

## ODREDNICE ROBNE TRGOVINE REPUBLIKE HRVATSKE: BAYESOV MODEL UPROSJEČIVANJA

Mile Bošnjak<sup>8</sup>, Ivan Novak<sup>9</sup> & Maja Bašić<sup>10</sup>

UDC / UDK: 339.5(497.5)

JEL classification / JEL klasifikacija: F14, F17

DOI: <https://doi.org/10.22598/pi-be/2022.16.1.59>

Preliminary report / Prethodno priopćenje

Received / Primitljeno: February 23, 2022 / 23. veljače 2022.

Accepted for publishing / Prihvaćeno za tisak: April 25, 2022 / 25. travnja 2022.

### **Sažetak**

*Cilj ovog rada je empirijski provjeriti različite teorije međunarodne trgovine na primjeru međunarodne robne trgovine Republike Hrvatske. Na temeljima različitih teorijskih postavki definiran je analitički okvir kroz koji se vrednuje valjanost pojedinih teorija međunarodne trgovine u objašnjavanju obrazaca trgovine Republike Hrvatske. Razmatra se utjecaj geografske udaljenosti glavnih gradova, broj stanovnika starijih od 15 godina, ulaganje u istraživanje i razvoj, razina bruto domaćeg proizvoda, obilnost faktora proizvodnje te indeks financijske razvijenosti na robni izvoz i uvoz Republike Hrvatske. Na temelju broja potencijalnih nezavisnih varijabli i veličine uzorka istraživanja u ovom radu Bayesov model uprosječivanja nameće se kao primjeren empirijski pristup. Na uzorku podataka o međunarodnoj robnoj trgovini Republike Hrvatske s 26 zemalja partnerica u 2019. godini, empirijski rezultati su pokazali da su geografska udaljenost glavnih gradova i broj stanovnika starijih od 15 godina u zemlji partnerici glavne odrednice robnog uvoza i robnog izvoza Republike Hrvatske. Transportni troškovi su teorijski konzistentno značajna odrednica izvoza i uvoza Republike Hrvatske. Broj stanovnika starijih od 15 godina može se protumačiti dvojako.*

---

<sup>8</sup> Doc.dr.sc. Mile Bošnjak, Ekonomski fakultet Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, E-mail: [mbosnjak1@net.efzg.hr](mailto:mbosnjak1@net.efzg.hr).

<sup>9</sup> Doc.dr.sc. Ivan Novak, Ekonomski fakultet Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, E-mail: [inovak1@net.efzg.hr](mailto:inovak1@net.efzg.hr).

<sup>10</sup> dr.sc. Maja Bašić, Ekonomski fakultet Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, E-mail: [mbasic1@net.efzg.hr](mailto:mbasic1@net.efzg.hr).

*U zemlji partnerici kao odrednica robnog izvoza Republike Hrvatske predstavlja veličinu tržišta dok kao odrednica robnog uvoza Republike Hrvatske predstavlja raspoloživost radne snage u zemlji partnerici. Daljnja empirijska istraživanja mogu se usmjeriti na eksplicitnu provjeru ekonomije obujma kao odrednice međunarodne robne trgovine Republike Hrvatske.*

**Ključne riječi:** međunarodna robna trgovina; Bayesov model uprosječivanja; Republika Hrvatska.

## 1. UVOD

Međunarodna robna trgovina može se objašnjavati različitim teorijskim postavkama. Klasične teorije međunarodne trgovine objašnjavaju robnu razmjenu između zemalja razlikama u uvjetima proizvodnje. Ricardo (1821) sugerira razlike u proizvodnosti rada odnosno komparativne prednosti u efikasnosti proizvodnje proizvoda, dok Heckscher i Ohlin (Heckscher, 1919; Ohlin, 1933) kao objašnjenje nude razliku u opskrbljenosti radom i kapitalom kao proizvodnim faktorima. Novije teorije međunarodne trgovine dopunjuju prethodne te stavljaju naglasak na dodatne kriterije. Primjerice Linder, (1961) naglašava sličnost potražnje u zemljama kao objašnjenje njihove međusobne robne razmjene. Teorija životnog ciklusa proizvoda promatra proizvod od inovacije proizvoda do njegove imitacije, definira lokaciju proizvodnje i potrošnje u različitim fazama proizvoda te posljedično i smjerove međunarodne trgovine tim proizvodom (Vernon, 1979). Slijedom navedenoga, može se zaključiti kako ne postoji univerzalno objašnjenje koje će biti relevantno za objašnjavanje obrazaca međunarodne trgovine između svih zemalja ili jedne zemlje u svim vremenskim periodima. Koristi zemalja od međunarodne trgovine kao i motivi zemalja za međunarodnu trgovinu različiti su među zemljama te se mogu mijenjati kroz vrijeme. Empirijska istraživanja često potvrđuju ili odbacuju primjerenost jedne teorije objašnjenju obrasca međunarodne trgovine jedne zemlje ili grupe zemalja, dok se ostale teorije ne uzimaju u obzir. Razlog tome je što istovremena provjera više teorijskih pristupa zahtijeva više nezavisnih varijabli u regresijskom modelu. Procjene regresijskog modela s većim brojem nezavisnih varijabli su računski zahtjevne, ako su uopće moguće zbog ograničene veličine uzorka. U ovom radu se nastoji doprinijeti popunjavanju praznine u domaćoj i inozemnoj literaturi. U prvom koraku se na temelju različitih teorijskih postavki definira analitički okvir na temelju kojega se formulira model linearne regresije s većim brojem nezavisnih varijabli koje imaju svoje uporište u različitim teorijskim postavkama. U skladu s definiranim problemom koristi se Bayesov model uprosječivanja koji je primjeren pristup u slučajevima manjeg uzorka i većeg broja nezavisnih varijabli. Na temelju dobivenih

