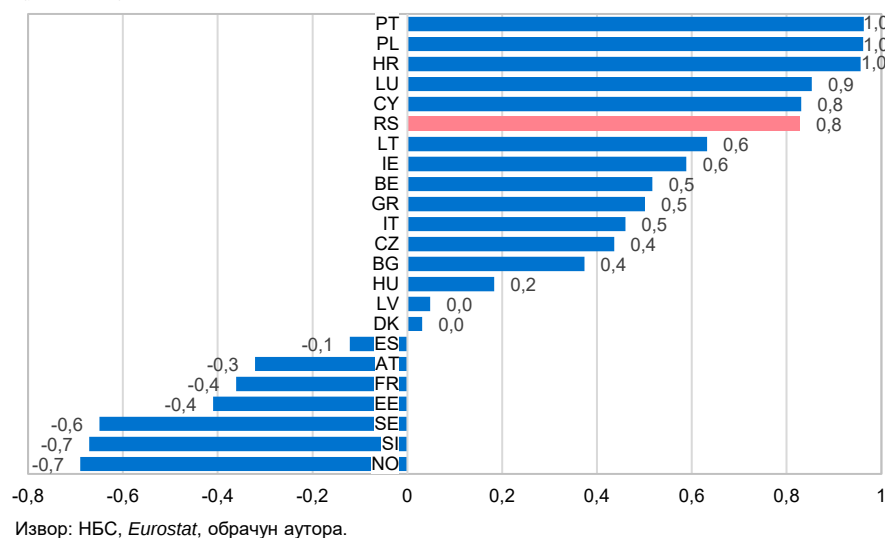
Извор: НБС, Eurostat, обрачун аутора.

На основу графикана видимо да се од 2013. године учешће улагања у И&Р (као процента БДП-а) константно повећава. Издаци за И&Р у 2021. години износе 530,1 милион евра, достижући тиме максимални износ у последњој деценији, односно око 1% БДП-а, наспрам 0,6% у 2011. години.

⁵ Републички завод за статистику, 2022, „Научноистраживачка и развојна делатност, 2021”, Статистика науке, технологије и иновација, саопштење ИР30, број 231, год. LXXII.

На следећем графикону је приказан Пирсонов коефицијент корелације између улагања у истраживања и развој (као % БДП-а) и нето технолошког платног биланса (% БДП-а).

Графикон 16. Коефицијенти корелације између улагања у И&Р и ТПБ за период од 2012–2021. (у % БДП-а)



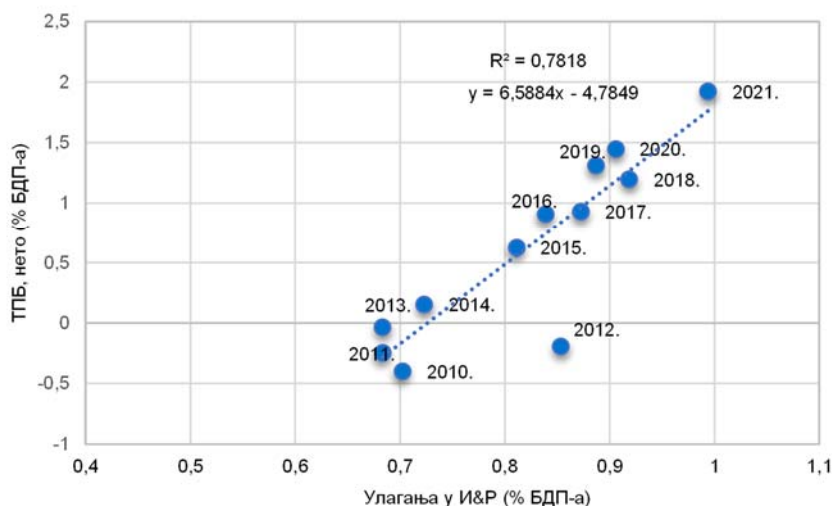
На основу резултата видимо да постоји јака позитивна корелација између улагања у истраживања и развој (као процента БДП-а) и нето технолошког платног биланса (у проценту БДП-а) у случају Португалије, Пољске, Хрватске, Луксембурга, Кипра и Србије, док постоји значајна негативна корелација код Норвешке, Словеније и Шведске.

Како бисмо видели ниво еластичности улагања у И&Р (у проценту БДП-а) и нето технолошког платног биланса (% БДП), урађена је регресиона анализа за случај Србије, што је представљено на Графикону 17.

Са слике дијаграма дисперзије уочавамо да између улагања у И&Р (у проценту БДП-а) и нето ТПБ (у проценту БДП-а) постоји позитивна линеарна веза. Добијена оцењена једначина ТПБ за период 2010. до 2021. године статистички је значајна (t статистика = 5,6, с прагом вероватноће мањим од 0,05), по којој свака промена у улагањима у И&Р (у проценту БДП-а) од 0,1% доводи до промене у технолошком платном билансу за 0,7%.

Коефицијент детерминације од 0,78 указује на то да је око 78,2% укупног варијабилитета учешћа улагања у И&Р у БДП-у објашњено варијабилитетом нето технолошког платног биланса у посматраним годинама. Остатак од око 21,8% није објашњен регресионом линијом.

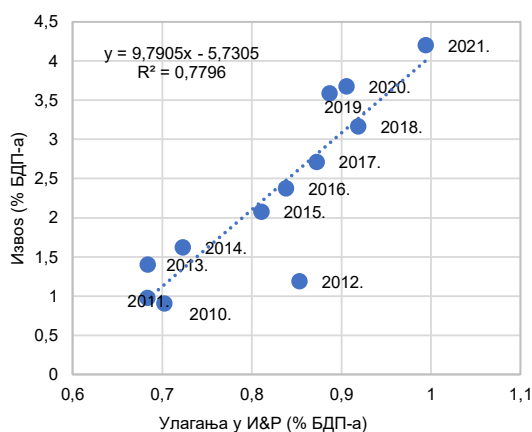
Графикон 17. Република Србија: веза између улагања у И&Р и нето ТПБ (у % БДП-а)



Извор: НБС, Eurostat, обрачун аутора.

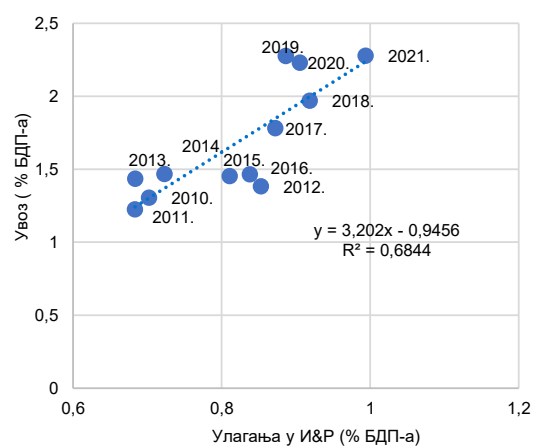
На графиконима 18 и 19 приказане су регресионом анализом добијене једначине за еластичност улагања у И&Р (у проценту БДП-а) и извоза ТПБ (у проценту БДП-а), односно улагања у И&Р (у проценту БДП-а) и увоза ТПБ (у проценту БДП-а), респективно, за период 2010. до 2021. године.

Графикон 18. Република Србија: веза између улагања у И&Р и извоза ТПБ (у % БДП-а)



Извор: НБС, Eurostat, обрачун аутора.

Графикон 19. Република Србија: веза између улагања у И&Р и увоза ТПБ (у % БДП-а)

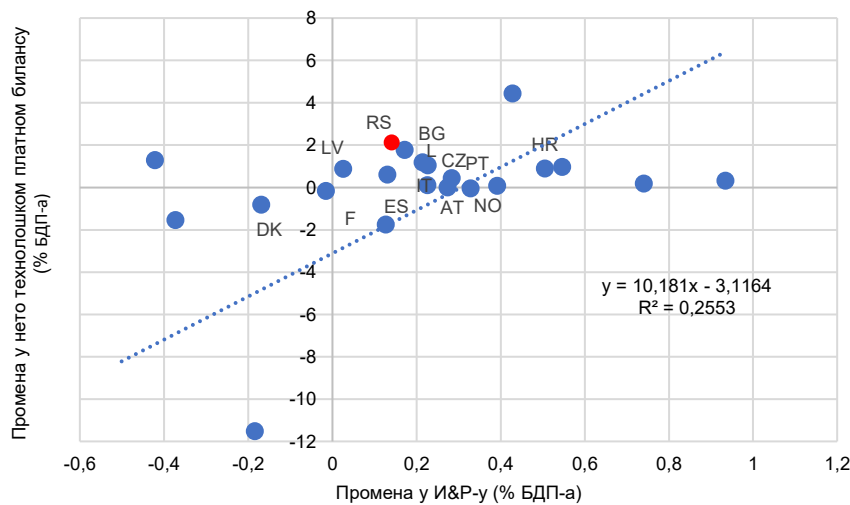


Извор: НБС, Eurostat, обрачун аутора.

Регресионом анализом добијене оцењене једначине извоза и увоза статистички су значајне (с вредностима t статистике изнад 2), с тим што се може закључити да је промена извоза знатно еластичнија на промене улагања у И&Р (у проценту БДП-а) у односу на увоз. Наиме, код извоза, свако повећање улагања у И&Р (у проценту БДП-а) за 0,1% доводи до пораста извоза (у проценту БДП-а) за 1% (односно у случају увоза, до повећања за 0,3%).

На Графикону 20 приказана је регресиона анализа на узорку од 23 европске земље за период од 2012. до 2021. године, која показује еластичност улагања у И&Р (у проценту БДП-а) и нето ТПБ (у проценту БДП-а). Добијена оцењена регресија је статистички значајна (t статистика преко 2 и праг вероватноће испод 0,05) и указује на то да свако повећање улагања у истраживање и развој (као проценат БДП-а) за 0,1% има за последицу побољшање нето технолошког платног биланса (као проценат БДП-а) за 1,0%.

Графикон 20. Улагања у И&Р и нето ТПБ по појединим земљама
2012–2021.
(у % БДП-а)



Извор: НБС, Eurostat, обрачун аутора.

