




Istraživanja I-66

Pandemijski izazov: kako razdvojiti šok ponude i šok potražnje u uvjetima bolesti COVID-19

Lovorka Grgurić, Ozana Nadoveza Jelić, Nina Pavić

Zagreb, studeni 2021.



Navodi u tekstu stavovi su autora te ne moraju nužno izražavati stajalište ili mišljenje Hrvatske narodne banke. Autori zahvaljuju anonimnim recenzentima i kolegama iz Direkcija za modeliranje na korisnim komentarima.

O autoru/autorima

Lovorka Grgurić

Hrvatska narodna banka
E. lovorka.grguric@hnb.hr

Ozana Nadoveza Jelić

Hrvatska narodna banka
Ekonomski fakultet, Sveučilište u Zagrebu
E. ozana.nadoveza-jelic@hnb.hr

Nina Pavić

Hrvatska narodna banka
E. nina.pavic@hnb.hr

The Interplay of Supply and Demand Shocks: Measuring Potential Output in the COVID-19 Pandemic

Abstract

The coronavirus triggered the record fall of GDP in Croatia, at 8.1% in 2020, which was one of the largest declines in the EU. The large macroeconomic shock stemming from the pandemic has affected both supply and demand. On the one hand, government measures have imposed unprecedented supply-side restrictions. On the other hand, growing uncertainty affected domestic and foreign demand. Croatia was particularly affected by a plunge in international tourism demand. Such a major macroeconomic shock poses a challenge for estimating potential GDP, which is difficult to estimate even in stable economic conditions. When estimating potential GDP in the context of the corona crisis, the main issue is the breakdown of the shock into a permanent part and a part directly caused by containment measures (permanent and temporary supply shock), and a standard temporary part (demand shock). In this paper, we try to give the most logical breakdown using Croatian data and describe possible methodological approaches for estimating potential GDP during the pandemic.

Keywords: Production Function, Factors of Production, Cobb Douglas, Potential Output, Capacity utilization, Croatia

JEL: E22, E23, E24

Sažetak

Makroekonomski šok izazvan pandemijom bolesti COVID-19 rezultirao je godišnjom stopom pada BDP-a od rekordnih 8,1% u 2020. godini. Takva su kretanja rezultat makroekonomskog šoka bez presedana, koji je istodobno utjecao i na ponudu i na potražnju. S jedne strane, Vladine mjere dizajnirane za suzbijanje širenja virusa nametnule su do sada neviđena ograničenja na strani ponude. S druge strane, neizvjesnost vezana uz pandemiju utjecala je na potrošnju i domaćih i inozemnih potrošača, što se odrazilo na domaću i inozemnu potražnju, pri čemu je Hrvatska posebno pogođena smanjenom turističkom potražnjom. Tako velik šok izazov je za procjenu potencijalnog BDP-a, neopazive varijable koju je teško sa sigurnošću procijeniti i u stabilnim gospodarskim uvjetima. Ključno pitanje na koje je potrebno odgovoriti pri procjeni potencijalnog BDP-a u uvjetima koronakrize odnosi se na raščlambu šoka na permanentni dio i dio izravno uzrokovan mjerama zatvaranja (trajni i privremeni šok ponude) te privremeni dio (šok potražnje). Iako se na to pitanje ne može sa sigurnošću odgovoriti, u ovom se radu opisuje nekoliko mogućih metodoloških rješenja i kalibracija za procjenu potencijalnog BDP-a u uvjetima pandemije koronavirusa te analiziraju osnovne karakteristike procjena za Hrvatsku.

Ključne riječi: proizvodna funkcija, faktori proizvodnje, Cobb Douglas, potencijalni BDP, iskorištenost kapaciteta, Hrvatska

JEL klasifikacija: E22, E23, E24

Sadržaj

Abstract.....	3
Sažetak.....	4
Sadržaj	5
1. Uvod.....	6
2. Konceptualni okvir i implikacije potencijalnog BDP-a i rasta	8
2.1. Poslovni ciklusi.....	8
2.2. Stabilizacijska uloga ekonomskih politika	11
3. Metodološki pristupi procjeni potencijalnog BDP-a	14
4. Učinci šoka izazvanog pandemijom bolesti COVID-19 na procjene potencijalnog BDP-a i rasta.....	16
4.1. Revizija potencijalnog BDP-a i rasta.....	16
4.2. Transmisijski kanali pandemijskog šoka.....	20
4.3. Modeliranje pandemijskog šoka u metodi proizvodne funkcije.....	22
5. Evaluacija izračuna jaza BDP-a s pomoću stope iskorištenosti kapaciteta .	25
6. Zaključna razmatranja i implikacije na ekonomske politike	27
Literatura	29
Dodatak 1. Hodrick-Prescottov filtar.....	32
Dodatak 2. Metoda proizvodne funkcije	32
Dodatak 3. Jednostavni multivarijatni filtar	33
Dodatak 4. Multivarijatni filtar s uključenom proizvodnom funkcijom.....	35
Dodatak 5. Usporedba osnovne procjene potencijalnog BDP-a HNB-a i Europske komisije	38

1. Uvod

Makroekonomski šok izazvan pandemijom bolesti COVID-19 rezultirao je godišnjom stopom pada BDP-a od rekordnih 8,1% u 2020. godini. Tako velik šok izazov je za procjenu potencijalnog BDP-a, neopazive varijable koju je teško sa sigurnošću procijeniti i u stabilnim gospodarskim uvjetima.

Ključno pitanje na koje je potrebno odgovoriti pri procjeni potencijalnog BDP-a u uvjetima koronakrize svodi se stoga na raščlambu šoka na permanentni dio (šok ponude), dio koji je izravno uzrokovan mjerama zatvaranja (privremeni šok ponude) te standardni privremeni dio (šok potražnje). Također, treba naglasiti da, čak i da je moguće precizno identificirati prirodu šoka u kratkom roku te na temelju te identifikacije adekvatno informirati nositelje ekonomskih politika, problem bi stvarale neizvjesnosti vezane uz procjenu utjecaja pandemijskog šoka na potencijalni BDP i rast u dugom roku, koji je u ovom trenutku teško ocijeniti posebno jer je i samo trajanje pandemije i dalje nepoznato.

Iako na ta pitanja ne možemo sa sigurnošću odgovoriti, cilj je ovog rada na temelju analize različitih procjena potencijalnog BDP-a odabrati osnovnu procjenu za informiranje nositelja ekonomskih politika. Stoga u ovom radu opisujemo nekoliko mogućih metodoloških rješenja i kalibracija za procjenu potencijalnog BDP-a u kratkom i dugom roku u pandemijskim uvjetima te evaluiramo osnovne karakteristike različitih procjena za Hrvatsku. Međutim, kako naglašavaju autori ESB-ove analize (2020.), sve procjene potencijalnog BDP-a u ovom su trenutku preliminarne i karakterizira ih visok stupanj neizvjesnosti s obzirom na to da raspoložemo podacima u razdoblju samo jedne godine nakon izbijanja pandemije. U skladu s tim izvjesne su i revizije potencijalnog BDP-a u budućnosti kako posljedice pandemijske krize budu postajale jasnije.

Konvencionalna definicija potencijalnog BDP-a od koje polazimo pretpostavlja da je to najviša razina *outputa* koja se može postići bez stvaranja inflatornih pritisaka u ekonomiji. Iako neopaziv, potencijalni je BDP jedan od najvažnijih makroekonomskih pokazatelja. S aspekta ekonomskih politika procjene razine i rasta potencijalnog BDP-a važne su i u kratkom i u dugom roku. U kratkom se roku stvarni BDP može naći iznad ili ispod potencijalnog BDP-a, zbog čega se otvara jaz BDP-a. Jaz BDP-a signalizira u kojoj se fazi ciklusa u nekom trenutku nalazi gospodarstvo, a samim time osigurava ključne informacije nositeljima ekonomskih politika za provođenje protucikličkih ekonomskih mjera. S druge strane, procjene potencijalnog BDP-a i njegova rasta u dugom roku daju odgovore na ključna razvojna pitanja poput onog koja je održiva dugoročna stopa rasta BDP-a koju neka ekonomija može očekivati u budućnosti.

Krenemo li od ovoga prevladavajućeg tumačenja potencijalnog BDP-a, prema kojem potencijalni BDP odražava ekonomske uvijete na strani ponude, kao što su promjene u glavnim faktorima proizvodnje (radu i kapitalu i njihovoj produktivnosti), dok se

fluktuacije BDP-a oko potencijalnog povezuju s faktorima na strani potražnje (ESB, 2020.), prvo treba istaknuti da je makroekonomski šok izazvan pandemijom bolesti COVID-19 istodobno utjecao i na ponudu i na potražnju. S jedne strane, Vladine mjere dizajnirane za suzbijanje širenja virusa nametnule su do sada neviđena ograničenja na strani ponude. S druge strane, neizvjesnost vezana uz pandemiju utjecala je na potrošnju i domaćih i inozemnih potrošača, što se odrazilo na domaćoj i inozemnoj potražnji, pri čemu je Hrvatska posebno pogođena smanjenom turističkom potražnjom.

Iako prema konvencionalnom gledištu ekonomske politike imaju ograničen utjecaj na potencijalni BDP u dugom roku, postoje brojni empirijski dokazi da neadekvatno dizajnirane ekonomske politike u kratkom roku mogu utjecati na razinu i rast potencijalnog BDP-a u srednjem i dugom roku (Cerra, Fatas i Saxena, 2020.). Pritom treba naglasiti da upravo neadekvatna procjena potencijalnog BDP-a (a samim time i neadekvatna procjena jaza BDP-a) u kratkom roku vodi neoptimalnim ekonomskim politikama koje, da bi bile optimalne, trebaju biti prilagođene fazi poslovnog ciklusa u kojem se gospodarstvo nalazi. Dodatno, neadekvatne ekonomske politike, posebno fiskalna, mogu povećati kolebljivost stopa rasta BDP-a u kratkom roku. Pritom je prema Ramey i Ramey (1995.) veća kolebljivost stopa rasta u kratkom roku povezana s nižim stopama rasta u dugom roku. Stoga u ovom trenutku adekvatna procjena potencijalnog BDP-a postaje glavni cilj analitičara svih središnjih banaka jer je upravo potencijalni BDP ključna makroekonomska varijabla koja može nositeljima ekonomskih politika u uvjetima krize izazvane pandemijom osigurati pravodobnu informaciju o veličini nastalog jaza BDP-a, odnosno o trenutačnoj fazi poslovnog ciklusa.