procjena donose se zaključci o važnosti pojedinih nezavisnih varijabli u objašnjavanju robnog uvoza i robnog izvoza Republike Hrvatske te posljedično i relevantnosti teorija na temelju kojih su odabrane nezavisne varijable.

Ostatak rada strukturiran je na sljedeći način. U drugom poglavlju daje se prikaz empirijskih i teorijskih istraživanja povezanih s problemom istraživanja u ovom radu. U trećem poglavlju opisuju se korištene metode istraživanja. U četvrtom poglavlju prikazani su i raspravljani rezultati provedenog istraživanja dok su u petom poglavlju sažeti glavni zaključci ovog rada.

## 2. PREGLED LITERATURE

Empirijska istraživanja odrednica međunarodne robne trgovine temelje se na različitim teorijskim postavkama te se razvijaju u više smjerova. Brojna istraživanja empirijski su provjeravala teoriju komparativnih prednosti Davida Ricarda (1821) i potvrdila njezinu valjanost (Costinot i Donaldson, 2012). Empirijske provjere teorije komparativnih prednosti temeljene na Heckscher-Ohlinovom modelu (Heckscher, 1919; Ohlin, 1933) započinje Leontief (1969) na primjeru Sjedinjenih Američkih Država s rezultatima koji su upućivali na zaključke suprotne onima koji proizlaze iz Heckscher-Ohlinove teorije komparativnih prednosti, a koji su u literaturi poznati kao Leontijevljev paradoks. Valjanost Heckscher-Ohlinove teorije komparativnih prednosti potvrđena je i na primjeru robne trgovine Republike Hrvatske s ostalim članicama Europske unije (EU) na uzorku robne trgovine iz 2012. godine. Razlike u obilnosti faktora proizvodnje objašnjavaju prvenstveno razliku jediničnih cijena proizvodnih faktora, a obrasci trgovine koreliraju s obilnošću kapitala. Rezultati su pokazali kako Republika Hrvatska u odnosu na prosjek EU27 zemalja obiluje radom te je neto izvoz radno intenzivan (Bilas i Bošnjak, 2015). S druge strane, zbog svoje jednostavnosti i manjeg opsega podataka potrebnih za njegovu procjenu gravitacijski model (Tinbergen, 1962) pokazao se vrlo uspješnim i često korištenim za empirijsko vrednovanje novijih teorija koje odrednice međunarodne trgovine između zemalja prepoznaju u međusobnoj sličnosti u njihovim uvjetima potražnje. Gravitacijski model koristi se u svojim različitim teorijskim inačicama te se procjenjuje različitim empirijskim pristupima (Baier i Standaert, 2020). Capoani (2021) istražuje podrijetlo gravitacijskog modela i nudi kritičku analizu njegovog teorijskog razvoja. Mnogi statički i dinamički teorijski koncepti odnosno njihove empirijske primjene u ekonomiji dolaze iz područja fizike (Newtonov zakon gravitacije, Ohmov zakon, Kirchhoffov zakon). Uspoređujući spomenute teorijske analogije u svijetu fizike, Pal i Kar (2021) testirali su obrasce trgovine Indije i odabranih europskih zemalja. Liu i sur. (2020) koriste gravitacijski model te pokazuju značaj kulturnih i institucijskih razlika