Наиме, за очекивање је да ће земље које имају виша улагања у И&Р више извозити, док би земље које не инвестирају много у И&Р требало више да увозе технологију. Међутим, резултати овде указују на то да поједине земље које имају већа улагања у И&Р не извозе систематично више, чиме се може закључити да постоје и други фактори који утичу на нето позицију ТПБ, а нису укључени у анализу.

Негативне вредности се појављују код Луксембурга, Естоније, Данске и Шведске. У Графикону 20 изостављен је приказ Ирске како бисмо добили јаснију слику ТПБ због добијених екстремних негативних вредности. Као што је већ напоменуто, због великог броја мултинационалних компанија, ова земља бележи велики обим извоза ИТ услуга, које су и одговорне за раст улагања у И&Р. Међутим, тај обим је више него надокнађен снажним увозом услуга И&Р и компензацијама за употребу интелектуалне својине, због чега ова земља негативно доприноси технолошком билансу Европске уније.

5. Закључак

Међународни трансфери технологије представљају сложене процесе које није лако статистички обухватити и евидентирати. У те сврхе могу се користити подаци о страним директним инвестицијама, међународној трговини високотехнолошком робом и технолошким услугама, као и накнадама за употребу интелектуалне својине, али је

важно да технолошка компонента у овим трансакцијама буде јасно утврђена и евидентирана, што у пракси није увек случај.

Технолошки платни биланс представља статистички преглед међународних тржишних трансакција између резидената и нерезидената у различитим земљама, насталих по основу трансфера технологија у нематеријалном облику, односно кроз улагања у нематеријалну имовину заштићену интелектуалном својином (патенти, лиценце, тзв. *know-how* и др.) и пружањем услуга с доминантном технолошком компонентом (истраживање и развој, инжењерске услуге и др.). Иако се он израђује на бази статистике платног биланса и међународне трговине услугама, у међународној пракси постоји велика хетерогеност података која се јавља због тога што основне компоненте технолошког платног биланса нису на исти начин дефинисане у свим земљама. Такође, поједине трансакције које се односе на пренос технологије, а не одвијају се на тржишту или не подразумевају плаћање у новцу, уопште нису укључене у технолошки платни биланс.

За потребе овог рада аутори су израдили технолошки платни биланс Републике Србије за период од 2007. до 2021. године, на основу методологије централне банке Италије. На основу анализе добијених података утврђено је да наша земља од 2014. године бележи скоро константан раст суфицита у размени технолошких услуга са иностранством. На страни извоза доминантан је извоз компјутерских услуга, док на страни увоза, поред ових услуга, знатно учешће имају и компензације за употребу интелектуалне својине. Услужни сектор, а у оквиру њега делатност информисања и комуникација, бележи највеће учешће на страни извоза и увоза. Најзначајнији трговински партнери у овим областима јесу европске земље и САД, док технолошка размена с Народном Републиком Кином бележи вишегодишњи дефицит. Аутори су такође извршили регресиону анализу, која показује да постоји јасна линеарна веза између улагања у истраживање и развој, с једне стране, и извоза, увоза и нето позиције технолошког платног биланса, с друге стране, односно појединачно са сваким од ових показатеља. У оквиру међународних поређења, такође је извршена ова анализа која је показала да поједине земље које имају већа улагања у И&Р не извозе систематично више, чиме се може закључити да постоје и други фактори који утичу на нето позицију ТПБ а нису укључени у анализу.

У складу с наведеним ограничењима, важно је истаћи да технолошки платни биланс ипак представља статистички показатељ од одређеног значаја за сагледавање технолошке размене са иностранством. Њиме се евидентирају тржишне трансакције којима се врши међународни пренос технологије у нематеријалном облику, код којих је, иако не без одређених напора, лакше утврдити технолошку компоненту, односно сам трансфер технологије него код података о страним директним инвестицијама или трговини робом с високом технолошком основом. Стране директне инвестиције, поред прилива капитала, добара и услуга имају бројне ефекте на националну економију земље одредишта, а међу њима је тешко издвојити међународни пренос технологије. С друге стране, трговина високотехнолошким робом нема искључиво за циљ трансфер технологије.

Технолошки платни биланс не представља показатељ технолошке конкурентности националне економије. Стога је приликом анализе података које он обезбеђује неопходно исказати опрезност у погледу оцене технолошке позиције земље према иностранству. Њиме се може стећи увид у степен независности односно порекла технологије, кроз везу између активности истраживања и развоја у националној економији и увоза технологије, као и о технологијама које земља развија сама или у сарадњи с другим земљама. За свеобухватну оцену технолошке позиције земље према иностранству неопходно је узети у обзир и друге квантитативне и квалитативне информације.

С обзиром на значај који у извозу и увозу имају компјутерске услуге, технолошки платни биланс као показатељ технолошке размене са иностранством у наредном периоду сигурно ће добијати на важности. У том погледу важно је даље развијати статистику међународне трговине услугама како би се поједине категорије услуга могле детаљније сагледати, по одређеним категоријама, као што је детаљније рашчлањавање компензација за употребу интелектуалне својине и компјутерских услуга, чиме би се стекли додатни подаци ради израде одговарајућих економских политика у овој области. Такође, анализу података добијених технолошким платним билансом неопходно је допунити другим подацима односно показатељима које прописује међународна методологија у овој области (нпр. НИРД), као и развојем нових показатеља, као што је трговинска размена робом с високом технолошком основом по појединим секторима, ради што бољег евидентирања технолошке компоненте ове трговине.

Све ово је неопходно како би се на што целисходнији начин утврдила технолошка позиција земље према иностранству.

Додатак

Прилог 1: Нематеријална имовина која обезбеђује пренос технологије

Табела 3. Врста нематеријалне имовине и начин на који обезбеђује пренос технологије

Инструменти заштите	Предмет заштите
Патенти	Монопол над проналаском, његовом индустријском и комерцијалном експлоатацијом, које носиоцу патента по закону даје званична агенција (национална или регионална), на ограничено време (у распону од петнаест до двадесет година) и на одређеној територији. Патент се може уступити или пренети на основу лиценце, а може се купити или продати у целини или делимично (када се уступа један део његових могућих примена)
Лиценце	Право на коришћење свих или неких могућих примена патента, које власник патента (или давалац лиценце) уступа кориснику лиценце, под тачно одређеним унапред дефинисаним условима (нпр. период и територија на којој важи, као и облик плаћања за лиценцу)
Индустријски дизајн	Естетски или декоративни аспекти одређеног комерцијалног производа.
Робни жигови	Коришћење одређеног карактеристичног знака или имена као ознаке производа
Франшизе	Више различитих права (робни жигови, индустријски дизајн, лого и др.), претежно комерцијални <i>know-how</i> и обезбеђивање техничке помоћи, ради дистрибуције добара и услуга

Извор: Према *Breitwieser & Foster* (2012), *OECD* (2005), обрада аутора.

Прилог 2: Технолошки платни биланс Републике Србије

Табела 4. Република Србија: технолошки платни биланс (у млн евра)

Година	Компензација за употребу интелектуалне својине	Компјутерске услуге	Архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге	Истраживање и развој	Укупно
ИЗВОЗ					
2007.	7,577	61,464	73,778	24,984	167,803
2008.	18,697	96,188	97,475	32,771	245,130
2009.	46,991	100,705	97,682	38,686	284,064
2010.	29,152	126,837	86,194	43,031	285,214
2011.	41,368	170,888	86,719	47,189	346,165
2012.	27,442	221,287	103,926	48,316	400,971
2013.	33,349	295,832	125,604	55,538	510,322
2014.	31,202	344,416	139,107	60,104	574,829
2015.	40,793	454,715	180,370	66,875	742,753
2016.	38,321	589,821	176,677	68,793	873,612
2017.	44,212	759,716	184,312	75,404	1.063,645
2018.	49,054	1.016,080	196,824	96,037	1.357,995
2019.	48,328	1.269,552	220,416	111,644	1.649,939
2020.	79,474	1.325,723	195,490	120,827	1.721,514
2021.	118,842	1.727,033	241,319	152,826	2.240,020
УВОЗ					
2007.	103,842	116,691	82,506	30,984	334,022
2008.	132,514	138,223	91,213	42,580	404,530
2009.	103,423	130,854	98,266	30,236	362,779
2010.	117,430	135,243	124,691	34,366	411,730
2011.	132,090	126,774	137,388	37,579	433,831
2012.	136,161	149,280	137,015	43,430	465,887
2013.	166,028	160,819	139,154	56,376	522,377
2014.	169,473	172,343	126,489	52,180	520,485
2015.	162,621	166,899	157,767	31,744	519,030
2016.	180,964	193,326	141,298	23,416	539,004
2017.	211,203	296,288	162,275	28,796	698,562
2018.	246,209	406,485	155,657	36,360	844,712
2019.	271,854	462,038	265,497	47,209	1.046,598
2020.	304,245	409,049	288,735	41,906	1.043,935
2021.	429,020	439,755	287,084	58,681	1.214,540
НЕТО					
2007.	-96,265	-55,226	-8,728	-6,001	-166,220
2008.	-113,817	-42,036	6,263	-9,809	-159,399
2009.	-56,432	-30,149	-0,584	8,450	-78,715

Година	Компензација за употребу интелектуалне својине	Компјутерске услуге	Архитектонске, инжењерске и друге техничке услуге	Истраживање и развој	Укупно
2010.	-88,278	-8,406	-38,497	8,665	-126,516
2011.	-90,723	44,115	-50,668	9,610	-87,666
2012.	-108,719	72,008	-33,089	4,886	-64,915
2013.	-132,680	135,013	-13,550	-0,838	-12,055
2014.	-138,270	172,073	12,617	7,924	54,344
2015.	-121,827	287,816	22,603	35,131	223,723
2016.	-142,643	396,495	35,379	45,377	334,608
2017.	-166,991	463,428	22,038	46,608	365,082
2018.	-197,155	609,595	41,167	59,677	513,283
2019.	-223,527	807,514	-45,081	64,435	603,341
2020.	-224,771	916,674	-93,245	78,921	677,580
2021.	-310,178	1.287,278	-45,765	94,145	1.025,481

Извор: НБС, обрачун аутора.