Međutim, budući da potencijalni BDP nije moguće direktno mjeriti jer se radi o neopazivoj varijabli, potrebno ga je na neki način procijeniti iz dostupnih podataka koristeći se različitim statističkim i ekonometrijskim metodama (ESB, 2011.). Svaka od često rabljenih metoda ima svoje prednosti i nedostatke te nijedna metoda nije superiorna po svim kriterijima po kojima se može ocjenjivati adekvatnost procjena potencijalnog BDP-a. Posljedično nepostojanje jedinstvenoga konceptualnog okvira za procjenu potencijalnog BDP-a i primjena različitih metodoloških pristupa pri njegovoj procjeni rezultira značajnom neizvjesnosti procjena potencijalnog BDP-a, čak i u stabilnim ekonomskim uvjetima. Koliko je god u uvjetima makroekonomskog šoka bez presedana informacija o potencijalnom BDP-u i implicitnom jazu BDP-a važna, bez pretjerivanja se može reći da je njegova procjena izazovnija, a neizvjesnost glede njegove procjene izraženija nego ikada prije.

Rad je organiziran na sljedeći način. U drugom se poglavlju daje kratki povijesni pregled razvoja konceptualnog i praktičnog okvira koji omogućava procjenu neopazivoga potencijalnog BDP-a iz dostupnih podataka. Osnovicu poglavlja čini konvencionalan pogled na potencijalni BDP i poslovne cikluse. U istom se poglavlju također naglašava važnost adekvatno dizajniranih ekonomskih politika koje bi trebale uzeti u obzir činjenicu da šokovi BDP-a mogu imati učinke na gospodarstvo koji ostaju prisutni godinama nakon nastanka šoka (rigidnost u mehanizmima

prilagodbe). U trećem se poglavlju ukratko opisuju najčešći metodološki pristupi procjeni potencijalnog BDP-a i rasta, a u četvrtom se poglavlju analiziraju problemi opisanih metodoloških pristupa pri procjeni potencijalnog BDP-a u pandemijskim uvjetima. Uz kratak opis transmisivskih kanala i mehanizama preko kojih bi pandemija bolesti COVID-19 mogla utjecati na potencijalni BDP, okosnicu ovog poglavlja čini predstavljanje mogućih načina modeliranja pandemijskog šoka u procjenama potencijalnog BDP-a unutar metode proizvodne funkcije. Peto poglavlje evaluira osnovnu procjenu potencijalnog BDP-a kroz vezu implicitnog jaza BDP-a i stope iskorištenosti kapaciteta. Posljednje poglavlje sumira glavne nalaze i zaključuje se s implikacijama za ekonomske politike.

2. Konceptualni okvir i implikacije potencijalnog BDP-a i rasta

2.1. Poslovni ciklusi

Potencijalni BDP teorijski je konstrukt te se radi o pokazatelju za koji ne postoji opaziv pandan. U biti se procjena potencijalnog BDP-a svodi na razdvajanje dugoročnog trenda BDP-a i poslovnog ciklusa. Upravo je to odvajanje dugoročnih trendova od poslovnih ciklusa temeljni način na koji ekonomisti razmišljaju o postojanju, uzrocima i metodama upravljanja kolebanjima kojima je izložena ekonomija (Cerra, Fatas i Saxena, 2020.).

Prije nego što se detaljnije opiše prevladavajući pogled na potencijalni BDP, kojim se služe gotovo sve institucije (središnje banke, međunarodne institucije i ministarstva financija), pri praktičnoj procjeni potencijalnog BDP-a ukratko će se dati povijesni kontekst u kojem su se razvijale ideje o poslovnim ciklusima. Dakako, s razvojem različitih gledišta na poslovne cikluse razvijale su se i različite metode za razdvajanje trenda i ciklusa BDP-a, odnosno jaza BDP-a koji se definira kao odstupanje stvarnog od potencijalnog (trend) BDP-a.¹

Iako su se ekonomisti pozivali na koncepte bliske poslovnim ciklusima i prije sredine 20. stoljeća, povijesni pregled započinjemo s knjigom Burns i Mitchell (1946.), koja se smatra začetnicom danas standardnog shvaćanja poslovnih ciklusa i pristupa njihovoj identifikaciji.² Pristup koji su razvili Burns i Mitchell (1946.) u principu je bio usmjeren na identifikaciju točaka preokreta (engl. *turning points*) koje su definirali kao točke (trenutke) u kojima trend većeg broja ekonomskih indikatora mijenja smjer iz pozitivnog u negativni i obratno.³ NBER (engl. *National Bureau of Economic Research*)

¹ Detaljan pregled ideja i razvoja metodologije vezan uz razdvajanje trenda i ciklusa BDP-a vidi primjerice u Cerra, Fatas i Saxena (2020.).

² Prethodna promišljanja o ekonomskim ciklusima i fluktuacijama u ekonomiji nisu se bavila njihovom praktičnom identifikacijom u modernom smislu (vidi detaljnije u Beveridge i Nelson, 1981.).

³ Jedna od glavnih svrha knjige bilo je detaljno izlaganje metoda mjerenja cikličkog ponašanja ekonomije koju je razvio NBER i njihova praktična primjena u identifikaciji točaka zaokreta poslovnog ciklusa.

taj je metodološki pristup primjenjivao u identifikaciji točaka zaokreta poslovnog ciklusa, odnosno pri identifikaciji razdoblja recesija i ekspanzija (engl. *dating of business cycles*, Beveridge i Nelson, 1981.).⁴ Iako su Burns i Mitchell (1946.) imali na umu teorijski koncept ciklusa kao kratkoročnih fluktuacija oko fundamentalno određenog trenda, metoda koju su razvili za identifikaciju točaka zaokreta poslovnog ciklusa bila je u potpunosti lišena teorijske baze te je bila fokusirana na statistička svojstva podataka. Metoda je stoga naišla na teorijske, konceptualne, ali i praktične kritike.

Tako je primjerice Koopmans (1947.) prikaz knjige Burns i Mitchell (1946.) naslovio “Mjerenje bez teorije” (engl. *Measurement without theory*). U rezimeu knjige Koopmans (1947.) izražava svojevrsno priznanje autorima za njihov empirijski doprinos, ali i kritizira izostanak primjene ekonomske teorije (makar i hipotetski) pri testiranju teoretske i praktične relevantnosti predložene metode identifikacije ciklusa. Ukratko, Koopmans ističe da nedostaje objašnjenje uzroka ekonomskih fluktuacija, što je (prema njemu) ograničilo vrijednost rezultata iz perspektive ekonomske znanosti i politike. Također, s konceptualnog gledišta nije jasno zašto bi ciklički pad morao biti praćen padom ekonomskih indikatora. Beveridge i Nelson (1981.) upozoravaju na sljedeće: “ako je trend neke vremenske serije strogo pozitivan, tada se pad cikličke komponente može pojaviti bez ijedne negativne promjene u samoj seriji podataka”.

Unatoč kritikama sve do rada Kydland i Prescott (1982.) nije se pridavala velika pozornost razumijevanju odrednica trenda vremenske serije BDP-a. Do pojave stagflacije krajem 70-ih godina na cikluse se stoga gledalo kao na fluktuacije oko (neobjašnjenoga) dugoročnog trenda. Pritom su se kratkoročne fluktuacije oko trenda objašnjavale faktorima na strani potražnje. Takvo objašnjenje kratkoročnih fluktuacija oko (neobjašnjenog) trenda bilo je u skladu s dominacijom kejnezijanskog pogleda na ekonomiju. Međutim, kejnezijanska objašnjenja ozbiljno su uzdrmana u razdoblju velikih naftnih šokova (Cerra, Fatas i Saxena, 2020.) tijekom kojeg je pad ekonomske aktivnosti bio praćen rastom cijena, što nije bilo u skladu s objašnjenjem fluktuacija isključivo sa strane potražnje. Nedostajalo je upravo objašnjenje kretanja trenda, odnosno promjena potencijalnog BDP-a.

Objašnjenje su prvi ponudili Kydland i Prescott (1982.). Pritom se tijekom razdoblja od izdavanja knjige Burns i Mitchell (1946.) do rada Kydland i Prescott (1982.), koji je svojevrsan metodološki antipod Burnsove i Mitchellove metode (Cerra, Fata, i Saxena, 2020.), razvilo i primjenjivalo nekoliko alternativnih metodoloških pristupa identifikaciji poslovnih ciklusa⁵. Međutim, većina se tih metoda prema Beveridge i Nelson (1981.)

⁴ Unatoč tome što se u identifikaciji poslovnih ciklusa danas rabe metode koje su se tijekom vremena udaljile od pristupa koji su predložili Burns i Mitchell (1946.), konceptualni okvir koji su razvili i danas se može prepoznati u različitim metodama identifikacije točaka zaokreta poslovnog ciklusa. Jedno od prvih istraživanja u kojem se identificiraju točke zaokreta poslovnog ciklusa u Hrvatskoj, i to uz pomoć triju različitih metoda proveo je Krznar (2011.a).

⁵ Prema Beveridge i Nelson (1981.) jedna od popularnih metoda identificirala je cikluse kao devijacije *outputa* od deterministički određenog trenda, pri čemu je trend najčešće bio prikazan kao (nekakva, najčešće polinomna) funkcija vremena (vidi primjerice Fellner, 1956.), što je snažna pretpostavka. Iako kod Friedmanove (1957.) metode razdvajanja

zapravo temeljila na *ad hoc* pretpostavkama o statističkim svojstvima trenda i na tim pretpostavkama zasnovanom *ad hoc* numeričkom mjerenju poslovnih ciklusa.

Za razliku od takvih pristupa, Kydland i Prescott (1982.) ponudili su teorijske osnove za razumijevanje kretanja i statističkih svojstava dugoročne ravnoteže, odnosno trenda. Kydland i Prescott (1982.) definirali su cikluse kao fluktuacije oko dugoročne ravnoteže koja je bila određena neoklasičnim Solowljevim modelom rasta u dugom roku (vidi Solow, 1956.). Na temelju ravnotežnog (trend, potencijalnog) BDP-a određenog na taj način autori su formalizirali ideju da bi trend komponenta i sama mogla biti stohastički proces, što je značilo da kratkoročno fluktuacije *outputa* oko trenda ne moraju biti isključivo rezultat fluktuacija na strani potražnje, već da “šokovi tehnologije”, kao važna odrednica dugoročnog trenda, također mogu imati značajnu ulogu u kratkoročnim kolebanjima BDP-a. Upravo je ta ideja dovela do razvoja poznatih modela realnih poslovnih ciklusa (engl. *Real Business Cycles*, RBC).⁶ Ukratko, cikličko kretanje gospodarstva rezultat je šokova na strani potražnje, ali i šokova na strani ponude (šokova tehnologije), pri čemu su šokovi na strani potražnje po prirodi privremeni, dok su tehnološki šokovi (šokovi na strani ponude) permanentni i utječu na potencijalni BDP.⁷ Na temelju te teorijske podloge i implicitnih statističkih svojstava trend komponente razvijale su se nove ekonometrijske tehnike za procjenu trenda, a samim time i poslovnog ciklusa. Jednu od tih metoda koja se rabi i danas popularizirali su Beveridge i Nelson (1981.). Do danas je također u čestoj upotrebi ostala popularna metoda utemeljena na Hodrick-Prescottovu filtru (vidi Hodrick i Prescott, 1980., 1997.).