za međunarodnu trgovinu Kine. Jing i sur. (2020) procjenama na temelju gravitacijskog modela ilustriraju postojanje potencijala za međunarodnu trgovinu obnovljivom energijom. Head i Mayer (2021) temeljem gravitacijskog modela procjenjuju konvergenciju zemalja unutar Europske unije i uspješnost ekonomskih politika. Pliushch (2020) koristi gravitacijski model da bi procijenila promjene u obrascima trgovine između Ukrajine i Europske unije nakon usvajanja sporazuma o pridruživanju. Duan i sur. (2021) razvili su model opće ravnoteže u kojem su kao odrednice međunarodne trgovine analizirane politike zaštite okoliša, proizvodnost, trgovinski troškovi, obilnost proizvodnih faktora i *input-output* tablice. Akcigit i sur. (2018) izrađuju dinamički model rasta u općoj ravnoteži pri čemu inovacije određuju tehnološku dinamiku, tržišnu konkurentnost i obrasce trgovine. Napominju kako su odluke o ulaganja u istraživanje i razvoj motivirane zaštitom od konkurencije, željom za širenjem tržišta i tehnološkim prelijevanjem. Yakubu i sur. (2018) istražuju utjecaj razvoja financijskog sektora te potvrđuju pozitivan utjecaj dostupnosti domaćeg kreditiranja na međunarodnu trgovinu. Caporale i sur. (2020) potvrđuju pozitivan utjecaj financijske razvijenosti na trgovinske tokove u dugom roku odnosno izvoz i trgovinsku otvorenost te indirektan utjecaj na rast dodane vrijednost. Khaskheli i sur. (2021) naglašavaju povezanost stupnja financijskog razvoja, međunarodne trgovine i onečišćenja okoliša. Stupanj financijskog razvoja i međunarodne trgovine potvrđen je i u slučaju Republike Hrvatske (Bilas i sur., 2017; Bošnjak i sur., 2018). Prema Leibovici (2021) financijski razvoj rezultira preraspodjelom udjela međunarodne trgovine od radno intenzivne prema kapitalno intenzivnoj industriji i izvozu. Dima i sur. (2018) pokazali su povezanost ulaganja u inovacije i obrazovanje s međunarodnom konkurentnosti zemalja članica Europske unije. Sadeghi i Biancone (2018) razmatraju ulaganja u istraživanja, među ostalim, kao odrednicu internacionalizacije malih i srednjih poduzeća. Santacreu i Varela (2019) istražuju utjecaj uvozne konkurencije na dugoročne obrasce trgovine. Napominju kako inozemna konkurencija pospješuje ulaganja u istraživanje i razvoj, a rast kvalitete posljedično povećava izvoz. Ćudina et al. (2012) analiziraju relativan položaj hrvatskog izvoza na tržištu Europske unije te zaključuju kako je u razdoblju od 2000.-2010. stagnacija posljedica prvenstveno nedostatka konkurentnosti. Bobić (2010) istražuje odrednice robne trgovine Republike Hrvatske te naglašava važnost dohodovne elastičnosti i cjenovni aspekt konkurentnosti. Kersan-Škabić (2017) navodi kako Republika Hrvatska prema domaćem udjelu dodane vrijednosti zaostaje u odnosu na članice zemalja Europske unije. Goldfarb i Trefler (2018) analiziraju međunarodnu dimenziju umjetne inteligencije u kontekstu komparativnih prednosti. Brynjolfsson i sur. (2019) zaključuju da primjena umjetne inteligencije potiče rast izvoza. Cai i sur. (2018) analiziraju međunarodne trgovinske tokove Kine i zaključuju kako je Kina utočište onečišćenja okoliša za 22 razvijene zemlje, dok je 19 zemalja u razvoju utočište onečišćenja za Kinu. Odrednice

međunarodne trgovine važne su za brojne aspekte ekonomskih politika. Gouel i Laborde (2018) naglašavaju značaj uloge međunarodne trgovine u prilagodbi klimatskih promjena. Alam i Murad (2020) zaključuju da ekonomski rast trgovinska otvorenost i tehnološki napredak potiču uporabu obnovljivih izvora energije. Na temelju prikazane literature može se zaključiti da međunarodna trgovina ima važnu ulogu u brojnim aspektima nacionalnog i globalnog gospodarstva. Ovaj rad nastoji doprinijeti postojećoj literaturi robusnim procjenama odrednica međunarodne robne trgovine Republike Hrvatske.