Литература

- Avallone, N. and Chédor, S. (2012). „Technological Profiles and Technology Trade Flows for Some European and OECD Countries”, *International Business Research*. 5.
- Athreye S. and Yang Y. (2011) „Disembodied Knowledge Flows in the World Economy”, *WIPO Economic Research Working Papers 03*, World Intellectual Property Organization - Economics and Statistics Division.
- Barros D and Teixeira A. (2021) „The technology balance of payments and international competitiveness: a panel data analysis of southern European countries, 2000–2017”, *European Journal of Comparative Economics*, Cattaneo University (LIUC), vol. 18(1), pages 105–136, June.
- Banca d'Italia (2017), „Technology balance of payments – Methodological Notes”.
- Breitwieser A. and Foster N. (2012), „Intellectual Property Rights, Innovation and Technology Transfer: A Survey”, Working Paper 88, Vienna Institute for International Economic Studies.
- Chang, C. P. (2021). „Does Innovation Co-move with FDI? Evidence from OECD Countries”, *Panoeconomicus*, 69(4), 509–525.
- Coelho, J. M., Ferreira, C., and Veiga, J. (2010) „Measuring international spread of knowledge: the Portuguese technology balance of payments”. In *The Proceedings of the 2nd European Conference on Intellectual Capital*, (p. 743–753).
- Dahlman, C. and Westphal, L. (1984) „Technological effort in industrial development: an interpretative survey of recent research“, *World Bank reprint series ; no. REP* Washington, D.C. : World Bank Group.
- Extended Balance of Payments Services classification (EBOPS 2010), <https://www.oecd.org/sdd/its/EBOPS-2010.pdf> , приступљено 12. 1. 2023.
- Garofalo, G. and Parello C. P. (2007) „International Technology Gap and Technology Transmission: The Policy Implications“, *Economia Politica*, Vol. 2, pp. 207–232.
- Glass, A. J., & Saggi, K. (2002). *Multinational Firms and Technology Transfer*. The *Scandinavian Journal of Economics*, 104(4), 495–513.
- Hall G.R. and Johnson R.E., „Transfer of US Aerospace Technology to Japan”, in R. Vernon (ed.) *The Technology Factor in International Trade* (National Bureau of Economic Research, Washington, DC, 1970).
- Horn, Ernst-Jurgen, (1983) „Technological balance of payments and international competitiveness: The case of the Federal Republic of Germany”, *Research Policy*, Elsevier, vol. 12(2), pp. 91–10.
- „Balance of Payments and International Investment Position Manual – Sixth Edition (BPM6)”, IMF, 2009, Washington, D.C.
- Keller, W. (2004) „International Technology Diffusion”, *Journal of Economic Literature*, 42(3), 752–782.
- Madeuf, B. (1984) „International technology transfers and international technology payments: Definitions, measurement and firms' behaviour”, *Research Policy*, 13, issue 3, p. 125–140.
- Maskus, K. E. (2004) „Encouraging International Technology Transfer”, *International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTDS)*, United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD).

- Manyika J, Chui M, Bughin J, Dobbs R, Bisson P and Marrs A. (2013) „Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy”, McKinsey Global Institute, McKinsey & Company.
- Neubig, Thomas S. and Wunsch-Vincent, S. (2017) „A missing link in the analysis of global value chains: cross-border flows of intangible assets, taxation and related measurement implications”, No 37, WIPO Economic Research Working Papers, World Intellectual Property Organization – Economics and Statistics Division.
- Pak C. and Ku B. (2017) „The impact of technology imports on technology balance of payments in Korea: an ARDL bounds testing approach”, *Applied Economics Letters*, Taylor & Francis Journals, vol. 24(14), pages 1041–1045.
- „Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data: TBP Manual”, OECD, 1990, Paris.
- „Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development: Frascati Manual”, OECD, 2002, Paris.
- Републички завод за статистику, 2022 „Научноистраживачка и развојна делатност, 2021”, Статистика науке, технологије и иновација, саопштење ИР30, број 231, год. LXXII.
- OECD (2005). „Measuring Globalisation: OECD Handbook on Economic Globalisation Indicators”, OECD, 2005, Paris.
- OECD (2009). „Science, Technology and Industry Scoreboard 200”, Paris.
- Quah, D. (2001). „Technology Dissemination and Economic Growth: Some Lessons for the New Economy”, CEP Discussion Papers dp0522, Centre for Economic Performance, LSE.
- Saggi, K. (2002). „Trade, Foreign Direct Investment, and International Technology Transfer: A Survey”, *The World Bank Research Observer*, 17(2), 191–235.
- Samuelson, P. and Nordhaus W. (2010). „Economics”, McGraw-Hill Education, USA.
- Technopolis Consulting Group (2010). „Manual on Science, Technology and Innovation statistics in Bosnia and Herzegovina”, The European Union’s EuropeAid programme for Bosnia and Herzegovina.
- Teixeira, A. & Barros, D. (2020). „Technology balance of payments and countries’ international competitiveness. A dynamic panel data analysis of OECD countries”, 2000–2017. *Applied Economics Letters*. 27. 1–5.
- UN (2010) „Manual on Statistics of International Trade in Services 2010 (MSITS 2010)”, New York.

Скраћенице

БДП – бруто домаћи производ

ТПБ – технолошки платни биланс

мг. – међугодишњи

НИРД – укупни издаци за научноистраживачку и истраживачко-развојну делатност, одговара индикатору *Gross domestic expenditure on research and development (GERD)*

OECD – Организација за економску сарадњу и развој

НБС – Народна банка Србије

п.п. – процентни поен

РЗС – Републички завод за статистику

TBP Manual – методолошки приручник за израду технолошког платног биланса, објављен 1990. године под називом *Proposed Standard Method of Compiling and Interpreting Technology Balance of Payments Data: TBP Manual*

BPM6 – методолошки приручник за израду статистике платног биланса и међународне инвестиционе позиције, објављен 2009. године под називом *Balance of Payments and International Investment Position Manual, Sixth Edition (BPM6)*

MSITS 2010 – методолошки приручник за израду статистике међународне трговине услугама, објављен 2010. под називом *Manual on Statistics of International Trade in Services (MSITS 2010)*

ФИНАНСИЈСКИ И РЕГУЛАТОРНИ ИЗВЕШТАЈИ КАО ИНФОРМАЦИОНА ОСНОВА ЗА ОЦЕНУ СОЛВЕНТНОСТИ БАНАКА

Јелена Галијаш

© Народна банка Србије, март, 2023.

Доступно на www.nbs.rs

За ставове изнете у радовима у оквиру ове серије одговоран је аутор и ставови не представљају нужно званичан став Народне банке Србије.

Сектор за финансијску стабилност

НАРОДНА БАНКА СРБИЈЕ

Београд, Краља Петра 12

Тел.: (+381 11) 3027 100

Београд, Немањина 17

Тел.: (+381 11) 333 8000

www.nbs.rs

Финансијски и регулаторни извештаји као информациона основа за оцену солвентности банака

Јелена Галијаш

Апстракт: Након светске финансијске кризе из 2008. године, односно након краха банке Lehman Brothers, расте значај превенције банкротства. Поред тога, пошто су трошкови превенције кризе скоро увек нижи од решавања њених последица, рад има за циљ разматрање модела за оцену солвентности банака. Предуслов за спровођење модела представљају квалитетни улазни подаци који се преузимају из финансијских и регулаторних извештаја банака. Модел који ће се у раду разматрати бележе дуг развојни пут, који је започет показатељима финансијског здравља, настављен развијањем модела s-score, затим стрес-тестова, док се током последњих деценија пажња све више усмерава на употребу вештачких неуронских мрежа. Практичан део рада обухвата анализу резултата добијених применом s-score модела на податке системски значајних банака у Републици Србији, којом је потврђена њихова снажна финансијска позиција, чак и у условима неизвесности изазваних пандемијом вируса корона.

Кључне речи: Финансијски извештаји, регулаторни извештаји, показатељи финансијског здравља, s-score модел, стрес-тестови.

[JEL Code]: G01, G17, G21

[Папир се у модификованој форми базира на мастер-раду који је одбрањен у марту 2022. на Економском факултету у Београду]

Нетехнички резиме

Народној банци Србије је стављено у надлежност да, поред постизања и одржавања стабилности цена, доприноси очувању и јачању стабилности финансијског система Републике Србије, као и да утврђује и спроводи активности и мере у вези с тим циљем. Стабилност финансијског система омогућава несметано обављање основних функција банака и на тај начин се подржава привредни раст. С друге стране, финансијске кризе негативно утичу на финансијски сектор и последично могу знатно утицати на пад производње и запослености.

С обзиром на то да су трошкови превенције кризе, по правилу, нижи од трошкова њеног решавања, веома је важно пратити стање у финансијском систему како би се деловало превентивно, пре него корективно. У складу с тим, овај рад има за циљ да представи методе за процену финансијске позиције банака, али и банкарског сектора у целини, засноване на финансијским и регулаторним извештајима. Методе које су заступљене обухватају: (1) рацио анализу, односно показатеље финансијског здравља, (2) s-score модел за банкарски сектор и (3) макропруденцијалне стрес-тестове.

Практични део рада има за циљ да укаже на јаку и стабилну финансијску позицију системски значајних банака Републике Србије. Применом s-score модела за банкарски сектор, на финансијске и регулаторне извештаје системски значајних банака тестира се њихова финансијска позиција у претходних пет година. Добијени резултати показују да су системски значајне банке остале солвентне чак и током пандемије вируса корона.

Ради остваривања горепомнутих циљева, Народна банка Србије обавља периодичне и свеобухватне анализе. Између осталог, у оквиру Народне банке Србије израђује се скуп макропруденцијалних показатеља који служе за контролу и управљање системским ризиком у оквиру финансијског система. Поред тога, на тромесечном нивоу Народна банка Србије спроводи макропруденцијалне стрес-тестове банкарског сектора, који су предмет разматрања на редовним састанцима Извршног одбора Народне банке Србије. Резултати поменутих стрес-тестова објављују се и на годишњем нивоу као саставни део Годишњег извештаја о стабилности финансијског система, почев од 2012. године.