Treba naglasiti da su spomenute metode za procjenu potencijalnog BDP-a u potpunosti lišene teorijske strukture unatoč teorijskoj podršci vezanoj uz statistička svojstva trend komponente BDP-a. Drugim riječima, radi se o isključivo statističkoj procjeni potencijalnog BDP-a koja se temelji na pretpostavkama o statističkim svojstvima cikličke i trend komponente BDP-a. Stoga spomenute metode ne uzimaju u obzir ekonomske veze i determinante trend komponente BDP-a kakve pretpostavlja Solowljev model rasta kojim su se u svom radu poslužili Kydland i Prescott (1982.).

dohotka na permanentnu i tranzitornu komponentu permanentna (trend) komponenta nije bila deterministička, implicirala je “prilično snažne inicijalne pretpostavke o stohastičkim svojstvima permanentne komponente” (Beveridge i Nelson, 1981.). Dvije alternativne metode mjerenja ciklusa razvio je Mintz (1969., 1972.), od kojih je jedna trend definirala uz pomoć centriranog 75-mjesečnoga pomičnog prosjeka, a druga se fokusirala na analizu fluktuacija stopa promjene. S tehničke se strane problem javlja pred kraj uzorka u kojem buduća opažanja serije koja se promatra nisu dostupna (za detaljniju kritiku vidi Beveridge i Nelson, 1981.).

⁶ Arčabić (2018.) teorijski opisuje i empirijski razdvaja trend i ciklus komponente BDP-a u odabranim posttranzicijskim zemljama u svrhu identifikacije prirode šokova (ponuda ili potražnja) u tim zemljama. U radu pokazuje kako su šokovi potražnje dominantni u objašnjavanju poslovnih ciklusa gotovo svih posttranzicijskih zemalja, što je u snažnom kontrastu sa zaključcima teorije realnoga poslovnog ciklusa.

⁷ Vidi primjerice Blanchard i Quah (1989.).

2.2. Stabilizacijska uloga ekonomskih politika

Iako su u prethodnom poglavlju spomenute metode procjene potencijalnog BDP-a teorijske, konceptualni okvir kojim se unutar ovih metoda motivirala statistička procjena trend komponente BDP-a i danas je dominantan način na koji ekonomisti razmišljaju o potencijalnom BDP-u i poslovnim ciklusima. Prema tom gledištu potencijalni je BDP determiniran faktorima na strani ponude faktorima proizvodnje (kapitalom i radom) i faktorskom produktivnosti⁸, dok privremena odstupanja BDP-a od potencijalnog (jaz BDP-a) generira potražnja. Tako će u trenucima kada se stvarni BDP nalazi blizu potencijalnog, visoka/niska potražnja dovesti do rasta/pada BDP-a iznad/ispod potencijalnog, što će rezultirati otvaranjem pozitivnog/negativnog jaza BDP-a.

Poznavanje jaza BDP-a monetarnoj i fiskalnoj vlasti omogućava identifikaciju dijela poslovnog ciklusa u kojem se u određenom trenutku nalazi ekonomija. Pritom je općepoznato da je upravo informacija o fazi poslovnog ciklusa i jazu BDP-a nužan uvjet za pravodobnu i optimalnu reakciju nositelja ekonomskih politika kojima se nastoje spriječiti, ili barem ublažiti, posljedice nepoželjnih devijacija BDP-a oko prirodne razine.

Naime, i pozitivan i negativan jaz BDP-a praćeni su nepoželjnim gospodarskim posljedicama u kratkom roku. Negativan jaz BDP-a najčešće prati rast stope nezaposlenosti, usporen rast ili pad dohotka te potencijalni de(zin)flacijski pritisci koji u slučaju izostanka reakcije monetarne politike mogu dovesti do rasta realnih kamatnih stopa i usporavanja investicija i osobne potrošnje koji bi dodatno smanjili ionako nisku agregatnu potražnju. S druge strane, pozitivan jaz BDP-a može dovesti do inflacijskih pritisaka i gomilanja makroekonomskih neravnoteža koje mogu rezultirati krizama.

Stoga je ključno da u razdobljima otvaranja jaza BDP-a monetarna i fiskalna politika demonstriraju svoju stabilizacijsku ulogu provođenjem protucikličkih mjera. Provođenje protucikličkih mjera podrazumijeva provođenje monetarne i fiskalne ekspanzije u razdobljima pada BDP-a ispod potencijalnog te restriktivnih monetarnih i fiskalnih mjera u razdobljima rasta BDP-a iznad potencijalnog, odnosno naznaka pregrijavanja ekonomije. Očigledno je za uspješno izvršavanje stabilizacijske funkcije ekonomskih politika ključna ocjena potencijalnog BDP-a i implicitno određenog jaza BDP-a u realnom vremenu, odnosno u trenutku u kojem se donose odluke o karakteru monetarne i fiskalne politike.

Međutim, kao što demonstriraju Jovičić (2017.) i kratka analiza provedena u sljedećem poglavlju ovog rada, sve su najčešće metode procjene potencijalnog BDP-a neizvjesne⁹

⁸ Iako je ovo dominantan konceptualni pogled na potencijalni BDP, različite metode procjene često polaze od različitih definicija potencijalnog BDP-a (vidi poglavlje 3.).

⁹ Ovisno o metodi procjene potencijalnog BDP-a ovaj problem može biti više ili manje izražen. Problem je najizraženiji kod (nerijetko simetričnih) dvostranih filtara poput HP filtra (Jovičić, 2017.), kod kojeg se za procjenu potencijalnog BDP-a rabe pomaci varijabli (primjerice BDP-a u slučaju procjene univarijantnim filterima) unaprijed i unazad (povijesni i budući podaci), pri čemu na kraju uzorka nisu dostupni podaci o budućim kretanjima.

u realnom vremenu jer se procjene pri kraju uzorka mogu osjetno promijeniti s objavom novih podataka (engl. *end-of-sample problem*). To svojstvo procjena potencijalnog BDP-a može rezultirati značajnim revizijama tekućega, ali i povijesnoga, potencijalnog BDP-a kako pristižu nove informacije. Da bi se djelomično ublažio navedeni problem, relevantne serije potrebne za ocjenu potencijalnog BDP-a produžuju se projekcijama, što je velik izazov prognostičarima u razdobljima ekonomskih kriza. Iz toga proizlazi da je informacija o jazu BDP-a najmanje izvjesna upravo u trenutku u kojem je nositeljima ekonomskih politika ona najvažnija. Nadalje, nepouzdanе procjene jaza BDP-a mogu dovesti do krivih odluka i poteza nositelja monetarne i fiskalne vlasti.

Taj je problem usko povezan i s drugim statističkim, a ne fundamentalnim, svojstvom procjena potencijalnog BDP-a, a to je da su procjene potencijalnog BDP-a gotovo bez iznimke procikličke. Kombinacija tih dvaju (tjesno povezanih) statističkih svojstava procjena potencijalnog BDP-a može značajno utjecati na mogućnost nositelja ekonomske politike da “pravodobno i u pravoj mjeri” reagiraju na ciklička kolebanja gospodarstva. Problem je najjednostavnije slikovito opisati na primjeru u kojem dolazi do značajnog pada BDP-a u posljednjem tromjesečju/godini za koju se procjenjuje potencijalni BDP. Zbog spomenutih statističkih svojstava metoda procjene potencijalnog BDP-a (*end-of-sample problem* i procikličnost procjena potencijalnog BDP-a) takva opservacija na kraju uzorka značajno će smanjiti potencijalni BDP u trenutku pada stvarnog BDP-a, što će rezultirati značajno nižim jazom BDP-a nego što bi implicirala procjena potencijalnog BDP-a prije dolaska te jedne nove informacije.¹⁰

Postavlja se pitanje je li nova procjena realan odraz stanja poslovnog ciklusa u tom trenutku? Naime, bez obzira na to koju konkretnu definiciju potencijalnog BDP-a imamo na umu, a samim time koju god popularnu metodu procjene potencijalnog BDP-a rabimo, potencijalni, odnosno dugoročni ravnotežni BDP ne bi trebao biti (pre)osjetljiv na cikličke promjene BDP-a izazvane pretjeranom ili nedovoljnom potražnjom.¹¹ Međutim, svojstva statističkih metoda procjene potencijalnog BDP-a u praksi generiraju procjene koje su osjetljive na ciklička kretanja.

Primjerice, kad bi se kao relevantna procjena potencijalnog BDP-a uzela u obzir procjena iz razdoblja koje je prethodilo značajnom padu BDP-a, podatak o značajnom padu BDP-a sugerirao bi značajan negativan jaz BDP-a koji bi signalizirao potrebu za provođenjem ekspanzivnih mjera monetarne i fiskalne politike. S druge strane, procjena potencijalnog BDP-a s uključenim posljednjim podatkom indicirala bi niži potencijalni BDP, a samim tim i manji jaz BDP-a te potrebu za slabijim ekspanzivnim mjerama ekonomskih politika.¹² Problem nastaje ako nova procjena potencijalnog BDP-a značajno

¹⁰ Posljedice problema povezanih s ovim statističkim svojstvima procjena potencijalnog BDP-a na vođenje ekonomskih politika izlaze iz dosegа ovoga rada.

¹¹ Ovaj novi podatak uzrokuje i (ponekad značajne) revizije povijesnih procjena potencijalnog BDP-a, što zasigurno nije poželjno svojstvo procjena potencijalnog BDP-a iz perspektive teorijskih pretpostavki i s njima povezanih poželjnih svojstava procjena potencijalnog BDP-a (vidi poglavlje 4.).

¹² Za detaljnija objašnjenja i demonstraciju ovih svojstava vidi poglavlje 3.

podcjenjuje stvarni negativni jaz BDP-a pa reakcije ekonomskih politika nisu dostatne za protucikličko djelovanje, zbog čega nepovoljna ekonomska situacija može potrajati dulje nego da je reakcija monetarnih i fiskalnih vlasti bila snažnija.