### 3. METODE ISTRAŽIVANJA

Standardni statistički i ekonometrijski modeli zanemaruju neizvjesnost u modelu. Bayesov model uprosječivanja (*eng. Bayesian Model Averaging*) je ekonometrijski pristup koji uzima u obzir neizvjesnost modela (*eng. model uncertainty*) postižući veću prognostičku snagu modela te istovremeno smanjujući pogrešku u usporedbi s bilo kojim pojedinačnim modelom. Bayesov model uprosječivanja ne podrazumijeva jedan model nego vagani prosjek svih modela koji se temelje na različitim teorijskim postavkama. Kod izračunavanja vaganog prosjeka svaki model ima svoj težinski faktor koji predstavlja kvalitetu svakog određenog modela. Regresijski model dan je u jednadžbi (1):

$$y = \alpha_\gamma + X_\gamma \beta_\gamma + \varepsilon, \varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I) \quad (1)$$

gdje je:

$y$  zavisna varijabla,  $\alpha_\gamma$  konstantni član,  $\beta_\gamma$  koeficijenti uz nezavisne varijable,  $X_\gamma$  nezavisne varijable i reziduali s distribucijom  $N(0, \sigma^2 I)$ . Ako u modelu (1) postoji veliki broj potencijalnih nezavisnih varijabli, zbog ograničene veličine uzorka nije moguće postići procjene, a u slučaju da su moguće, procjene modela nisu efikasne. Koristeći Bayesovu metodu uprosječivanja procjenjuju se modeli za sve moguće kombinacije nezavisnih varijabli te se konstruira vagani prosjek. U slučaju  $k$  nezavisnih varijabli broj kombinacija nezavisnih varijabli odnosno broj modela je  $2^k$ . Težinski faktor za svaki pojedini model proizlazi iz Bayesovog teorema:

$$p(M_\gamma | y, X) = \frac{p(y | M_\gamma, X) \cdot p(M_\gamma)}{p(y | X)} \quad (2)$$

Izraz  $p(y | X)$  predstavlja integriranu vjerojatnost i jednak je za sve modele te je aposteriori vjerojatnost modela  $p(M_\gamma | y, X)$  razmjerna umnošku marginalne vjerojatnosti modela  $p(y | M_\gamma, X)$  i apriori vjerojatnosti modela  $p(M_\gamma)$  koja predstavlja prethodno uvjerenje istraživača. Popularan i često korišten pristup definiranja apriori vjerojatnosti modela je uniformna razdioba apriori vjerojatnosti kojom se svakom modelu pridružuje

jednake apriori vjerojatnosti. Ovaj pristup se često u literaturi (Feldkircher i Zeugner, 2012) naziva pristupom agnostičke apriori vjerojatnosti (*eng. agnostic priors*).

Aposteriori vjerojatnost uključivanja (*eng. posterior inclusion probabilities*) interpretira se kao važnost svake nezavisne varijable u objašnjavanju zavisne varijable u regresijskom modelu. Prema Raftery (1995) vrijednosti aposteriori vjerojatnosti uključivanja neke nezavisne varijable od 0,50 do 0,75 predstavlja slabu podršku za uključivanje te varijable u model. Vrijednosti u rasponu od 0,75 do 0,95 predstavljaju pozitivnu podršku, dok vrijednosti u rasponu od 0,95 do 0,99 predstavljaju jaku podršku za uključivanje varijable u model. Vrijednosti aposteriori vjerojatnosti veće od 0,99 predstavljaju izuzetno jaku podršku za uključivanje nezavisne varijable u model.

Slijedeći opisanu metodologiju i teorijske postavke međunarodne trgovine, u radu se procjenjuju jednadžbe (3) i (4):

$$\ln(EXP) = \beta_1 \cdot \ln(DIST) + \beta_2 \cdot \ln(L) + \beta_2 \cdot \ln(RND) + \beta_2 \cdot \ln(GDPC) + \beta_2 \cdot \ln(FA) + \beta_2 \cdot \ln(IFD) + \varepsilon \quad (3)$$

$$\ln(IMP) = \beta_1 \cdot \ln(DIST) + \beta_2 \cdot \ln(L) + \beta_2 \cdot \ln(RND) + \beta_2 \cdot \ln(GDPC) + \beta_2 \cdot \ln(FA) + \beta_2 \cdot \ln(IFD) + \varepsilon \quad (4)$$

Pri čemu je:

EXP - robni izvoz u 2019. godini prema zemljama partnericama dostupan na stranicama Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske,

IMP - robni uvoz u 2019. godini prema zemljama partnericama dostupan na stranicama Državnog zavoda za statistiku Republike Hrvatske,

DIST - geografska udaljenost glavnih gradova dostupna na [ksgleiditsch.com/data-5.html](https://ksgleiditsch.com/data-5.html),

L - broj stanovnika stariji od 15 godina dostupnih na stranicama *International Labour Organization* za 2019. godinu,

RND - ulaganja u istraživanja i razvoj - prosjek godišnjih podataka od 2000. do 2019. dostupnih na *World Development Indicators*,

GDPC - Bruto domaći proizvod po glavi stanovnika u za 2019. godinu na temelju baze OECD-a,