Садржај:

1. Увод	74
2. Финансијски и регулаторни извештаји банака	75
3. Показатељи финансијског здравља	77
4. <i>S-score</i> модел.....	82
4.1. Анализа системски значајних банака Републике Србије путем <i>s-score</i> модела	84
5. Макропруденцијални стрес-тестови банкарског сектора Републике Србије.....	86
6. Закључак.....	88
Литература	90

1. Увод

Светска финансијска криза недвосмислено је указала на пропусте у финансијском извештавању, као и супервизији финансијског сектора. Неколико важних лекција је усвојено. Прво, развој финансијског сектора снажно утиче на економску активност. Друго, трошкови кризе су веома високи, те би посебна пажња требало да се посвети њеној превенцији. Коначно, стабилност цена је потребан, али не и довољан услов за постизање финансијске стабилности. Финансијска стабилност подразумева да финансијски систем омогућава ефикасну алокацију финансијских ресурса и остварење кључних макроекономских функција и у нормалним условима, и у условима финансијске кризе. У условима финансијске стабилности економски актери имају поверење у банкарски систем и остварују приступ финансијским услугама, као што су извршење плаћања, кредитирање, улагање депозита и заштита од ризика.

Први део рада посвећен је финансијским и регулаторним извештајима. Наиме, квалитетне рачуноводствене информације представљају инпуте који су значајни и екстерним, и интерним корисницима финансијских извештаја банака ради процене финансијске позиције, а у првом реду солвентности. С обзиром на значај банака за финансијски систем, али и националну економију, поред извештаја опште намене, важно је истаћи да је банка дужна да објављује и извештаје посебне намене, као и регулаторне извештаје које су прописале централне банке. Управо на основу тих извештаја могуће је спровести анализе које служе за оцену финансијске позиције. Поред тога, на основу историјског кретања појединих показатеља, као и међусобне условљености макроекономских варијабли и на пример проблематичних кредита, могуће је пројектовати кретање овог показатеља у будућности.

Други део рада има за циљ да представи основне моделе за процену финансијске позиције банака. С обзиром на све већи значај превенције потенцијалних криза, важно је осврнути се на моделе који са извесним степеном поузданости могу да укажу на проблеме у пословању, као и инсолвентност. Најстарији модел за предвиђање инсолвентности јесте рацио анализа, која ни данас није изгубила на значају, пре свега због своје једноставности, али је временом постала софистициранија. Поред тога, финансијске кризе су условиле постојање посебних прописа и показатеља који се користе у процени пословања и стабилности финансијских институција. Наиме, након кризе у Источној Азији, Међународни монетарни фонд је спровео истраживање које је резултирало објављивањем водича за израчунавање показатеља финансијског здравља. Њихова основна сврха огледа се у процени адекватности капитала, ликвидности и профитабилности финансијских институција. Рацио анализа представљала је основу за развијање z-score модела, који интегрише одређени број показатеља с различитим пондерима. Резултат модела је јединствени број за сваку компанију, на основу којег је могуће одредити да ли је компанија пред банкротом. Претходно поменута криза инспирисала је истраживаче да осмисле меру, по узору на z-score модел, која ће примену наћи у банкарском сектору. Наведена истраживања резултирала су s-score моделом, који ће у овом раду бити примењен на податке системски значајних банака Републике Србије. Основни циљ ове анализе је тестирање солвентности и профитабилности оних банака чији би евентуални стечај угрозио нормално функционисање целокупног финансијског система, али и реалног сектора.

Након светске финансијске кризе, односно након краха инвестиционе банке *Lehman Brothers*, бележи се растући значај стабилности финансијских институција, као и супервизорске улоге централне банке. У складу с тим, централним банкама је дато у надлежност да макропруденцијалним стрес-тестовима тестирају банкарски сектор на потенцијалне потресе из окружења. Изузетак није ни Народна банка Србије, те ће у последњем делу рада бити објашњен начин функционисања стрес-тестова солвентности домаћег банкарског сектора.

2. Финансијски и регулаторни извештаји банака

Банке су финансијске институције које се примарно баве кредитно-депозитним пословима ради стицања профита. Значај банака огледа се у обављању финансијског посредовања и очувању поверења у монетарни систем, што свеукупно доприноси стабилности финансијског система и представља предуслов за привредни раст. У Републици Србији банке су најзаступљеније институције у финансијском систему, са учешћем од око 91% (треће тромесечје 2022), уколико као критеријум посматрамо учешће активе у укупној активи финансијског сектора.

Сходно члану 50. Закона о банкама („Службени гласник РС”, бр. 107/2005, 91/2010 и 14/2015), „банка је дужна да води пословне књиге и рачуноводствену евиденцију и да годишње финансијске извештаје, који истинито и објективно одражавају њено пословање и финансијско стање, припрема са садржајем и у облику који су утврђени законом којим се уређује рачуноводство, овим законом и прописима Народне банке Србије.” Финансијско извештавање банака може се поделити на опште и посебно. Општи финансијски извештаји обухватају: (1) извештај о финансијском положају на крају периода (биланс стања), (2) извештај о укупном резултату за период (биланс успеха), (3) извештај о новчаним токовима, (4) извештај о променама на капиталу и (5) напомене уз финансијске извештаје (*Knezevic et al.*, 2012).

С обзиром на значај банака пре свега за финансијски систем, бројни су корисници финансијских извештаја банака. Овде можемо сврстати интерне кориснике, попут руководства банке, власнике, запослене, али и екстерне кориснике, где убрајамо комитенте, централну банку и друге органе. Сви наведени корисници заинтересовани су за податке из финансијских извештаја, који морају бити релевантни и веродостојно приказани. Корисницима финансијских извештаја неопходне су информације о ликвидности, солвентности, ризицима повезаним са средствима и обавезама и ванбилансним ставкама, приходима, расходима и успеху банке.

Након доношења базелских стандарда, као одговора на светску финансијску кризу, више пажње било је усмерено на регулаторне извештаје, које су банке дужне да јавно објављују и достављају регулаторима. Наиме, трећи стуб стандарда Базел II односио се на јачање тржишне дисциплине банкарског сектора. Преношењем захтева стандарда Базел II, а након тога и стандарда Базел III у домаће законодавство кроз шест одлука, од којих су у овом раду најзначајније две – Одлука о објављивању података и информација банке и Одлука о извештавању банака, успостављен је оквир за обелодањивање квалитетних информација о пословању банака. Кључни значај обелодањивања ових информација лежи у чињеници да је тржишним учесницима омогућено да доносе ваљане одлуке, које ће позитивно утицати на оне банке које добро послују и

придржавају се прописаних стандарда. Што је још важније, тржишна дисциплина представља потребан услов како би супервизори адекватно оценили системски ризик и проактивно реаговали како би се очувала стабилност финансијског система.

Извештавање банака ближе је уређено Одлуком о извештавању банака, која прописује да су банке дужне да израђују и Народној банци Србије достављају следеће извештаје:

1. Преглед највећих акционара банке,
2. Преглед улагања банке у лица која нису лица у финансијском сектору и у основна средства банке,
3. Преглед улагања банке у лица у финансијском сектору,
4. Извештај о великим изложеностима банке,
5. Велика изложеност према групи повезаних лица,
6. Извештај о реструктурираним потраживањима,
7. Извештај о структури реструктурираних потраживања,
8. Извештај о класификацији билансне активе и ванбилансних ставки банке,
9. Извештај о структури проблематичних кредита банке,
10. Извештај о проблематичним потраживањима банке,
11. Извештај о токовима готовине банке,
12. Биланс стања банке,
13. Биланс успеха банке,
14. Извештај о осталом резултату банке,
15. Основни подаци о банци,
16. Извештај о примљеним и одобреним захтевима за одобравање кредита, као и о продуженим и превремено отплаћеним кредитима,
17. Извештај о промени очекиваних кредитних губитака финансијских средстава,
18. Извештај о промени нивоа обезвређења финансијских средстава,
19. Преглед највећих депонената банке,
20. Дневни извештај о показатељу ликвидности банке,
21. Извештај за потребе обрачуна показатеља покрића ликвидном активом,
22. Дневни извештај о показатељу девизног ризика банке,
23. Дневни извештај о планираним трансакцијама и пројекцијама ликвидних средстава,
24. Извештај о новој емисији акција банке,
25. Извештај о повећању и смањењу акционарског капитала банке,
26. Консолидовани биланс стања банкарске групе,
27. Консолидовани биланс успеха банкарске групе,
28. Консолидовани извештај о осталом резултату банкарске групе,
29. Извештаје о односу основног капитала и износа изложености банке – показатељу леверица,

30. Извештај о степену кредитне задужености,
31. Извештај о дневном стању потраживања и обавеза,
32. Извештај о учешћу кредита у динарима индексираних девизном клаузулом и кредита у страној валути у укупним новоодобреним кредитима одобреним дужницима из нефинансијског и недржавног сектора,
33. Извештај о промени стања кредита у динарима индексираних девизном клаузулом и кредита у страној валути одобрених дужницима из нефинансијског и недржавног сектора,
34. Извештај о промени стања кредита у динарима индексираних девизном клаузулом и кредита у страној валути одобрених дужницима из нефинансијског и недржавног сектора – кумулативно (Одлука о извештавању банака, 2022).

Од значаја за анализе из овог рада јесу и извештаји који су прописани Одлуком о извештавању о адекватности капитала банке („Службени гласник РС”, бр. 103/2016, 8/2019 и 27/2020), према којој су банке дужне да достављају: (1) извештај о капиталу банке, (2) извештај о подацима потребним за обрачун појединих елемената капитала и одбитних ставки од капитала банке, као и о заштитним слојевима капитала и (3) извештај о елементима ризичне aktive и показатељима адекватности капитала.