Taj je problem posebno izražen u kontekstu europskih fiskalnih pravila koja pri ocjeni fiskalne pozicije zemlje uzimaju u obzir ciklički prilagođen proračunski saldo.¹³ U lošim ekonomskim vremenima ciklički prilagođen proračunski saldo signalizirat će povoljniju fiskalnu poziciju zemlje nego što bi sugerirali objavljeni (neprilagođeni) podaci o proračunskom saldu. Povoljnija će fiskalna pozicija omogućiti zemlji da provodi ekspanzivnu fiskalnu politiku i u trenucima rasta ciklički neprilagođenoga (stvarnog) proračunskog deficita iznad pragova određenih fiskalnim pravilima. Ako procijenjeni potencijalni BDP nakon dolaska novoga nepovoljnog podatka podcjenjuje negativan jaz BDP-a, ciklički prilagođen proračunski saldo upućivat će na lošiju fiskalnu poziciju zemlje, koja može značajno suziti fiskalni prostor za provođenje protucikličkih mjera zbog primjene fiskalnih pravila. Štoviše, lošija ocjena fiskalne pozicije može zahtijevati fiskalnu konsolidaciju koja može djelovati prociklički, odnosno može dodatno pojačati nepovoljna gospodarska kretanja, što nikako nije u skladu sa stabilizacijskom ulogom fiskalne politike u kratkom roku.¹⁴

Iako je procikličnost potencijalnog BDP-a statističko, a ne fundamentalno svojstvo procjena potencijalnog BDP-a, treba imati na umu kejnezijanske argumente koji mogu objasniti na koji način privremena ciklička kretanja mogu utjecati na potencijalni BDP zbog različitih rigidnosti u mehanizmima prilagodbe i histereze (vidi Cerra, Fatas i Saxena, 2020.). Prema ovom alternativnom tumačenju stanje ekonomije i razina BDP-a ovise o svojim povijesnim kretanjima, a ta se ovisnost o prijednom putu naziva histereza.¹⁵ Kako navode Cerra, Fatas i Saxena (2020.) postoje brojni empirijski dokazi da su fluktuacije BDP-a (šokovi) perzistentni te da učinci tih fluktuacija ostaju prisutni godinama nakon vremena nastanka šoka. Pritom perzistentnost efekata recesija implicira da ciklička kretanja koja smatramo privremenim odstupanjima od trenda i sama utječu na taj trend, što je u skladu s procikličkim kretanjem potencijalnog BDP-a.

¹³ Vidi Jovičić (2017.) za analizu razlika u ocjenama ciklički prilagođenoga proračunskog salda ovisno o primijenjenoj metodi procjene potencijalnog BDP-a.

¹⁴ Neki autori (vidi primjerice Heimberger, 2020.) smatraju da je podcjenjivanje negativnog jaza BDP-a doprinijelo produbljenju i produljenju posljedica globalne financijske krize 2008./2009. godine zbog pretjeranog naglašavanja potreba za fiskalnom konsolidacijom u zemljama s nepovoljnom fiskalnom pozicijom (na koju je upućivao ciklički prilagođen proračunski saldo).

¹⁵ Histerezu je najjednostavnije objasniti učincima koje krize mogu ostaviti na tržištu rada. Naime, kako za vrijeme kriza dolazi do porasta stope nezaposlenosti, dio radne snage postaje neaktivan te za vrijeme neaktivnosti deprivira ljudski kapital. Što je razdoblje neaktivnosti dulje, to je povratak na tržište rada teži, a to dovodi do porasta strukturne nezaposlenosti te samim time i do dugotrajnog gubitka proizvodnih resursa koji smanjuju potencijalni BDP. Osim toga, brojne rigidnosti na tržištu rada također mogu doprinijeti usporavanju uspostavljanja ravnoteže na ovom tržištu. Zbog spore prilagodbe promjene stope nezaposlenosti postaju perzistentne i mogu imati dugotrajne posljedice na potencijalni BDP.

Iako se tradicionalno smatra da monetarna i jednim dijelom¹⁶ fiskalna politika nemaju utjecaj na BDP u dugom roku, iz navedenog je jasno da bi nepravodobne i nedovoljno snažne reakcije monetarne i fiskalne politike mogle ostaviti ožiljke (engl. *scarring effect*) te imati utjecaj na BDP i u srednjem do dugom roku (što znači da mogu imati utjecaj na potencijalni BDP). Odnosno, kako naglašavaju Cerra, Fatas i Saxena (2020.), postojanje histereze mijenja način na koji razmišljamo o pokretačima poslovnih ciklusa i dugoročnog rasta, kao i način na koji razmišljamo o optimalnim reakcijama fiskalnih vlasti i središnjih banaka u uvjetima cikličkih gospodarskih kretanja. Ako ciklička odstupanja ostavljaju trajne ožiljke, kreatori ekonomskih politika trebali bi se snažnije suprotstaviti niskoj agregatnoj potražnji tijekom recesija jer time mogu povoljno djelovati na BDP i u dugom roku.

Međutim, unatoč ovim vjerodostojnim objašnjenjima procikličnosti potencijalnog BDP-a i učinaka ekonomskih politika na potencijalni BDP u srednjem i dugom roku, treba uvijek imati na umu da je procikličnost procjena potencijalnog BDP-a procijenjenih popularnim metodama isključivo statistički artefakt. Stoga se procikličnost potencijalnog BDP-a sama po sebi nikako ne može iskoristiti kao dokaz koji ide u prilog postojanju različitih rigidnosti u mehanizmima prilagodbe, histereze i ovisnosti o prijednom putu. Ipak, jedno je sigurno, da bi nositelji ekonomskih politika mogli demonstrirati svoj stabilizacijski potencijal, potrebna im je pravodobna i adekvatna informacija o jazu BDP-a.

3. Metodološki pristupi procjeni potencijalog BDP-a

U praksi se najčešće primjenjuju četiri pristupa procjeni potencijalnog BDP-a:

1) univarijantni filtri poput Hodrick-Prešovog (HP) ili Beveridge-Nelsonovog (BN) filtra, 2) metoda proizvodne funkcije, 3) jednostavni multivarijantni filtri i 4) multivarijantni filtri kombinirani s metodom proizvodne funkcije.¹⁷

U ovom poglavlju uspoređujemo povijesne procjene potencijalnog BDP-a i jaza BDP-a uz pomoć svih navedenih pristupa i ukratko komentiramo rezultate kako bismo upozorili na razlike u procjenama potencijalnog BDP-a koje se temelje na različitim metodama.¹⁸ Pritom rabimo podatke zaključno do kraja 2019. godine te službene projekcije HNB-a iz iste godine. U sljedećem poglavlju uključujemo i podatke za 2020. godinu s pripadajućim projekcijama iz te godine kako bismo jasnije objasnili učinak jednoga dodanog opažanja na potencijalni BDP, a posebno zato što se radi o podatku koji uključuje početak krize.

¹⁶ U onom dijelu u kojem ne utječe distorzijski na ekonomsku ravnotežu.

¹⁷ Detaljniji metodološki opisi svih četiriju načina procjene potencijalnog BDP-a dani su u dodacima 1 – 4.

¹⁸ Sličnu analizu rezultata različitih načina procjene potencijalnog BDP-a proveo je i Jovičić (2017.).

Prvi pristup utemeljen na univarijantnim filtrima zasniva se na statističkim tehnikama s pomoću kojih danu vremensku seriju razdvajamo ne njezinu trend i cikličku komponentu bez upotrebe ekonomske ili strukturne veze među podacima, te je stoga i najjednostavniji.

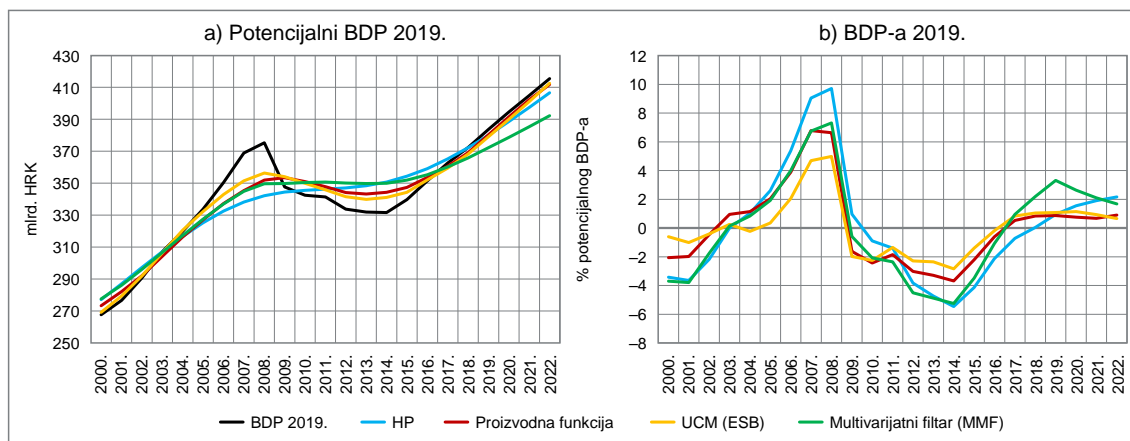
Referentna (engl. *benchmark*) procjena HNB-a zasniva se, kao i procjene Europske komisije¹⁹ i drugih institucija poput MMF-a i OECD-a, na drugom spomenutom pristupu, odnosno na metodi proizvodne funkcije. Ta metoda potencijalni BDP implicitno definira kao razinu proizvodnje koja se može ostvariti tijekom dužeg razdoblja bez prekomjernog ili nedovoljnog iskorištavanja postojećih proizvodnih kapaciteta, što implicira i izostanak cjenovnih pritisaka.

Treći se pristup temelji na jednostavnim multivarijantnim filtrima koji mogu poprimiti različite oblike. U ovom se radu koristimo modelom i kodom koji su razvili Alich i dr. (2015.).²⁰ Metodološki okvir koji su nadogradili Alich i dr. (2015.) temelji se na Okunovoj definiciji potencijalnog BDP-a, koja potencijalni BDP vidi kao maksimalnu razinu *outputa* koju gospodarstvo može održavati bez stvaranja inflatornih pritiska. Autori naglašavaju da je ova definicija posebno bliska nositeljima monetarne politike, jer im omogućuje da karakter svoje politike objasne u kontekstu kratkoročnoga kompromisa (engl. *trade-off*) između *outputa* i inflacije.