FA – obilnost proizvodnih faktora (rada i kapitala) izračunat za svaku zemlju kao opremljenost rada kapitalom prema jednakosti (5):

$$FA^c = \frac{K^c}{L^c} \quad (5)$$

Pri čemu je  $L^c$  raspoloživost radne snage starije od 15 godina u zemlji a  $K^c$  raspoloživost kapitala (diskontirani na 2019. godinu) u zemlji dobivena prema jednakosti (6):

$$K^c = \sum_{t=2000}^{t=2019} (1 - 0,1333)^{(2019-t)} \cdot I_t^c \quad (6)$$

gdje  $I_t^f$  predstavlja investicije u fiksni kapital u godini  $t$  (od 2000. do 2019.) na temelju baze OECD-a, IFD - indeks financijske razvijenosti – prosjek godišnjih podataka od 2000. do 2019. za pokazatelj „kreditni monetarnog sektora privatnom sektora kao postotak bruto domaćeg proizvoda“ dostupni na *World Development Indicators*. Nakon što su iz uzorka uklonjene zemlje s nedostajućim podacima, konačan uzorak za analizu robnog uvoza i robnog izvoza Republike Hrvatske čine sljedeće zemlje: Austrija, Češka, Danska, Estonija, Finska, Francuska, Grčka, Irska, Italija, Latvija, Litva, Luksemburg, Mađarska, Nizozemska, Njemačka, Poljska, Portugal, Rumunjska, Slovačka, Slovenija, Španjolska, Švedska, Ujedinjeno Kraljevstvo, Norveška i Švicarska.

#### 4. EMPIRIJSKI REZULTATI I RASPRAVA

Slijedeći metodološku proceduru na prethodno opisanom uzorku podataka, procjene odrednica robnog izvoza Republike Hrvatske prikazane su u Tablici 1.

**Tablica 1.** Procjena odrednica robnog izvoza Republike Hrvatske

Varijabla	PIP	PM	PSD	CPS
DIST	0,9999999	-1,5400572	0,1661086	0,0000000
L	0,8537522	0,6887798	0,3381776	0,9978305
RND	0,2801432	0,0605834	0,1218078	0,9970945
GDPC	0,2672384	0,1073820	0,2287409	1,0000000
FA	0,2282239	-0,5404720	1,6994522	0,2262242
IFD	0,1192122	0,0096368	0,1151157	0,8153202

Izvor: Autori.

Tablica 1 prikazuje varijable odrednice robnog izvoza Republike Hrvatske i pripadajuće statistike. U prvom stupcu (PIP) predstavlja važnost varijable u objašnjavanju podataka odnosno sumu aposteriori vjerojatnosti uključivanja svih modela u kojima je pripadajuća varijabla bila uključena. U usporedbi s klasičnim ekonometrijskim pristupima može se reći da je PIP predstavlja doprinos varijable protumačenosti modela. U drugom stupcu (PM) navedeni su koeficijenti koji predstavljaju prosjeke svih koeficijenata odgovarajuće varijable u modelima, uključujući i one modele u kojima ta varijabla nije bila uključena. U tom slučaju koeficijent je nula. U trećem stupcu je prikazana aposteriori standardna devijacija dok je u četvrtom stupcu prikazana aposteriori vjerojatnost predznaka odnosno vjerojatnost da je predznak uz odgovarajuću varijablu pozitivan.

Kako je prikazano u Tablici 1, varijabla geografska udaljenost ima izrazito visoku vjerojatnost uključivanja u model koji objašnjava robni izvoz Republike Hrvatske. Na temelju rezultata u stupcu PM može se zaključiti da je prosjek učinaka geografske udaljenosti u svim modelima negativan. Nadalje, u stupcu CPS se može vidjeti da vjerojatnost da učinak udaljenosti bude pozitivan iznosi blizu nule. Procjene u Tablici 1 su u skladu s teorijskim postavkama koje sugeriraju da veća geografska udaljenost između zemalja smanjuje obujam njihove međusobne trgovine. Rezultati u Tablici 1 nadalje sugeriraju da je broj stanovnika starijih od 15 godina u zemlji važna odrednica robnog izvoza Republike Hrvatske u tu zemlju. Na temelju procjena u stupcu PM i stupcu CPS može se zaključiti da je veći obujam izvoza iz Republike odlazi u zemlje s većim brojem stanovnika. Ostale varijable nisu ispunile kriterije na temelju kojih bi se zadržale u modelu pa se na temelju dobivenih empirijskih rezultata u Tablici 1 može zaključiti da su odrednice robnog izvoza Republike Hrvatske geografska udaljenost i broj stanovnika starijih od 15 godina. Analogno procjenama odrednica robnog izvoza, procijenjene su odrednice robnog uvoza Republike Hrvatske te su rezultati prezentirani u Tablici 2.