Поједини претходно поменути извештаји поседују значајну исказну моћ, јер садрже податке који се користе као инпут за процену финансијске позиције институција. У раду су коришћени подаци из извештаја попут биланса стања, биланса успеха, извештаја о показатељу левериџа, извештаја о структури проблематичних кредита банке и др.

3. Показатељи финансијског здравља

Ради ефикасније супервизије финансијских институција, Међународни монетарни фонд је креирао основни сет показатеља финансијског здравља – *core set Financial Soundness Indicators (FSI)*, који се сматра релевантним за све државе, уз додатан сет показатеља који уважава специфичне тржишне услове сваке појединачне земље (Народна банка Србије, 2020, стр. 144). Наведени показатељи могу се примењивати и на нивоу појединачне институције, и на нивоу целог сектора. Основу за израчунавање ових показатеља представљају финансијски извештаји банака, а превасходно биланс стања и биланс успеха, као и регулаторни извештаји. Поред тога, у нашој земљи, на основу Одлуке о објављивању података и информација банке („Службени гласник РС”, бр. 103/2016), банке су дужне да израчунавају и обелодањују информације о појединим показатељима, као што је, на пример, показатељ адекватности капитала. У Табели 1 дат је преглед основног скупа показатеља финансијског здравља, а у наставку ће бити дефинисани кључни показатељи из презентоване табеле.

Табела 1. Основни сет показатеља финансијског здравља

Адекватност капитала	Регулаторни капитал у односу на ризиком пондерисану активу
	Основни капитал у односу на ризиком пондерисану активу
	Основни акцијски капитал у односу на ризиком пондерисану активу
	Основни капитал у односу на укупну активу
Квалитет активе	Проблематични кредити (NPLs) у односу на укупне кредите
	Исправка вредности проблематичних кредита у односу на бруто проблематичне кредите
	Учешће нето проблематичних кредита у регулаторном капиталу
Профитабилност	Принос на активу
	Принос на капитал
	Каматна маржа у односу на бруто добитак
	Некаматни расходи у односу на бруто добитак
Ликвидност	Ликвидна актива у односу на укупну активу
	Ликвидна актива у односу на краткорочне обавезе
	Показатељ покрића ликвидном активом
	Ограничење рочне структуре извора финансирања
Осетљивост на тржишне ризике	Нето отворена девизна позиција у односу на капитал

Извор: International Monetary Fund, 2019, стр. 2.

Негативне последице светске економске кризе из 2008. године указале су на слабости регулативе и финансијских институција, те су пооштрени стандарди и критеријуми пре свега у вези с капиталним позицијама. Показатељ адекватности капитала (ПАК), који се добија применом формуле (1), представља додатни износ капитала који је банка дужна да одржава како би у кризним периодима, захваљујући овим резервама, могла да амортизује потенцијалне губитке.

$$\text{ПАК} = \frac{\text{регулаторни капитал}}{\text{ризиком пондерисана актива}} \times 100 \quad (1)$$

Регулаторни капитал, односно бројилац у датој формули, састоји се од најквалитетнијег – основног акцијског капитала, затим додатног основног капитала и допунског капитала. Сходно прописима стандарда Базел, неопходно је да банке одржавају вредност овог показатеља на нивоу од минимум 8%. Практично посматрано, уколико банка одобри кредит у износу од 100.000 евра, а пондер износи 40%, ризиком пондерисана актива износиће 40.000. Регулаторни капитал би у том случају износио 3.200 евра ($40.000 \times 0,08$), што значи да банка мора да држи најмање толико регулаторног капитала по основу пласираног кредита од 100.000 евра. Наредна два показатеља, која спадају у групу капиталне адекватности, могуће је израчунати применом горе наведене формуле, осим разлике у бројиоцу. Наиме, дефиниција се сужава, тако да се код наредног показатеља у обзир не узима допунски капитал, већ искључиво основни акцијски, као и додатни основни капитал. Минимални праг испод кога показатељ основног капитала у односу на ризиком пондерисану активу не сме пасти износи 6%. Показатељ основног акцијског капитала у односу на ризиком пондерисану активу у бројиоцу садржи, како је већ интуитивно могуће закључити, искључиво основни акцијски капитал и банке су дужне да вредност овог показатеља одржавају на нивоу од минимум 4,5%.

Наредна категорија обухвата показатеље у вези с квалитетом активе и у оквиру ње посебно је важно истаћи стопу проблематичних кредита (*NPLs*). Поменути показатељ, који се рачуна према формули (2), уколико не бележи високе нивое, говори у прилог квалитету кредитног портфолија. Међутим, иако он представља поуздану детерминанту кредитног ризика, могуће је утврдити ниво проблематичних кредита тек када они настану. Наиме, проблематични кредити представљају *ex-post* меру којом је могуће утврдити грешке претходне кредитне активности (*Lukić et al.*, 2019).

$$\text{Стопа } NPL - a = \frac{\text{проблематични кредити}}{\text{укупни кредити}} \times 100 \quad (2)$$

Бројилац овог показатеља обухвата све доцње по основу главнице и камате које су дуже од 90 дана. Изузетно, уколико постоје докази попут банкротства дужника, могуће је укључити и доцње краће од 90 дана (*International Monetary Fund*, 2019).

Учешће нето проблематичних кредита у регулаторном капиталу дефинише се као однос проблематичних кредита умањених за њихове исправке вредности (нето проблематични кредити) и регулаторног капитала. Израчунава се уз помоћ формуле (3). Регулаторна граница није прописана, али се тежи да овај показатељ буде што нижи, јер нижа вредност показатеља указује на способност банке да амортизује губитке повезане с проблематичним кредитима који нису покривени исправкама вредности.

$$\text{Учешће нето проблематичних кредита у регулаторном капиталу} = \frac{\text{нето проблематични кредити}}{\text{регулаторни капитал}} \quad (3)$$

Наредна група показатеља односи се на сегмент профитабилности, где се могу издвојити два најзначајнија показатеља – принос на активу и принос на капитал. Принос на активу банке представља меру профитабилности, којом је могуће утврдити ефикасност употребе имовине ради остваривања добити. Наведени показатељ рачуна се према формули (4).

$$\text{Принос на активу (ROA)} = \frac{\text{нето профит пре пореза}}{\text{просечна вредност имовине}} \times 100 \quad (4)$$

Када је реч о приносу на капитал, на основу вредности овог показатеља можемо утврдити ефикасност употребе капитала банке. Израчунава се према формули (5), али приликом тумачења треба бити опрезан. Наиме, банке које имају већи ниво леверица бележиће већу вредност овог показатеља. У том случају, анализа која би разматрала искључиво овај показатељ не би приказивала стварно стање, нити обухватила све ризике пословања с високим нивоом дуга у структури извора средстава (Народна банка Србије, 2020). Препорука је да се овај показатељ тумачи заједно с претходно наведеним показатељем.

$$\text{Принос на капитал (ROE)} = \frac{\text{нето профит пре пореза}}{\text{просечна вредност капитала}} \times 100 \quad (5)$$

Један од основних показатеља ликвидности јесте учешће ликвидне активе у укупној активи. Овај показатељ пружа информацију о обиму ликвидне имовине која може бити употребљена за покриће очекиваних и неочекиваних потреба за готовином. Израчунава се у складу с формулом (6).

$$\text{Ликвидна актива у односу на укупну активу} = \frac{\text{ликвидна актива}}{\text{укупна актива}} \times 100 \quad (6)$$

Показатељи ликвидности који су посебно значајни за разматрање јесу показатељ покрића ликвидном имовином и ограничење рочне структуре извора финансирања. Разлог за то лежи у чињеници да су они новијег датума, односно да су уведени 2013. године стандардом Базел III, који је сачињен као регулаторни одговор на светску финансијску кризу. Када је реч о нашој земљи, радио покрића ликвидном активом званично је уведен Одлуком о управљању ризиком ликвидности банке. Циљ увођења био је да се обезбеди измиривање обавеза банке, под претпоставком шока ликвидности у трајању од 30 дана. Наиме, поседовање високоликвидне имовине која се у кратком периоду може уновчити олакшава банци одговор на потребе за ликвидношћу (*Макропруденцијални оквир*, 2015). Поменути показатељ израчунава се према формули (7) и банка је дужна да га одржава на нивоу који је већи од 100%, према поменутој одлуци.

$$\text{Покриће ликвидном имовином} = \frac{\text{високоликвидна имовина}}{\text{укупне обавезе током 30 дана}} \times 100 \quad (7)$$

Показатељ ограничења рочне структуре извора финансирања служи као допунска мера претходном показатељу и основна му је сврха подстицање на коришћење стабилнијих извора финансирања (*Макропруденцијални оквир*, 2015), што би могло да смањи вероватноћу угрожавања позиције ликвидности и последичног стечаја банке. Израчунава се према формули (8).

$$\text{Ограничење рочне структуре извора финансирања} = \frac{\text{расположива дугорочна средства}}{\text{потребна дугорочна средства}} \times 100 \quad (8)$$

Нето отворена девизна позиција у односу на регулаторни капитал као показатељ финансијског здравља мери осетљивост на тржишне ризике, односно има за циљ да препозна девизни ризик. Израчунавањем девизне неусклађености између позиција активе и обавеза у односу на капитал могуће је проценити рањивост банкарског сектора на кретање девизног курса. Регулаторна граница је одређена на начин да овај показатељ на крају сваког радног дана не сме прећи 20%. Израчунава се према формули (9).

$$\text{Нето отворена девизна позиција у односу на регулаторни капитал} = \frac{\text{нето отворена девизна позиција}}{\text{регулаторни капитал}} \times 100 \quad (9)$$

У наредној табели приказано је кретање одабраних показатеља финансијског здравља Републике Србије у периоду од другог тромесечја 2017. до другог тромесечја 2022, на основу којих је могуће извести одређене закључке о финансијској позицији домаћег банкарског сектора. Када је реч о адекватности капитала, током целог посматраног периода показатељи бележе вредности изнад регулаторних минимума. Благо смањење показатеља адекватности капитала, које се бележи од 2020. године, може се делимично приписати негативним ефектима пандемије вируса корона, али је важно нагласити да чак и у тим условима показатељи остају изнад прописаних вредности. Поред тога, највећи део капитала банака односи се на најквалитетнији, основни акцијски капитал, чиме је омогућено покриће захтева за комбиновани заштитни слој капитала.