Četvrti pristup čini kombinacija drugog i trećeg pristupa te je najkompleksniji od svih spomenutih metoda. U ovom radu služimo se multivarijantnim modelom neopazivih komponenta (engl. *Multivariate unobserved components model*) razvijenim u sklopu Radne skupine ESB-a za prognoziranje, a koji je detaljno opisao Tóth (2021.). Prednost ovakvog modela jest u tome da sadržava više ekonomske strukture od tradicionalne metode proizvodne funkcije, ali zadržava mogućnost uvida u dekompoziciju rasta potencijalnog BDP-a (engl. *growth accounting*). U modelu se rabi Kalmanov filter unutar metodologije *state space* kako bi se šest glavnih opazivih varijabli (realni BDP, stopa nezaposlenosti, stopa participacije, sati rada, temeljna inflacija i rast plaća) rastavile na trend i ciklus komponentu. Pritom se bogatija ekonomska struktura modela ogleda u činjenici da se cikličke komponente nekih varijabli mogu povezati ekonomskim relacijama kao što su Phillipsova krivulja (iako je mi u našoj analizi ne uključujemo, vidi bilješku 38) i Okunov zakon. Model se procjenjuje bajesovskim pristupom.

¹⁹ Iako obje institucije primjenjuju metodu proizvodne funkcije, procjene potencijalnog BDP-a razlikuju se među institucijama. Razlike proizlaze iz načina procjene trend i ciklus komponenta nekih faktora proizvodnje (prije svega onih vezanih uz rad) te izbora različitih pokazatelja (podataka) za faktore proizvodnje i konačno različitih projekcija povezanih s kretanjem faktora proizvodnje u dugom roku (vidi Dodatak 5.).

²⁰ Alich i dr. (2015.) pokazali su da ovaj pristup, iako su procjene potencijalnog BDP-a u realnom vremenu prilično neizvjesne, generira adekvatnije procjene potencijalnog BDP-a u usporedbi s procjenama utemeljenim na naivnim univarijantnim statističkim filtrima.

Slika 1. Usporedba ocjena potencijalnog BDP-a i jaza BDP-a dobivenih različitim metodološkim pristupima

Izvori: DZS; izračun autora

Na Slici 1. potvrđuje se osjetljivost ocjene potencijalnog rasta i jaza BDP-a s obzirom na odabrani metodološki okvir. Ocjena dobivena odabranom metodom proizvodne funkcije u većini je slučajeva u cijelom promatranom razdoblju u prosjeku dobivenog raspona procjena. Vidljivo je također da je dobiveni raspon procjena nešto širi u trenucima ekonomskih kriza (globalne financijske krize, krize javnih financija europodručja), nego što je to slučaj u “normalnim” vremenima. Zanimljivo je također da dobiveni jaz BDP-a po većini metodologija ima točke prekretnice u istim godinama (2003., 2009. i 2017.). Sve navedene metodologije upućivale su na pregrijavanje ekonomije neposredno prije izbijanja koronakrize, koje je bilo manje ili više izraženo ovisno o odabranom metodološkom okviru. Međutim, s dolaskom novog podatka za 2020. godinu dogodio se veliki strukturni lom u seriji BDP-a te, osim problema novog podatka na kraju uzorka (engl. *end-of-sample problem*)²¹, treba prilagoditi metodološki okvir procjene potencijalnog rasta za taj strukturni lom, o čemu će biti riječi u sljedećem poglavlju.

4. Učinci šoka izazvanog pandemijom bolesti COVID-19 na procjene potencijalnog BDP-a i rasta

4.1. Revizija potencijalnog BDP-a i rasta

Prethodno poglavlje upozorilo je na neizvjesnost procjena potencijalnog BDP-a čak i u stabilnim gospodarskim uvjetima s obzirom na to da različite metode najčešće daju različite procjene. U ovom dijelu rada pokazujemo kako makroekonomski šok izazvan

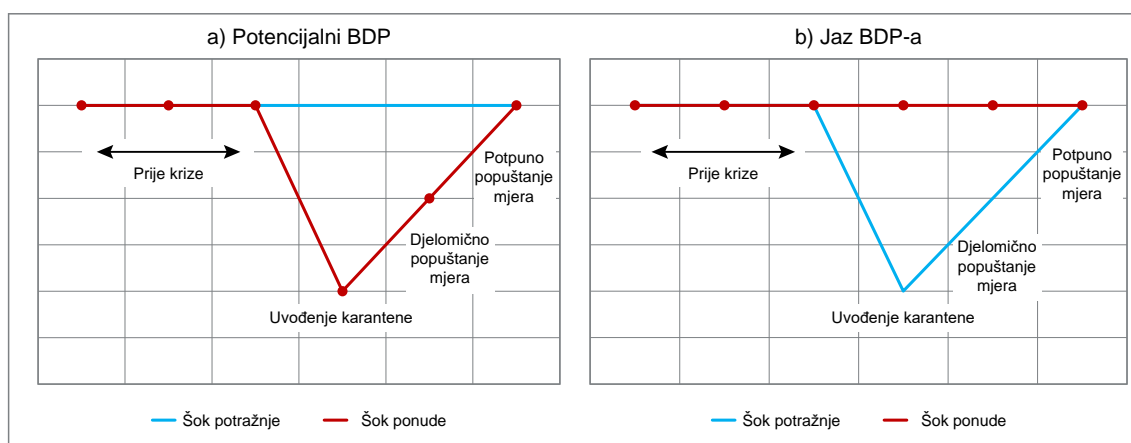
²¹ Vidi Jovičić (2017.) za detaljniju analizu osjetljivosti različitih metoda procjene potencijalnog BDP-a na problem na kraju uzorka na temelju podataka za hrvatski BDP.

pandemijom dodatno otežava ovu procjenu. Pritom svaka metoda ima prednosti i nedostatke, a kako se radi o neopazivoj varijabli, gotovo je nemoguće odrediti kojoj bi procjeni trebalo dati prednost. Stoga je najviše što se trenutno može učiniti, pristupiti procjeni potencijalnog BDP-a iz različitih kutova gledanja i pomno, na temelju relevantnih kriterija, odabrati osnovnu procjenu za informiranje nositelja ekonomskih politika.

Ključno pitanje na koje je potrebno odgovoriti pri procjeni potencijalnog BDP-a u uvjetima koronakrize odnosi se na raščlambu šoka na permanentni dio (šok ponude) i dio izravno uzrokovan mjerama zatvaranja (privremeni šok ponude) te privremeni dio (šok potražnje).²² Međutim, s jednom godinom podataka na raspolaganju i s obzirom na svojstva najčešćih metoda za procjenu potencijalnog *outputa*, na to pitanje u ovom trenutku ne možemo sa sigurnošću odgovoriti.

Na Slici 2. prikazane su dvije ekstremne dekompozicije ukupnog pada BDP-a u 2020. godini i posljedice tih dekompozicija na implicitni jaz BDP-a. Ilustrativni primjer prikazan na Slici 2. preuzet je iz analize ESB-a (2020.). Crvena linija prikazuje potencijalni BDP i jaz BDP-a pod pretpostavkom da se makroekonomski šok izazvan pandemijom u potpunosti pripiše ograničenjima na strani ponude (privremeni i trajni šok ponude). U tom se slučaju ostvareni pad BDP-a u 2020. godini u potpunosti odražava na istovjetni pad potencijalnog BDP-a, a jaz BDP-a ostaje na pretpandemijskoj razini (na ilustrativnom primjeru pretpostavljamo da je jaz BDP-a prije krize bio 0, odnosno da je stvarni BDP bio jednak potencijalnom BDP-u). S druge strane, plava linija prikazuje potencijalni BDP kada se ukupni pad BDP-a ostvaren u 2020. godini

Slika 2. Interpretacija potencijalnog BDP-a i jaza BDP-a s obzirom na prirodu šoka izazvanog koronakrizom



Izvor: ESB (2020.)

²² Arčabić (2018.) daje detaljan pregled teorijskih koncepata i metodoloških pristupa uz pomoć kojih se mogu razdvojiti ciklus (potražnja) i trend komponenta BDP-a (ponuda). Analiza uključuje i Hrvatsku, a autor pokazuje da su u Hrvatskoj kolebanjima BDP-a u prošlosti dominirali šokovi potražnje.

u potpunosti pripiše nedostatnoj potražnji (šok potražnje). U tom slučaju ocjena potencijalnog BDP-a identična je onoj u pretpandemijskom razdoblju, pa se zbog rekordnog pada BDP-a otvara golem negativan jaz BDP-a.

Moguću dekompoziciju pada BDP-a na trend i jaz u drugom tromjesečju 2020. godine najbolje opisuju značajne varijacije i drugačije interpretacije pada u različitim institucijama i zemljama. Prema istraživanju koje je provela Češka narodna banka (Czech National Bank, 2021.) različiti izvještaji o monetarnoj politici koje su prošle godine objavile središnje banke u Ujedinjenom Kraljevstvu, Japanu i Kanadi navode da su te institucije oko pedeset posto pada gospodarstva u drugom tromjesečju 2020. godine pripisale šoku ponude, a pedeset posto šoku potražnje. S druge strane, u rujnu 2020. godine Europska središnja banka još je uvijek velikim dijelom pad BDP-a europodručja tumačila kao negativan šok potražnje koji je upućivao na otvaranje značajnoga negativnog jaza BDP-a. Međutim, ocjene potencijalnog BDP-a i jaza BDP-a u izvještaju Češke narodne banke iz svibnja 2021. godine pokazuju da pandemija u velikoj mjeri odražava negativan šok ponude, koji implicira manji negativan jaz BDP-a u analiziranim zemljama.²³

S obzirom na važnost ocjena jaza BDP-a za nositelje ekonomskih politika jasno je da će odluka o dekompoziciji koronašoka u 2020. godini na šok ponude i šok potražnje implicirati značajno različite optimalne reakcije nositelja ekonomskih politika. Prva bi dekompozicija nositeljima ekonomskih politika signalizirala da nije potrebno djelovati protuciklički jer se BDP nalazi na svojoj prirodnoj razini. Druga dekompozicija pokazuje da je otvoren velik negativan jaz BDP-a te da je potrebna snažna protuciklička reakcija. Naravno, ove su ekstremne dekompozicije samo ilustrativne i u stvarnosti će se potencijalni BDP i jaz BDP-a naći negdje između dviju prikazanih linija. Ključno pitanje na koje želimo znati odgovor jest gdje su se između ove dvije ekstremne dekompozicije našli stvarni potencijalni BDP i jaz BDP-a. Iako su obje dekompozicije nerealne, one ipak slikovito demonstriraju problem dekompozicije makroekonomskog šoka izazvanog pandemijom bolesti COVID-19 na šok ponude i potražnje te implikacije različitih dekompozicija na preporuke optimalnih politika.