**Tablica 2.** Procjena odrednica robnog uvoza Republike Hrvatske

Varijabla	PIP	PM	PSD	CPS
DIST	0,9999996	-1,9109735	0,2180180	0,0000000
L	0,9133798	0,8771103	0,3523966	1,0000000
RND	0,4648397	0,1643661	0,2143134	1,0000000
GDPC	0,2102789	0,0802908	0,2597758	0,7840854
FA	0,1786991	-0,0006393	1,7103120	0,6791228
IFD	0,1351355	-0,0270997	0,1798634	0,2489961

Izvor: Autori.

Na temelju rezultata u Tablici 2 može se zaključiti da je geografska udaljenost važna odrednica robnog uvoza u Republiku Hrvatsku. Učinak geografske udaljenosti na robni uvoz Republike Hrvatske je negativan kao i u slučaju robnog izvoza iz Republike Hrvatske. Nadalje, rezultati u Tablici 2 pokazuju da je broj stanovnika starijih od 15 godina važna odrednica robnog uvoza Republike Hrvatske. Kako je vidljivo u Tablici 2, predznak je pozitivan što znači da veći obujam uvoza u Republiku Hrvatsku dolazi iz zemalja s većim brojem stanovnika starijih od 15 godina. Zaključno, međunarodnu robna trgovina Republike Hrvatske najbolje objašnjavaju geografska udaljenost zemlje partnerice i broj stanovnika starijih od 15 godina u zemlji partnerici. Bilas i Bošnjak (2015) na temelju podataka iz 2012. godine međunarodnu robnu trgovinu Republike Hrvatske s ostalim članicama Europske unije objašnjavaju Heckscher-Ohlinovom

teorijom međunarodne trgovine. Rezultati empirijskog istraživanja u Tablici 1 i Tablici 2 sugeriraju veći pozitivan utjecaj opremljenosti rada kapitalom zemlje partnerice na uvoz u Republiku Hrvatsku kao i negativan utjecaj opremljenosti rada kapitalom zemlje partnerice na izvoz iz Republike Hrvatske. Međutim, varijabla opremljenost rada kapitalom zemlje partnerice nema veliki doprinos objašnjavanju niti robnog uvoza u Republiku Hrvatsku niti robnog izvoza iz Republike Hrvatske. Na temelju navedenog može se zaključiti da su se odrednice robne trgovine Republike Hrvatske promijenile tijekom članstva u Europskoj uniji. Ostale varijable uključene u model pokazuju predznak utjecaja u skladu s teorijskim postavkama ali ne pružaju zadovoljavajući doprinos protumačenosti modela. Daljnja empirijska istraživanja mogu se usmjeriti na eksplicitnu provjeru ekonomije obujma kao odrednice međunarodne robne trgovine Republike Hrvatske.

## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju istraživanja prikazanog u ovom radu moguće je izdvojiti nekoliko zaključaka. Odrednice međunarodne robne trgovine neke zemlje predstavljaju višedimenzionalan problem. Postoje različite teorije međunarodne robne trgovine koje mogu objasniti međunarodnu robnu trgovinu zemlje. Empirijska istraživanja se najčešće usmjeravaju na provjeru valjanosti jedne od mogućih teorija zanemarujući ostale teorije ili moguću kombinaciju teorija koja potencijalno objašnjava međunarodnu robnu trgovinu neke zemlje. U ovom radu se koristi Bayesova metoda uprosječivanja koja je primjerena definiranom problemu na način da omogućava istovremenu analizu više potencijalno relevantnih teorija. Na uzorku podataka o međunarodnoj robnoj trgovini Republike Hrvatske s 26 zemalja partnerica u 2019. godini, empirijski rezultati su pokazali da su geografska udaljenost glavnih gradova i broj stanovnika starijih od 15 godina u zemlji partnerici glavne odrednice robnog uvoza i robnog izvoza Republike Hrvatske. Broj stanovnika u zemlji partnerici kao odrednica robnog izvoza Republike Hrvatske predstavlja veličinu tržišta, dok kao odrednica robnog uvoza Republike Hrvatske predstavlja raspoloživost radne snage u zemlji partnerici. Ostale varijable koje su razmatrane u ovom radu nisu pokazale relevantnost u objašnjavanju međunarodne robne trgovine Republike Hrvatske. Daljnja empirijska istraživanja mogu se usmjeriti na eksplicitnu provjeru ekonomije obujma kao odrednice međunarodne robne trgovine Republike Hrvatske.