Квалитет активе, мерен учешћем проблематичних кредита, повећава се током посматраног временског хоризонта, што указује на побољшање кредитног портфолија банака. Достигнуте историјски посматрано ниске вредности показатеља проблематичних кредита дугују се у највећој мери позитивним ефектима Стратегије за

решавање проблематичних кредита из 2015. године, а потом и пратећег програма, који је донет 2018. године. У прилог томе говори и податак да су у моменту доношења Стратегије проблематични кредити бележили ниво од 22,25% (август 2015), да би на крају периода на који се Стратегија односила (децембар 2018.) износили 5,70%, што је за 16,55 процентних поена ниже него на почетку њеног спровођења. Крајем 2020. године учешће проблематичних кредита у укупним кредитима износило је 3,71% услед негативних ефеката пандемије и већих доспећа кредита након истека другог мораторијума на отплату кредита, да би потом кренуло да даље пада, на ниво од 3,03%, колико износи закључно с новембром 2022. године. Генерално посматрано, застој у отплати обавеза позитивно је утицао на ограничавање раста проблематичних кредита, јер су омогућени у периодима када је дужницима било најпотребније.

Профитабилност банкарског сектора, мерена приносом на активу, била је на релативно високом нивоу, односно у периоду од другог тромесечја 2017. до четвртог тромесечја 2018. године овај показатељ константно бележи вредности преко 2%. Након тога, вредност показатеља почиње да опада, што је посебно било изражено током прве године пандемије, када је стопа приноса на активу износила 1,06% у децембру 2020. Вредност показатеља приноса на активу стабилизовала се у 2021. на ниво од 1,17%, док током 2022. године поменути показатељ постепено расте, те је на крају јуна 2022. износио 1,49%.

Показатељи ликвидности банкарског сектора указују на то да би банкарски сектор поседовао довољно ликвидних средстава у случају повећаних или непредвиђених одлива. Показатељ ликвидне aktive у односу на укупну активу бележи релативно стабилне вредности током посматраног периода и у просеку износи око 36%. Вредности овог показатеља нису се знатније смањиле ни током пандемије вируса корона, што се може приписати и адекватним мерама Народне банке Србије. Поред тога, показатељ покрића ликвидном активом налази се изнад референтне вредности од 100 у периоду од другог тромесечја 2017. до другог тромесечја 2022. године, што указује на чињеницу да би банкарски сектор без потешкоћа могао да одговори на потребе за ликвидношћу.

Табела 2. Одабрани показатељи финансијског здравља РС за период од Т2 2017. до Т2 2022.

Назив показатеља	Т2 2017.	Т4 2017.	Т2 2018.	Т4 2018.	Т2 2019.	Т4 2019.	Т2 2020.	Т4 2020.	Т2 2021.	Т4 2021.	Т2 2022.
Регулаторни капитал у односу на ризичну активу	22,44	22,61	22,93	22,26	23,23	23,39	22,66	22,42	22,20	20,77	19,43
Основни капитал у односу на ризичну активу	21,27	21,62	22,07	21,13	22,13	22,37	21,83	21,58	21,11	19,70	18,23
Нето проблематични кредити у односу на регулаторни капитал	22,77	17,73	12,74	9,68	8,10	6,34	6,03	6,72	6,87	7,60	7,48
Проблематични кредити у односу на укупне кредити	15,58	9,85	7,81	5,70	5,21	4,09	3,74	3,71	3,63	3,57	3,26
Принос на активу	2,12	2,14	2,07	2,19	1,80	1,77	1,41	1,06	1,17	1,17	1,49
Принос на капитал	10,62	10,47	10,59	11,27	9,70	9,81	8,38	6,48	7,51	7,76	10,46
Ликвидна актива у односу на укупну активу	36,46	35,12	34,17	35,72	34,23	35,99	36,94	37,34	37,87	37,67	33,01
Показатељ покрића ликвидном активом	265,39	239,51	218,31	213,32	213,28	199,30	208,63	211,79	231,81	199,82	163,24
Нето отворена девизна позиција у односу на регулаторни капитал	1,80	2,39	2,29	4,29	2,54	0,57	0,23	0,17	0,92	0,37	1,70

Извор: НБС.

На основу претходног излагања може се закључити да је неопходно да постоји посебан сет показатеља за финансијски сектор који ће на најбољи начин, уз уважавање свих специфичности, омогућити процену рањивости институција. Поред тога, сви

наведени показатељи могу послужити и као рани упозоравајући сигнали, захваљујући којима је могуће предвидети нарушавање стабилности институције и одлазак у стечај.

Међутим, ради потпунијег сагледавања ове методе, неопходно је навести и домете употребе показатеља финансијског здравља у служби оцене финансијске позиције банака. Упркос солидној предиктивној снази, бројни су и недостаци појединачних рацио показатеља, те ће у наставку бити изложено неколико најважнијих. Прво, инпут за израчунавање показатеља потичу из финансијских и регулаторних извештаја и заснивају се на историјским подацима. Друго, неопходно је утврдити који пондер треба доделити сваком појединачном показатељу, јер је могуће да, на пример, профитабилност расте, уз истовремено повећање задужености изнад циљане границе. Презадуженост представља један од стечајних разлога, али уколико ентитет генерише довољно прихода да уредно сервисира све доспеле обавезе, тешко је дати одговор на питање ком показатељу доделити већи значај. Треће, поједини показатељи немају оријентациону нормалу, на основу које бисмо могли одредити да ли постоји опасност од негативних тенденција у пословању и евентуалног одласка ентитета у стечај. Коначно, злоупотреба рачуноводствених политика ради спровођења креативног финансијског извештавања може знатно смањити квалитет извештаја који се користе за анализу рацио показатеља. Како би се предупредило погрешно тумачење изазвано променом рачуноводствених политика, неопходно је темељно испитати квалитет финансијских информација, односно утврдити да ли су оне релевантне и веродостојно представљене.

4. *S-score* модел

Алтманов *z-score* модел је релевантан за институције реалног сектора, док банке, као институције финансијског сектора, захтевају приступ који ће уважити све специфичности њиховог пословања. Пример таквог приступа је *s-score* модел, који је развијен након светске финансијске кризе из 2007–2008. године ради процене солвентности банака. На основу препоруке Међународног монетарног фонда креиран је модел по узору на *z-score*, приказан у наставку, који ће за потребе практичног дела овог поглавља бити благо модификован и актуелизован, што неће битно утицати на резултате:

$$S = 1,5 \cdot X_1 + 1,2 \cdot X_2 + 3,5 \cdot X_3 + 0,6 \cdot X_4 + 0,3 \cdot X_5 + 0,4 \cdot X_6$$

При чему је (*Shar et al.*, 2010):

X_1 – однос кредита и укупне имовине;

X_2 – однос капитала и укупне имовине;

X_3 – показатељ адекватности капитала;

X_4 – показатељ леверџа (у оригиналној верзији модела наведен је однос основног капитала и имовине);

X_5 – показатељ проблематичних кредита;

X_6 – однос пословних расхода и пословних прихода.

Наведени модел садржи неколико показатеља, који се користе искључиво за процену пословања банака. Овде се пре свега убрајају: показатељ адекватности капитала, показатељ леверица, показатељ проблематичних кредита и однос пословних расхода и пословних прихода. Поједини показатељи су већ детаљно разматрани у оквиру претходног поглавља, тако да ће у наставку бити дефинисани новоуведени показатељи.

Показатељ леверица представља показатељ који је први пут уведен регулаторним стандардом Базел III услед потребе да се ограничи учешће дуга као извора финансирања. Ниво леверица који се налази изнад границе оптималног може угрозити стабилност финансијског система, у случају да банке услед кризе и притиска отпочну са смањењем његовог нивоа (*Basel Committee on Banking Supervision*, 2014). Поменути показатељ рачуна се према формули (1) и његова вредност не сме бити мања од 3%, у складу с регулаторним захтевима.

$$\text{Показатељ леверица} = \frac{\text{основни капитал}}{\text{укупне изложености банке}} \times 100 \quad (1)$$

Однос пословних прихода и расхода је рацио показатељ, који се користи као мера профитабилности банака. Израчунава се према формули (2), при чему се у бројиоцу налазе пословни расходи, а у имениоцу пословни приходи. Пожељно је да његова вредност буде нижа, јер то указује на већу профитабилност пословања банке.

$$\text{Рацио пословних расхода и прихода} = \frac{\text{пословни расходи}}{\text{пословни приходи}} \times 100 \quad (2)$$

Након израчунавања свих показатеља, уз примену пондера, као резултат добија се *s-score* модел. Вредност преко 70 указује на то да предметна банка има стабилну финансијску позицију, као и да послује без финансијских потешкоћа. Вредности између 50 и 70 могу се сврстати у сиву зону, која указује да банке имају извесне финансијске проблеме, као и подједнаку шансу да се над њима отвори стечајни поступак или да наставе с пословањем, што умногоме зависи од одлука руководства. Коначно, банке које остваре вредност испод 50 имају значајне финансијске проблеме у пословању, слабу финансијску позицију и, последично, висок ризик од одласка у стечај (*Shar et al.*, 2010).

Поред тога, појединачни показатељи који чине *s-score* модел имају оријентациону нормалу, односно пожељно кретање добијених вредности. У Табели 3 приказани су поменути показатељи, уз припадајуће референтне вредности.

Табела 3. Оријентационе нормале за кретање показатеља финансијског здравља

Показатељ	Оријентациона нормала
Однос кредита и укупне имовине	$\leq 65\%$
Однос капитала и укупне имовине	$\geq 4\%$
Показатељ адекватности капитала	$\geq 8\%$
Показатељ леверица	$\geq 3\%$
Показатељ проблематичних кредита	$\leq 5\%$
Однос пословних расхода и пословних прихода	$\leq 40\%$

Извор: *Budiman et al.*, 2017.