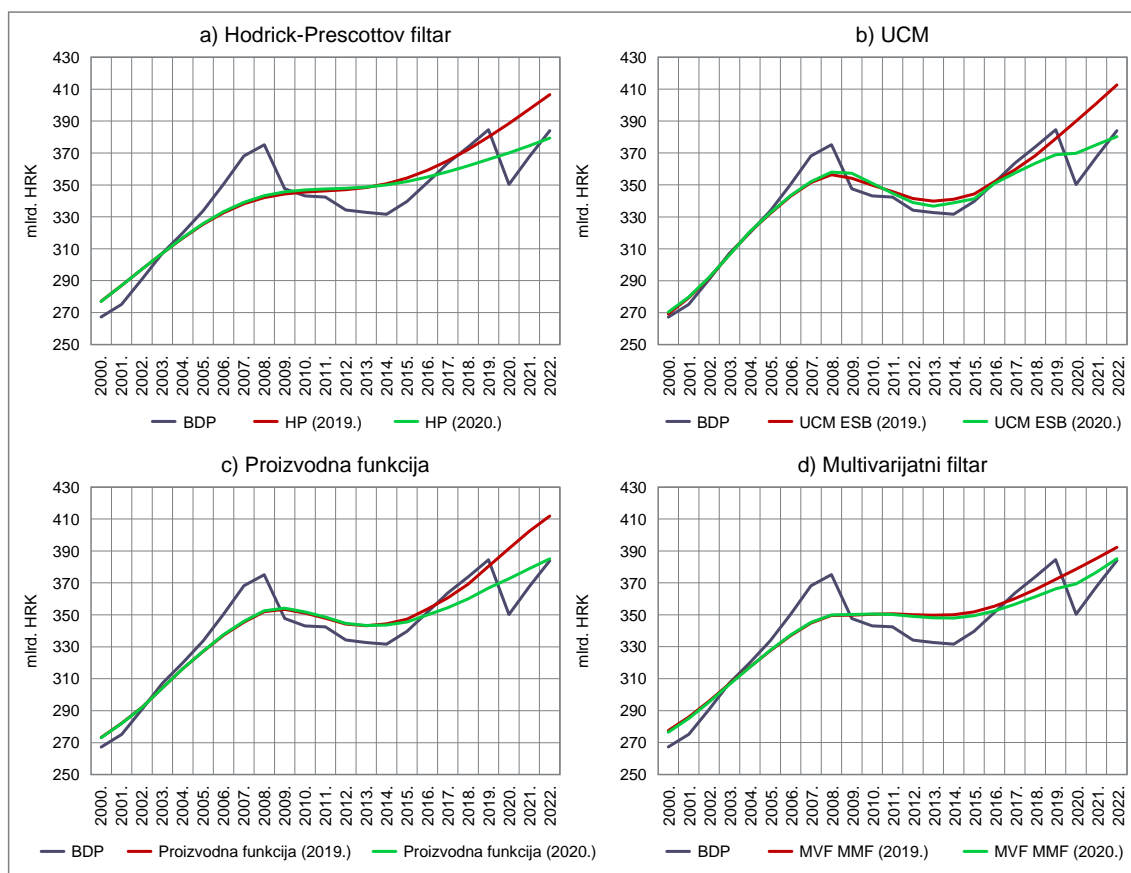
Sljedeća slika prikazuje procjenu potencijalnog BDP-a u normalnim uvjetima prije i nakon objave najnovijeg podatka o snažnom padu BDP-a u 2020. godini, uz primjenu službenih HNB-ovih projiciranih stopa rasta BDP-a u 2020. godini.

Na svim sastavnim grafikonima Slike 3. vidljivo je kako procjena potencijalnog BDP-a nakon objave podataka o BDP-u 2020. godini znatno revidira razinu potencijalnog BDP-a od 2016. do 2019. godine²⁴, što implicira značajno veći jaz BDP-a u razdoblju

²³ Analiza je provedena za SAD, Ujedinjeno Kraljevstvo, europodručje i Japan.

²⁴ Zelena i crvena linija počinju se razilaziti već u 2015. godini, ali značajnije se razlike vide od 2016. godine.

Slika 3. Procjena potencijalnog rasta prije i nakon objave podataka o padu BDP-a u 2020.



Izvori: DZS; izračun autora

od 2016. do 2019. godine u procjeni iz 2020. godine u odnosu na procjenu iz 2019. godine²⁵. Međutim, tako velika revizija potencijalnog BDP-a u prošlosti (i jaza BDP-a koji bi trebao biti glavni faktor u objašnjavanju kretanja temeljne inflacije) nije u skladu s konvencionalnim definicijama potencijalnog BDP-a i preporukama ESB-a (2020.) da procjena potencijalnog BDP-a u idealnom slučaju ne bi trebala biti podložna povijesnim revizijama niti bi trebala biti previše osjetljiva na poslovni ciklus. Preciznije, prema ESB-ovim (2020.) preporukama neke su od glavnih poželjnih značajki procjena potencijalnog BDP-a konzistentnost procjene s ključnom ulogom koju potencijalni BDP ima u objašnjavanju kretanja (temeljne) inflacije te jednostavnost i transparentnost metode procjene. Nadalje, prema istim preporukama, procjene potencijalnog BDP-a u idealnom slučaju ne bi trebale biti previše osjetljive na poslovni ciklus.

Problem nastaje zbog metodoloških ograničenja univarijantnih i/ili multivarijantnih filtara obično upotrebljivanih za procjenu dugoročne trend razine BDP-a i/ili svakog

²⁵ Isto se dogodilo pri procjeni potencijalnog BDP-a koju objavljuje Europska komisija kada se usporede procjene potencijalnog BDP-a u jesen 2019. godine (vidi Europska komisija, 2019.) i u jesen 2020. godine (vidi Europska komisija, 2020.), a čiji su rezultati uspoređeni s procjenama u ovom radu i prikazani u Dodatku 5.

proizvodnog faktora, koji u načelu ne uzimaju u obzir potencijalne strukturne lomove, a makroekonomski šok izazvan pandemijom svakako je izazvao jedan takav lom. U skladu s nepovjerenjem koje izazivaju nove procjene potencijalnog BDP-a i njegova rasta te implicitne procjene jaza BDP-a na temelju ovako procijenjenoga potencijalnog BDP-a, u nastavku prvo obrazložimo transmisijске mehanizme putem kojih se pandemijski šok mogao odraziti na potencijalni BDP u kratkom i srednjem roku, a potom na temelju analize transmisijskih mehanizama argumentiramo odabrani način modeliranja strukturnog loma. Opisani transmisijски mehanizmi i eksplicitno modeliranje pandemijskog šoka vezuju se prije svega uz referentnu (engl. *benchmark*) procjenu HNB-a koja se zasniva na metodi proizvodne funkcije. Međutim, u petom poglavlju uspoređujemo odabranu osnovnu procjenu jaza BDP-a sa stopom iskorištenosti kapaciteta i evaluiramo dobivene rezultate.

4.2. Transmisijски kanali pandemijskog šoka

U okviru procjene potencijalnog BDP-a metodom proizvodne funkcije odgovor na ključno pitanje: “Koji je dio pandemijskog šoka šok ponude, a koji je privremeni šok potražnje?” ovisit će o odgovorima na pitanja učinaka pandemije na tri glavna proizvodna faktora (rad, kapital i ukupnu produktivnost faktora proizvodnje) u kratkom i dugom roku.

Prvo pitanje na koje je potrebno odgovoriti glasi: kako je pandemija utjecala na tržište rada u kratkom (na ciklus) i dugom roku (na trend), odnosno na prirodnu stopu nezaposlenosti, potencijalnu radnu snagu, participaciju i sate rada? U ovom se segmentu transmisijски mehanizam pandemijskog šoka može očitovati kroz histerezu na tržištu rada, povećanje nezaposlenosti, i to posebno nezaposlenosti ranjivih skupina (mladih, starijih radnika i dugotrajno nezaposlenih).²⁶

Drugo pitanje koje zahtijeva odgovor jest kako je pandemija utjecala na akumulaciju kapitala u kratkom i dugom roku? Kod kapitala se mogući transmisijски mehanizam pandemijskog šoka primarno odražava u smanjenim investicijama zbog velike nesigurnosti i učinka akceleratora (ESB, 2018.), a smanjena upotreba postojećih kapaciteta može umanjiti potrebu za obnovom postojeće opreme zbog manje amortizacije prouzročene zatvaranjem i/ili djelomičnim ograničavanjem rada (ESB, 2020.).

Treće je pitanje kako je pandemija utjecala na ukupnu faktorsku produktivnost (engl. *total factor productivity*, TFP) u kratkom (na ciklus) i dugom roku (na trend)? Mogući transmisijски mehanizam djeluje putem negativnog utjecaja pandemijskog šoka na stopu rasta TFP-a, primjerice zbog poremećaja u distribucijskim lancima, deglobalizacije, povećanih troškova novih projekata u uvjetima veće neizvjesnosti, manjih ulaganja

²⁶ U krizi 2008./2009. ovaj je transmisijски mehanizam bio snažan u zemljama Europske unije (vidi primjerice ESB, 2012.).

u istraživanje i razvoj, erozije ljudskoga kapitala zbog manjih ulaganja u ljudske potencijale unutar poduzeća, pada kvalitete formalnog obrazovanja te smanjenja mobilnosti radnika među sektorima (ESB, 2020.). Osobito se značajan negativan utjecaj može očitovati u sektoru usluga, primjerice turizmu. Studija Mischke i dr. (2021.) ističe pozitivne učinke pandemije na produktivnost te pokazuje kako bi se rast produktivnosti mogao povećavati za jedan postotni bod godišnje do 2024. godine, pri čemu su u uzorku obuhvaćeni SAD, Ujedinjeno Kraljevstvo i pet zemalja EU-a (Francuska, Njemačka, Italija, Španjolska i Švedska). Pritom ta studija navodi kako je pandemija primorala poduzeća da postanu učinkovitija. Poduzeća prisiljena na iznenadna i produljena gašenja morala su optimirati poslovne procese i smanjiti operativne troškove. Također, morala su postati inovativnija te digitalizirati i automatizirati poslovne procese. U mnogim je poduzećima uveden rad na daljinu, a neka su prvi put uspostavila *online* prodaju. Kao i druge velike ekonomske krize, i pandemijska kriza mogla bi utjecati na preraspodjelu resursa u korist najproduktivnijih poduzeća i sektora²⁷. Ako se promatra ljudski kapital, bolest COVID-19 ubrzala je usvajanje potpuno digitaliziranih pristupa učenju. Na kraju, učinci pandemije na ukupnu faktorsku produktivnost različiti su i teško je ocijeniti koji će učinci (negativni ili pozitivni) prevagnuti u kratkom, a koji u dugom roku.