**LITERATURA:**

1. Akcigit, U., Ates, S. T., & Impullitti, G. (2018). Innovation and trade policy in a globalized world (No. w24543). National Bureau of Economic Research. DOI: [10.17016/IFDP.2018.1230](https://doi.org/10.17016/IFDP.2018.1230)
2. Alam, M. M., & Murad, M. W. (2020). The impacts of economic growth, trade openness and technological progress on renewable energy use in organization for economic co-operation and development countries. *Renewable Energy*, 145, 382-390. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.06.054>
3. Bobić, V. (2010). Income and Price Elasticities of Croatian Trade – A Panel Data Approach, Working Papers 25, The Croatian National Bank, Croatia.
4. Baier, S., & Standaert, S. (2020). Gravity Models and Empirical Trade. In *Oxford Research Encyclopedia of Economics and Finance*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190625979.013.327>
5. Bilas, V., & Bošnjak, M. (2015). Empirical evidence on Heckscher-Ohlin trade theorem: the case of international trade between Croatia and the rest of the European Union member states. *Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci, časopis za ekonomsku teoriju i praksu-Proceedings of Rijeka Faculty of Economics, Journal of Economics and Business*, 33(1), 103-124. <https://hrcak.srce.hr/file/206483>
6. Bilas, V., Bošnjak, M., & Novak, I. (2017). Examining the relationship between financial development and international trade in Croatia. *The South East European Journal of Economics and Business*, 12(1). <https://10.1515/jeb-2017-0009>
7. Bošnjak, M., Novak, I., & Krišto, A. (2018). Monetary and absorption approach to explain the Croatian current account. *Zbornik Radova Ekonomski Fakultet u Rijeka*, 36(2), 929-946. <https://10.18045/zbefri.2018.2.929>
8. Brynjolfsson, E., Hui, X., & Liu, M. (2019). Does machine translation affect international trade? Evidence from a large digital platform. *Management Science*, 65(12), 5449-5460. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2019.3388>
9. Cai, X., Che, X., Zhu, B., Zhao, J., & Xie, R. (2018). Will developing countries become pollution havens for developed countries? An empirical investigation in the Belt and Road. *Journal of Cleaner Production*, 198, 624-632. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.291>
10. Capoani, L. (2021). Review of the Gravity Model: Origins and Critical Analysis of Its Theoretical Development. Available at SSRN 3883507. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3883507>

11. Caporale, G. M., Sova, A. D., & Sova, R. (2020). The Direct and Indirect Effects of Financial Development on International Trade: Evidence from the CEEC-6. [https://www.cesifo.org/DocDL/cesifo1\\_wp8585.pdf](https://www.cesifo.org/DocDL/cesifo1_wp8585.pdf)
12. Costinot, A., & Donaldson, D. (2012). Ricardo's theory of comparative advantage: old idea, new evidence. *American Economic Review*, 102(3), 453-58. DOI: [10.1257/aer.102.3.453](https://doi.org/10.1257/aer.102.3.453)
13. Ćudina, A., Lukinić Čardić, G. i Sušić, G. (2012). Analiza relativnog položaja hrvatskog izvoza na tržištu Europske unije. *Ekonomski pregled*, 63 (5-6), 291-321. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/85148>
14. Dima, A. M., Begu, L., Vasilescu, M. D., & Maassen, M. A. (2018). The relationship between the knowledge economy and global competitiveness in the European Union. *Sustainability*, 10(6), 1706. <https://doi.org/10.3390/su10061706>
15. Duan, Y., Ji, T., Lu, Y., & Wang, S. (2021). Environmental regulations and international trade: A quantitative economic analysis of world pollution emissions. *Journal of Public Economics*, 203, 104521. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2021.104521>
16. Feldkircher, M., & Zeugner, S. (2012). The impact of data revisions on the robustness of growth determinants—A note on ‘Determinants of Economic Growth: Will Data Tell?’. *Journal of Applied Econometrics*, 27(4), 686-694. <https://doi.org/10.1002/jae.2265>
17. Goldfarb, A., & Trefler, D. (2018). *AI and international trade* (No. w24254). National Bureau of Economic Research. <https://10.3386/w24254>
18. Gouel, C., & Laborde, D. (2018). *The crucial role of international trade in adaptation to climate change* (No. w25221). National Bureau of Economic Research. <https://10.3386/w25221>
19. Head, K., & Mayer, T. (2021). The United States of Europe: A gravity model evaluation of the four freedoms. *Journal of Economic Perspectives*, 35(2), 23-48. <https://10.1257/jep.35.2.23>
20. Heckscher, E. (1919) “The effect of foreign trade on the distribution of income”, *Ekonomisk Tidskrift*, Vol. 21, pp. 497–512.
21. Jing, S., Zhihui, L., Jinhua, C., & Zhiyao, S. (2020). China's renewable energy trade potential in the " Belt-and-Road" countries: A gravity model analysis. *Renewable Energy*, 161, 1025-1035. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.06.134>
22. Kersan-Škabić, I. (2017). Sudjelovanje Republike Hrvatske u globalnim lancima vrijednosti ili obilježja hrvatske vanjske trgovine dodanom vrijednošću. *Ekonomski pregled*, 68 (6), 591-610. <https://hrcak.srce.hr/191140>