Основне предности употребе оваквог модела огледају се пре свега у једноставности његовог израчунавања. Друго, инпут неопходни за *s-score* модел могу се добити из финансијских и регулаторних извештаја, које су банке дужне да објављују. Међутим, као и рачио анализа, ова метода има своје домете у практичној употреби. Резултати модела зависе искључиво од квалитета инпута, односно од информација из финансијских и регулаторних извештаја. Уколико поменуте информације нису релевантне и веродостојно приказане, ни резултат добијен на основу њих не може бити квалитетан. На резултат појединих рачио показатеља, који су саставни део модела, могу утицати рачуноводствене политике, попут отписа проблематичних кредита и сл.

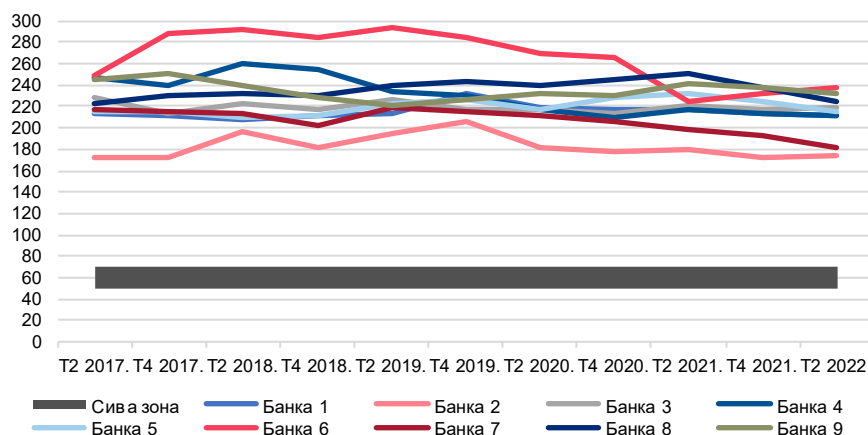
4.1. Анализа системски значајних банака Републике Србије путем *s-score* модела

Циљ овог дела рада јесте примена изложеног модела ради потврде солвентности системски значајних банака у Републици Србији. Према дефиницији, системски значајне банке су „оне чије би погоршање финансијског стања или престанак рада имали значајне негативне последице по финансијску стабилност” (Народна банка Србије, 2022а). Народна банка Србије једном годишње утврђује листу системски значајних банака и стопе заштитног слоја капитала за те банке. Критеријуми који се користе при оцени системске значајности банака обухватају показатеље као што су величина банке, значај за економију, значај за финансијски систем, сложеност пословања банке и др. Према последњим подацима,⁶ у Републици Србији послује девет системски значајних банака, од којих је пет у обавези да одржава заштитни слој капитала у висини од 2%, док су четири банке у обавези да одржавају поменути заштитни слој у висини од 1% ризиком пондерисане активе.

На основу јавно доступних финансијских извештаја, као и објављених података и информација поменутих банака, преузети су показатељи за модел који су коришћени за оцену позиције солвентности банака. Применом формуле изложене у оквиру претходног поглавља израчунате су вредности *s-score* модела системски значајних банака за период од другог тромесечја 2017. до првог тромесечја 2022. године (Табела 4). На основу тих вредности генерисан је Графикон 1, с ког се јасно може утврдити да се све банке налазе у зони солвентности, чиме је потврђена полазна претпоставка.

⁶ У складу са Одлуком о утврђивању листе системски значајних банака у Републици Србији и стопа заштитног слоја капитала за те банке од 16. јуна 2022. године.

Графикон 1. Вредност s-score модела системски значајних банака РС у периоду од Т2 2017. до Т2 2022.



*Редослед банака не одговара редоследу по системској значајности која се може преузети са сајта НБС.
Извор: НБС, обрачун аутора.

Табела 4. Вредности s-score модела системски значајних банака РС у периоду од Т2 2017. до Т2 2022.

	Т2 2017.	Т4 2017.	Т2 2018.	Т4 2018.	Т2 2019.	Т4 2019.	Т2 2020.	Т4 2020.	Т2 2021.	Т4 2021.	Т2 2022.
Банка 1	214	211	207	212	213	231	219	216	218	214	212
Банка 2	173	172	197	182	195	206	182	178	179	171	174
Банка 3	228	213	222	217	226	218	218	213	221	218	218
Банка 4	248	240	260	255	234	231	217	210	216	213	212
Банка 5	215	215	209	211	222	227	218	229	232	225	216
Банка 6	250	287	293	285	293	284	269	267	225	233	237
Банка 7	218	216	212	202	218	215	212	205	199	192	182
Банка 8	222	230	233	230	240	243	239	246	251	238	225
Банка 9	245	251	240	229	222	226	232	230	241	237	232
Максимум	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Минимум	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Сива зона	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

* Редослед банака не одговара редоследу по системској значајности која се може преузети са сајта НБС.
Извор: НБС, обрачун аутора.

У периоду од другог тромесечја 2017. до другог тромесечја 2022. године све банке бележе вредност изнад минимума од 70, што у практичном смислу значи да су солвентне и стабилне. Код седам од девет банака приметан је благи пад почев од 2020. у поређењу са 2019. годином, али се и даље вредност s-score модела налази далеко изнад границе солвентности. Поменуто незнатно смањење може се у одређеној мери приписати негативним последицама пандемије вируса корона. Највеће смањење вредности s-score модела забележиле су две банке, док је раст вредности s-score модела остварила једна банка. Поменутом смањењу вредности код две банке, допринело је смањење показатеља адекватности капитала на крају 2021. у односу на 2019. годину. Код обе банке забележен је и раст односа пословних расхода и пословних прихода, што не представља повољан смер кретања овог показатеља и утиче на благо смањење s-score модела појединих банака. Упркос забележеном паду вредности s-score модела код

појединих банака, важно је истаћи да сви појединачни показатељи код обе банке остају у оквиру регулаторних захтева. Према подацима за друго тромесечје 2022, нису забележене знатније осцилације у вредности *s-score* модела у односу на податке с краја 2021. године.

Аналитички посматрано, највеће промене по банкама забележене су код показатеља адекватности капитала (X3) и односа пословних расхода и пословних прихода (X6), а најмање код показатеља проблематичних кредита. Разлог за то може бити двојак. Прво, захваљујући Стратегији за решавање проблематичних кредита, питање проблематичних кредита стављено је под контролу и од тада се бележи тренд смањења овог показатеља и на нивоу појединачних институција, и на нивоу банкарског сектора. Друго, с обзиром на последице пандемије вируса корона и мере уведене ради њиховог ублажавања, а пре свега мораторијум на исплату обавеза дужника, овај показатељ се није знатније променио у односу на претходну годину.

5. Макропруденцијални стрес-тестови банкарског сектора Републике Србије

Свака криза која изазове негативне последице по економију носи са собом и одређене лекције и смернице за побољшање система, које су од значаја за академску јавност, креаторе економске политике и стручњаке. Тако је и криза у Источној Азији 1997. године, узрокована неодрживим приливом инвестиција услед либерализације тржишта, довела најпре до валутне, а затим и до финансијске кризе, која је захватила целу регију. Бројне финансијске институције суочиле су се с банкротом због инсолвентности, а цела привреда с рецесијом. Стога су Међународни монетарни фонд и Светска банка у заједничком подухвату успоставили Програм процене финансијског сектора (*Financial Sector Assessment Program*). Основни циљ овог програма био је смањење вероватноће и озбиљности потенцијалних потреса у финансијском сектору. Захваљујући овом програму, стрес-тестови су постали један од алата за процену стабилности и рањивости финансијског сектора (*Financial Sector Assessment Program (FSAP)*, 2022).

Стрес-тестови се могу дефинисати као алат који се користи при процени рањивости и стабилности финансијског система на могуће, али мало вероватне сценарије. Према *Cihak* (2004), стрес-тестови представљају сложен процес који се састоји од следећих корака:

- препознавање кључних ризика;
- дефинисање обухвата и података за анализу;
- дефинисање сценарија;
- избор методологије;
- интерпретација и примена резултата.

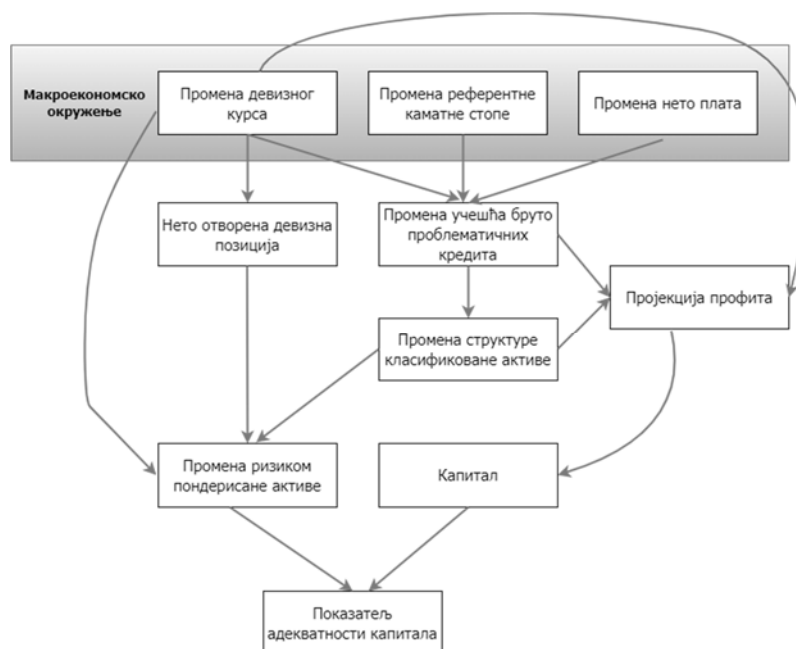
Када је реч о Републици Србији, Народна банка Србије тромесечно спроводи стрес-тестове банкарског сектора, међу којима су и стрес-тестови солвентности, а резултате објављује у оквиру Годишњег извештаја о стабилности финансијског система. Анализе се врше на основу *top-down* приступа, заснованом на употреби информација из

финансијских и регулаторних извештаја појединачних банака, који се достављају централној банци. Предности овог приступа огледају се у примени јединствене методологије и идентичних претпоставки за све институције, док је највећа слабост заправо могућност да процена одређене финансијске институције не буде у потпуности прецизна, с обзиром на доступност података и саму поузданост претпоставки.