Iako se ne može sa sigurnošću odgovoriti na prva dva pitanja (posebno u dugom roku), prema podacima s tržišta rada pandemija u kratkom roku nije utjecala na tržište rada u onoj mjeri u kojoj je utjecala na gospodarsku aktivnost uzevši u obzir rekordan pad BDP-a u 2020. godini. To ne iznenađuje ako imamo na umu pakete Vladinih mjera namijenjenih očuvanju zaposlenosti. Također, prema službenim projekcijama HNB-a, u dugom roku nije došlo do značajnih revizija trendova na tržištu rada (plaćeni sati rada, NAWRU, stopa participacije, radno sposobno stanovništvo). U skladu s tim potencijalni *output* ne bi trebao biti značajno pogođen trendovima na tržištu rada ni u kratkom ni u dugom roku.

Odgovor na drugo pitanje sličan je prvom. Izuzevši pad investicija u 2020. godini, koji usporava akumulaciju kapitala u kratkom roku, investicije bi se, prema službenim projekcijama HNB-a, mogle početi ozbiljnije oporavljati od 2021. godine. Snažan oporavak investicija već u četvrtom tromjesečju 2020. godine upućuje na to da bi obnova područja pogođenih potresom (posebno Zagreba) i znatniji priljev te efikasnije korištenje fondova EU-a mogli djelovati pozitivno na kretanje investicija u kratkom do srednjem roku. Stoga se može zaključiti da ni kapital ne bi trebao igrati značajniju ulogu u objašnjavanju promjena potencijalnog *outputa* u dugom roku prije i nakon makroekonomskog šoka izazvanog pandemijom.

Dakle, u koronakrizi opazivi faktori proizvodnje (rad i kapital) ostali su relativno stabilni u odnosu na pad BDP-a te se nisu znatnije izmijenile ni dugoročne pretpostavke njihova kretanja u odnosu na pretpostavke prije izbijanja krize. Stoga kretanja tih dvaju faktora proizvodnje nemaju potencijal da objasne promjene u procjeni

²⁷ Vidi primjerice Caballero i Hammour (1994.).

potencijalnog BDP-a ni u kratkom ni u dugom roku.²⁸ Takvi trendovi u opazivim faktorima proizvodnje impliciraju da je koronakriza najznačajnije utjecala na neopazivu (rezidualnu²⁹) ukupnu faktorsku produktivnost (TFP). Stoga se odgovor na ključno pitanje velikim dijelom krije u učinku pandemijskog šoka na trend i ciklus komponentu TFP-a.

Nova je putanja potencijalnog *outputa* u slučaju Hrvatske pretežno determinirana putanjom totalne faktorske produktivnosti u kratkom i u dugom roku. Kako je i ovo neopaziva varijabla, potrebno je pronaći način za modeliranje pandemijskog šoka u procjeni trend razine i stope rasta TFP-a u kratkom i dugom roku. Međutim, svi problemi koji su prikazani u prethodnom poglavlju, a tiču se metodoloških ograničenja univarijantnih ili multivarijantnih filtara upotrijebljenih za procjenu dugoročne trend razine BDP-a nakon objave atipičnog podatka, sada se preslikavaju u problem procjene razine i stope rasta TFP-a.

Iako se dosad nismo značajnije pozivali na stopu rasta potencijalnog BDP-a u dugom roku, treba naglasiti da velike ekonomske krize mogu na nju utjecati. Naime, prema istraživanju ESB-a (2011.) dio zaliha fizičkoga i ljudskoga kapitala može se brže amortizirati ili zastarjeti tijekom ozbiljnih negativnih gospodarskih poremećaja, pri čemu institucionalne slabosti mogu u potpunosti ili djelomično ograničiti brz oporavak zapošljavanja proizvodnih resursa. To znači da se stopa potencijalnog rasta s vremenom može bitno promijeniti nakon ovakvoga makroekonomskog šoka. Ipak, procjeni potencijalnog rasta na duljem horizontu najbolje je pristupiti agnostički te, zbog transparentnosti, ne intervenirati u izračune koje daju standardne metode procjene potencijalnog BDP-a.

4.3. Modeliranje pandemijskog šoka u metodi proizvodne funkcije

Budući da je pandemijski šok potpuno egzogen i poznato je točno vrijeme kada se dogodio, može se tretirati kao strukturni lom u trend i ciklus razini onog proizvodnog faktora na koji je pandemija imala znatan utjecaj. Iz prethodnog je poglavlja jasno da je u slučaju Hrvatske ta varijabla TFP. Upravo kalibracija toga strukturnog loma, odnosno kalibracija učinka koronakrize na trend i ciklus komponentu TFP-a, determinira dekompoziciju pada BDP-a u 2020. godini na utjecaje šoka ponude i šoka potražnje. Međutim, s obzirom na to da postoji beskonačno mnogo mogućih kalibracija (od kojih

²⁸ Kao što je prije objašnjeno, posljedica je to uvedenih mjera ekonomske politike na tržištu rada, dok je kod kapitala učinak umanjen zbog investicija u područja pogođena potresom.

²⁹ S obzirom na to da se radi o rezidualnoj kategoriji, procijenjeni TFP, između ostalog, sadržava i pogreške mjerenja proizvodnih faktora te stupanj iskorištenosti postojećih kapaciteta u ekonomiji. Međutim, ne raspolažemo dovoljno dugom referentnom mjerom za stupanj iskorištenosti kapaciteta u Hrvatskoj koju bismo mogli iskoristiti za procjenu potencijalnog BDP-a. Također, upravo je zato najveći kratkoročni učinak pandemijskog šoka moguće pripisati ovako procijenjenom TFP-u jer su mjere za suzbijanje širenja pandemije najviše utjecale upravo na stupanj iskorištavanja postojećih fizičkih i ljudskih kapaciteta u ekonomiji.

su dvije ekstremne prikazane na Slici 2.), u nastavku obrazložemo kriterije kojima smo se vodili pri odabiru kalibracije.

Strukturni lom neopazivog TFP-a koji dekomponiramo na trend (\overline{TFP}_t) i ciklus (\widehat{TFP}_t) komponentu moguće je modelirati dodavanjem indikatorske (engl. *dummy*) varijable u 2020. godini u jednadžbama trend razine TFP-a ($c_1 d_{2020}$) i ciklusa TFP-a ($c_0 d_{2020}$) unutar univarijatnog HP filtra zapisanog u *state-space* reprezentaciji koja je prikazana jednadžbom (1) i procijenjena Kalmanovim filtrom.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Measurement equation/} & \\
 \text{jednadžba opaženih vrijednosti} & TFP_t = \overline{TFP}_t + (\widehat{TFP}_t + c_0 d_{2020}) \quad (1) \\
 \text{Transition equations/} & \\
 \text{jednadžbe stanja} & \overline{TFP}_t = \overline{TFP}_{t-1} + \beta_t + c_1 d_{2020} \\
 & \beta_t = \beta_{t-1} + \varepsilon_t \\
 & \widehat{TFP}_t = v_t \\
 \text{Greške/Errors} & [\varepsilon_t, v_t] \sim NIID(0, \text{diag}(\sigma_\varepsilon^2, 100\sigma_v^2))
 \end{array}$$

Dodavanjem indikatorske varijable (engl. *dummy*) u prvu *transition* jednadžbu pretpostavljamo da je makroekonomski šok izazvan pandemijom bolesti COVID-19 utjecao na trend razinu TFP-a (\overline{TFP}_t) u 2020. godini (*level shift*), a dodavanjem indikatorske varijable u *measurement* jednadžbu uzimamo u obzir učinke zatvaranja ekonomije na razinu TFP-a koji su privremeni, odnosno rezultat privremenih ograničenja ponude povezanih s epidemiološkim mjerama.

Budući da je parametre uz indikatorske varijable (c_0 i c_1) bilo potrebno na neki način kalibrirati, kalibracija je provedena tako da revidirana procjena potencijalnog BDP-a zadovoljava sljedeće kriterije³⁰: 1) povijesne procjene – dali smo prednost kalibraciji kod koje su revizije povijesnog potencijalnog *outputa* i totalne faktorske produktivnosti što manje (vidi slike 1. i 3.), 2) jaz BDP-a dekomponiran je na šok potražnje i šok ponude uz pomoć polustrukturalnoga makroekonometrijskog modela PACMAN³¹ i Phillipsove krivulje tako da implicirani jaz BDP-a bude usklađen s pretpostavkom da bi jaz BDP-a trebao biti glavni faktor u objašnjavanju kretanja temeljne inflacije³² te 3) procjena stope rasta TFP-a u dugom se roku vraća na pretpandemijsku razinu. Naime, zbog prije istaknute neizvjesnosti glede učinaka pandemijskog šoka na stopu rasta potencijalnog BDP-a u dugom roku (koji je pod značajnim utjecajem procijenjene stope

³⁰ Kriteriji su usklađeni s preporukama ESB-a (2020.) o poželjnim svojstvima procjene potencijalnog BDP-a.

³¹ Vidi Nadoveza Jelić i Ravnik (2021.).

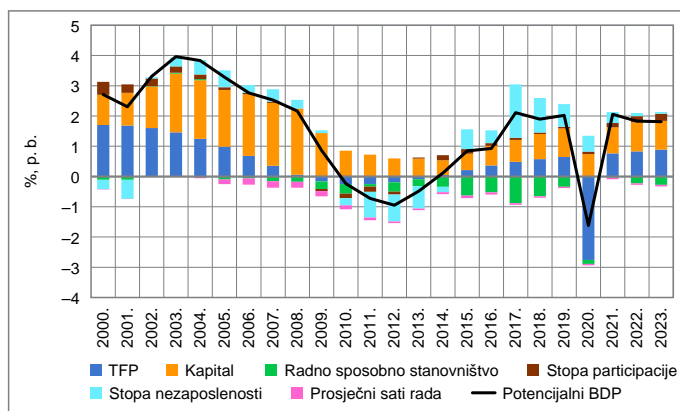
³² Usklađivanje je izvršeno uz pomoć makroekonometrijskog modela PACMAN i projekcija ukupne i temeljne inflacije s obzirom na alternativne veličine jaza BDP-a u Phillipsovoj krivulji. Krajnji je cilj bio da odabrana kalibracija rezultira jazom BDP-a koji će uskladiti modelsku projekciju inflacije za 2020. godinu sa službenom projekcijom inflacije HNB-a iz prosinca 2020. godine.

rasta TFP-a u dugom roku), dali smo prednost kalibraciji u kojoj u dugom roku stopa rasta trenda TFP-a konvergira pretpandemijskoj prosječnoj stopi rasta TFP-a od 2000. do 2019. godine, koja iznosi 1%³³.