23. Khaskheli, A., Jiang, Y., Raza, S. A., Khan, K. A., & Qureshi, M. A. (2021). Financial development, international trade, and environmental degradation: a nonlinear threshold model based on panel smooth transition regression. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(21), 26449-26460. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11912-8>
24. Leibovici, F. (2021). Financial development and international trade. *Journal of Political Economy*, 129(12), 3405-3446. <https://doi.org/10.1086/716564>
25. Leontief, W. (1969). Domestic Production and Foreign Trade: The American Position Re-examined'in J. Bhagwati (ed.) *International Trade*.
26. Linder, S. B.(1961). *An Essay on Trade and Transformation*. New York: John Wiley & Sons.
27. Liu, A., Lu, C., & Wang, Z. (2020). The roles of cultural and institutional distance in international trade: Evidence from China's trade with the Belt and Road countries. *China Economic Review*, 61, 101234. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.10.001>
28. Ohlin, B. (1933) *Interregional and International Trade*. Cambridge: Harvard University Press.
29. Pal, I., & Kar, S. (2021). Gravity Models in International Trade: An Exploration in Econo-Physics. *South Asian Journal of Macroeconomics and Public Finance*, 10(1), 72-104. <https://doi.org/10.1177/2277978721989922>
30. Pliushch, D. (2020). Gravity Model of Foreign Trade Between Ukraine and EU Countries. *European Journal of Economics and Management*, 6(1), 16-23.
31. Raftery, A. E. (1995). Bayesian model selection in social research. *Sociological Methodology*, 25,111–163. <https://doi.org/10.2307/271063>
32. Ricardo, D. (1821). *Principles of political economy and taxation*. London: J. Murray.
33. Sadeghi, V. J., & Biancone, P. P. (2018). How micro, small and medium-sized enterprises are driven outward the superior international trade performance? A multidimensional study on Italian food sector. *Research in International Business and Finance*, 45, 597-606. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.136>
34. Santacreu, A. M., & Varela, L. (2019). Innovation and the Patterns of Trade: A Firm-Level Analysis. University of Warwick, Centre for Competitive Advantage in the Global Economy, Department of Economics. [https://warwick.ac.uk/fac/soc/economics/research/centres/cage/manage/publications/404-2019\\_varela.pdf](https://warwick.ac.uk/fac/soc/economics/research/centres/cage/manage/publications/404-2019_varela.pdf)
35. Tinbergen, J. (1962). Shaping the world economy; suggestions for an international economic policy. <https://doi.org/10.2307/1236502>

36. Vernon, R. (1979). The product cycle hypothesis in a new international environment. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 41(4), 255-267. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.1979.mp41004002.x>
37. Yakubu, A. S., Aboagye, A. Q., Mensah, L., & Bokpin, G. A. (2018). Effect of financial development on international trade in Africa: Does measure of finance matter?. *The Journal of International Trade & Economic Development*, 27(8), 917-936. <https://doi.org/10.1080/09638199.2018.1474246>

## DETERMINANTS OF CROATIAN MERCHANDISE TRADE: BAYESIAN MODEL AVERAGING

Mile Bošnjak, Ivan Novak & Maja Bašić

### *Summary*

*This paper aims to evaluate competing theoretical approaches to explain merchandise trade of the Republic of Croatia. Following analytical framework derived from competing theories of international trade Croatian merchandise trade pattern was examined. Paper considers the influence of geographical distance between major cities, number of citizens older than 15 years, investment in research and development, level of gross domestic product, production factor abundance and financial index development to export and import of Republic of Croatia. Regarding the number of potential independent variables and the sample size this paper applies Bayesian model averaging. Using data sample of international merchandise trade between the Republic of Croatia and 26 trading partners in 2019, empirical results pointed towards geographical distance and number of citizens older than 15 years as main drivers of international merchandise trade. Empirical findings were in line with theoretical assumption suggesting transport costs are relevant drivers of both Croatian merchandise imports and exports. Number of citizens can be interpreted ambiguously. Number of citizens can be seen as market size or labor supply. Economies of scales might potentially be a relevant theory to explain Republic of Croatia's merchandise trade, while further research should be directed toward its empirical evaluation in case of the Republic of Croatia.*

**Keywords:** *international merchandise trade; Bayesian model averaging; the Republic of Croatia.*