Пошто се у нашем банкарском сектору махом примењују традиционални модели пословања, засновани на кредитно-депозитним пословима, кредитни ризик се може идентификовати као најзначајнији. У прилог томе говори и податак да је у ризику пондерисаној активи највећи удео имао управо кредитни ризик са 86,7% (Народна банка Србије, 2020). Стога је основни циљ стрес--теста солвентности оцена утицаја кредитног ризика на солвентност банака у периоду од једне године. За квантификацију кредитног ризика користи се показатељ нивоа проблематичних кредита, о коме је већ било речи. С обзиром на то да је реч о макропруденцијалним стрес-тестовима, важно је одредити факторе с највећим утицајем на промене нивоа поменутог показатеља. „За пројекцију нивоа проблематичних кредита користи се економетријски модел који укључује три релевантне макроекономске варијабле. При томе, варијабле које су показале поуздану предиктивну снагу јесу: номинални девизни курс, десезониране нето плате и референтна каматна стопа” (Народна банка Србије, 2020, стр. 63). Стрес-тест солвентности се спроводи на основу три макроекономска сценарија: централне пројекције, умереног и најгорег сценарија. Централна пројекција представља највероватније кретање показатеља проблематичних кредита, док су негативни и умерени сценарио засновани на историјским подацима и осликавају спектар потреса различите вероватноће.

Отпорност банкарског сектора, као и појединачне банке, може се тестирати и кроз промену показатеља адекватности капитала при претпостављеним променама у макроекономском окружењу. Основни канали којима макроекономске променљиве утичу на показатељ адекватности капитала приказани су на Шеми 1. Овако комплексан модел омогућава да се уоче директни и индиректни утицаји на показатељ адекватности капитала, односно на сам капитал и ризичну активу (Шема 1). На пример, раст девизног курса динара према еврџу умањује способност становништва и привреде да сервисирају своје девизно индексиране обавезе према банкама, што може изазвати раст проблематичних кредита, а последично и издвајања банака за њихово покриће у виду потребне резерве или исправке вредности. Промена девизног курса утиче и на ревалуацију ризикум пондерисане активе.

Шема 1. Утицај макроекономског окружења на показатељ адекватности капитала



Извор: Народна банка Србије, 2020, стр. 66.

Резултати примене сценарија интерпретирају се у поређењу с минимумима ових показатеља одређених банци, као и заштитним слојевима капитала које банка примењује. Интерпретацији добијених резултата треба приступити уз појачани опрез. Разлог за то лежи у чињеници да је „објављивање резултата појединачних институција осетљиво питање због могућности погрешне интерпретације и последичног банкрота институција које не прођу тест. Поред тога, закључак о отпорности и солвентности одређене банке треба донети искључиво на основу свих расположивих информација” (Народна банка Србије, 2022).

Коначно, неопходно је навести и домете стрес-тестова као алата за процену солвентности банака. Прво, стрес-тестови солвентности представљају метод за проверу усклађености показатеља адекватности капитала с регулаторним захтевима, али нипошто не представљају замену за адекватан регулаторни и супервизорски оквир. Поред тога, нису ни замена за адекватну супервизију и управљање ризиком појединачних институција. Друго, квалитет резултата стрес-тестова условљен је у највећој мери коришћеном методологијом и претпостављеним сценаријима. Стога се они не користе као јединствени алат при спровођењу макропруденцијалне политике, већ као допунско средство (Dent, 2016).

6. Закључак

Након светске финансијске кризе, која је дестабилизovala финансијске системе широм света, бројне професије суочиле су се с недостацима на које је криза указала. Пред рачуноводствену професију као императив поставља се боља регулација рачуноводства фер вредности, пре свега у смислу мерења финансијских средстава. Пред супервизоре постављен је задатак да се регулише адекватност капитала, који

представља гарантну супстанцу банака, као и да се повећа транспарентност учесника у финансијском систему. Доношењем регулаторних пакета Базел II и Базел III и њиховим преношењем у национално законодавство омогућено је обелодањивање података и информација банака, чиме је повећана транспарентност у извештавању и регулисано је израчунавање показатеља адекватности капитала.

Ако се има у виду значај банака у финансијском систему, али и њихова подржавајућа улога за реални сектор и становништво, а посебно у кризним временима, важно је осврнути се на методе за процену финансијске позиције ових институција. Светска финансијска криза подстакла је регулаторна тела да формулишу посебан сет показатеља финансијског здравља ради процене стабилности и солвентности банкарских институција. Најважнији показатељи из поменуте групе свакако су показатељ адекватности капитала, показатељ проблематичних кредита, принос на активу и принос на капитал. У прилог томе говоре и бројни регулаторни стандарди, који за циљ имају одржавање ових показатеља на предвиђеним нивоима. Поменути показатељи били су солидна основа за развијање *s-score* модела за финансијски сектор, чији су резултат вредности на основу којих је могуће сврстати ентитете у солвентне или инсолвентне. Свакако, с обзиром на предмет овог рада, важно је поменути резултате до којих се дошло применом статистичких метода и *s-score* модела на податке системски значајних банака Републике Србије. Упркос пандемији вируса корона, све банке су забележиле вредности које су знатно изнад границе солвентности, што потврђује да је највећи део банкарског сектора стабилан, адекватно капитализован и профитабилан. Далеко свеобухватнији алат за процену стабилности банкарског сектора наше земље представљају стрес-тестови, чије су најважније карактеристике и донети наведени у оквиру овог рада.

Све поменуте методе, почев од показатеља финансијског здравља до стрес-тестова, упућују на снажну финансијску позицију домаћег банкарског сектора. Последња криза, изазвана пандемијом вируса корона, није имала изразито негативне последице по солвентност банака, јер се сви релевантни показатељи крећу у оквиру прописаних референтних вредности. Поред тога, вредности *s-score* модела системски значајних банака у домаћем сектору налазе се на нивоу изнад 70, што говори у прилог њиховој снажној финансијској позицији.

Могући правац за даљу анализу ове теме представља побољшање постојећих модела за предвиђање инсолвентности прилагођавањем параметара, уз уважавање специфичности домаће привреде. Међутим, треба имати у виду и критику која се упућује традиционалним методама, а која се односи на присутност субјективизма аналитичара приликом избора показатеља и модела. У складу с тим, не би требало занемарити ни развој нових метода, попут вештачких неуронских мрежа, које, захваљујући употреби савремених компјутера и математичко-статистичких метода, могу да прераде мноштво инпута и да нелинеарно класификују излазне вредности. У будућности би овако напредне методе могле преузети примат.

Литература

- Basel Committee on Banking Supervision (Ed.). (2014). *Basel III leverage ratio framework and disclosure requirements* (Jan. 2014). Bank for International Settlements.
- Budiman, T., Herwany, A., & Kristanti, F. T. (2017). *An Evaluation of Financial Stress for Islamic Banks in Indonesia Using a Bankometer Model* (SSRN Scholarly Paper ID 3010138). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=3010138>
- Cihak, M. (2004). Stress testing: A review of key concepts. *Research and Policy Notes*, 2004/02.
- Dent, K. (2016). Stress testing of banks: An introduction. *Quarterly Bulletin*, 130–143.
- Financial Sector Assessment Program (FSAP). (2022, January 22). World Bank. <https://www.worldbank.org/en/programs/financial-sector-assessment-program>
- International Monetary Fund. (2019). *Financial soundness indicators compilation guide*.
- Knezevic, S., Djuric, D., & Dmitrovic, V. (2012). General Financial Reporting and Special – Purpose Reports of Banks. *Management – Journal for theory and practice of management*, 17(62), 51–64. <https://doi.org/10.7595/management.fon.2012.0005>
- Lukić, V., Popović, S., & Janković, I. (2019). Nonperforming loans and financial stability—The case of Serbia. *Facta Universitatis, Series: Economics and Organization*, 349–364. <https://doi.org/10.22190/FUEO1904349L>
- Shar, A. H., Shah, M., & Jamali, H. (2010). Performance Evaluation of Banking Sector in Pakistan: *International Journal of Business and Management*, 5, 81–86.
- Заштитни слој капитала за системски значајне банке. (2022a, January 9). https://nbs.rs/sr_RS/ciljevi-i-funkcije/finansijska-stabilnost/zastitni_slojevi_kapitala/sistemski-znacajne-banke/index.html
- Макропруденцијални оквир. (2015). Народна банка Србије. https://www.nbs.rs/export/sites/NBS_site/documents/finansijska-stabilnost/ostalo/makroprudencijalni_okvir_201503.pdf
- Макропруденцијални стрес-тестови. (2022b). Народна Банка Србије. https://nbs.rs/sr_RS/ciljevi-i-funkcije/finansijska-stabilnost/pokazatelji/stres-testovi/stres-testovi-mp/
- Народна банка Србије. (2020). *Годишњи извештај о стабилности финансијског система*. Народна банка Србије.
- Одлука о извештавању банака, „Службени гласник РС”, бр. 125/2014, 4/2015, 111/2015, 61/2016, 69/2016, 103/2016, 101/2017, 46/2018, 8/2019, 27/2020, 67/2020, 67/2020 – др. одлука, 137/2020, 137/2020 – др. одлука, 59/2021, 59/2021 – др. одлука, 60/6021 – исправка, 60/2021 – исправка др. одлуке и 67/2022 (2022)

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

336.71

ЗБОРНИК радова / Народна банка
Србије ; главни и одговорни
уредник Јоргованка Табаковић. - 2021
(сеп.)- . - Београд : Народна
банка Србије, 2021- (Београд : Завод за
израду новчаница и кованог
новца - Топчидер). - 30 cm

ISSN 2787-3226 = Зборник радова
(Народна банка Србије)
COBISS.SR-ID 46532361