Rezultati procjene potencijalnog BDP-a u kojoj pretpostavljamo da se dogodio strukturni lom u trend i ciklus komponenti TFP-a prikazani su na Slici 4. Pritom su upotrijebljeni podaci iz službene projekcije HNB-a iz prosinca 2020. koja počiva na relativno optimističnim pretpostavkama glede kretanja na tržištu rada i oporavka investicija u projekcijskom razdoblju nakon pada u 2020. godini.

Prema tim procjenama potencijalni BDP u 2020. godini privremeno pada za oko 1,6% ponajprije pod utjecajem snažnog pada TFP-a izazvanog pandemijom, čiji je negativan doprinos procijenjen na 2,8%. Takav pad potencijalnog BDP-a implicira negativan jaz BDP-a od 4,8%. Također, takva procjena implicira da je otprilike 40% ukupnog pada BDP-a u 2020. godini moguće objasniti šokom ponude, dok se ostatak pripisuje negativnom šoku potražnje.

Slika 4. Doprinosi faktora rastu potencijalnog BDP-a



Izvor: izračun autora

Primijenjena metodologija pokazuje kako pozitivan doprinos potencijalnom rastu dolazi od rada i kapitala, pri čemu je pozitivan doprinos kapitala u 2020. godini niži od pozitivnog doprinosa u 2019. godini prije svega zbog kontrakcije investicija u 2020. godini. Pozitivan doprinos rada potencijalnom rastu usporediv je s onim iz pretpandemijske godine te je rezultat i dalje optimističnih procjena vezanih uz prirodnu stopu nezaposlenosti.

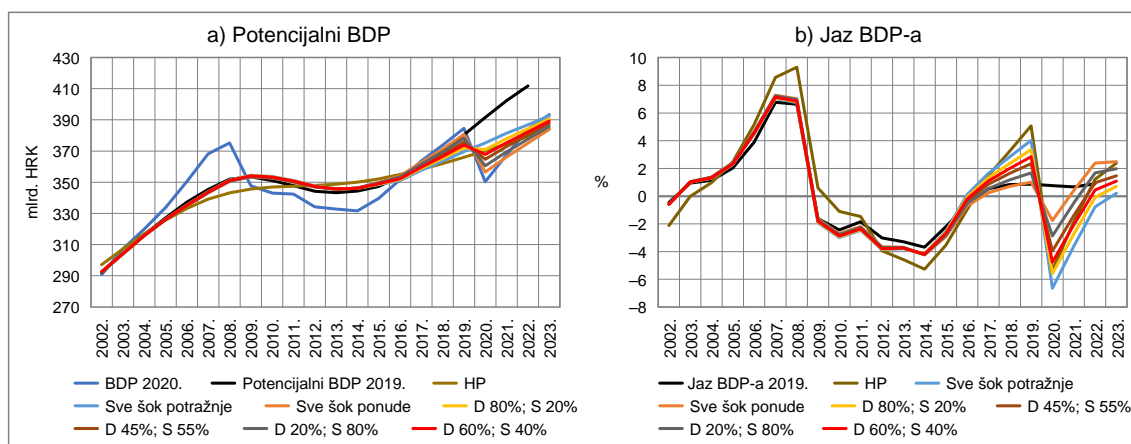
U dugom se roku pretpostavlja da će stope potencijalnog rasta BDP-a i TFP-a konvergirati svom dugoročnom prosjeku te iznositi oko 1,8% odnosno 1%. Najveći se doprinos rastu potencijalnog BDP-a očekuje od kapitala zbog optimističnih prognoza

³³ U prosjek nije uključena 2009. godina zbog iznimno visokog pada stope TFP-a od otprilike 8%.

o kretanju investicija u idućim godinama povezanom s fondovima EU-a i obnovom grada Zagreba. S druge strane, doprinos rada u dugom bi roku mogao biti neutralan, pri čemu bi pad stanovništva u radnoj dobi i sati rada mogli biti nadoknađeni pozitivnim doprinosom pada prirodne stope nezaposlenosti i veće participacije na tržištu rada.

Kao što je već navedeno, ovo su rezultati jedne moguće kalibracije indikatorskih varijabla (i) iz jednadžbe (1), u kojoj smo 40% ukupnog pada BDP-a u 2020. godini objasnili šokom ponude, a ostatak šokom potražnje. Međutim, različitim kalibracijom ovih indikatorskih varijabli mogli smo dobiti i značajno drugačije ocjene potencijalnog rasta i jaza BDP-a, kao što je prikazano na Slici 5.

Slika 5. Potencijalni rast i jaz BDP-a dobiveni različitim kalibracijama učinka koronakrize na trend i ciklus komponentu TFP-a



Napomena: Slovo D označava šok potražnje, a slovo S šok ponude.

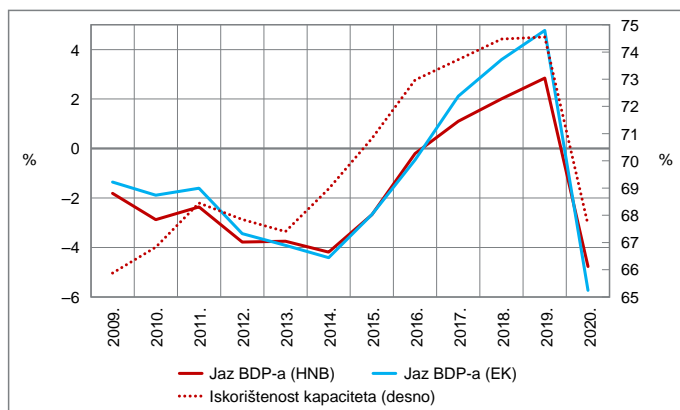
Izvori: DZS; izračun autora

5. Evaluacija izračuna jaza BDP-a s pomoću stope iskorištenosti kapaciteta

U prethodna dva poglavlja ovoga rada opisani su različiti pristupi ocjeni potencijalnog BDP-a i pripadajućeg jaza BDP-a s posebnim naglaskom na prilagodbu ocjene u uvjetima strukturnog loma. Pritom se pokazalo da su ocjene potencijalnog rasta i jaza BDP-a vrlo osjetljive na odabir metodologije izračuna te da bi dobivene ocjene trebalo kontinuirano evaluirati u svrhu donošenja adekvatnih ekonomskih odluka. Iz tog razloga primjenjujemo alternativni način izračuna jaza BDP-a s pomoću pokazatelja iskorištenosti kapaciteta. Taj pokazatelj također daje informaciju o količini resursa u ekonomiji koja nije maksimalno iskorištena (engl. *economic slack*). Podaci o stopi iskorištenosti kapaciteta u Hrvatskoj mogu se pronaći u anketi koju provodi Europska

komisija na temelju upitnika u prerađivačkoj industriji. U toj anketi poduzeća u prerađivačkoj industriji odgovaraju na pitanje o tome na kojoj razini kapaciteta trenutno posluju, izraženo u postotku svoga ukupnog kapaciteta, ESB (2011.a). Podaci su dostupni na tromjesečnoj razini, a za Hrvatsku počinju od trećeg tromjesečja 2008. godine.

Slika 6. Usporedba jaza BDP-a i stope iskorištenosti kapaciteta u Hrvatskoj



Napomena: Jaz BDP-a iskazan je kao udio u potencijalnom BDP-u, a stopa iskorištenosti kapaciteta kao udio u ukupnom proizvodnom kapacitetu na razini prerađivačke industrije.

Izvori: Europska komisija, *Gospodarske prognoze Europske komisije, jesen 2020.*; izračuni autora

Na Slici 6. vidljivo je da stopa iskorištenosti kapaciteta i izračun jaza BDP-a metodom proizvodne funkcije na sličan način identificiraju faze poslovnog ciklusa u kojima se nalazila hrvatska ekonomija u razdoblju 2009.–2020. Usporedbe radi, prikazana je i procjena jaza BDP-a Europske komisije iz studenoga 2020. godine, koja također upućuje na slična kretanja, a izvori razlika u odnosu na HNB-ovu procjenu detaljnije su objašnjeni u Dodatku 5. Nakon završetka ekonomske i financijske krize te krize javnih financija 2013. godine stopa iskorištenosti kapaciteta u Hrvatskoj počela je zamjetno rasti pokazujući nešto brži početak oporavka ekonomije od ocjena jazom BDP-a.³⁴ Također, procjena Europske komisije i stopa iskorištenosti kapaciteta signaliziraju značajnije “pregrijavanje” ekonomije neposredno prije izbijanja koronakrize. Sva tri pokazatelja iskazuju oštar pad u 2020. godini, pri čemu se kod oba jaza BDP-a bilježi povijesno najniža razina, dok je stopa iskorištenosti kapaciteta bila i na nižim razinama za vrijeme zadnje recesije.

Treba uzeti u obzir da se pokazatelj iskorištenosti kapaciteta ne revidira, poput većine anketnih pokazatelja, dok se modelske procjene jaza BDP-a redovito revidiraju (ESB, 2011.a). Dodatni nedostatak ovog pokazatelja jest u tome što se odnosi samo na

³⁴ Raniji početak “pregrijavanja” ekonomije signalizirao bi nositeljima ekonomskih politika potrebu za uvođenjem restriktivnih mjera zbog potencijalnog jačanja inflatornih pritisaka.

prerađivačku industriju, a jaz BDP-a odnosi se na cijelu ekonomiju. Također, općeniti je problem kod anketa taj što poduzeća mogu različito tumačiti pitanja te većina anketa ima ograničenu bazu odgovora (vidi Christiano, 1981.). Bez obzira na navedene nedostatke ovog pokazatelja vidljiva je visoka korelacija između stope iskorištenosti kapaciteta u Hrvatskoj i jaza BDP-a izračunatog metodom proizvodne funkcije. Isto tako, čini se da je prilagodba ocjene potencijalnog BDP-a za strukturni lom (koja je detaljno opisana i argumentirana u poglavlju 4.3.) rezultirala jazom BDP-a koji je u skladu s pokazateljem iskorištenosti kapaciteta u 2020. te da je ta prilagodba dala smislenu ocjenu faze poslovnog ciklusa u kojoj se trenutno nalazi naša ekonomija.³⁵

6. Zaključna razmatranja i implikacije na ekonomske politike

Mjere koje su vlade nametnule radi suzbijanja širenja koronavirusa jedinstven su primjer privremenih ograničenja na strani ponude te se postavlja pitanje u kojoj su mjeri utjecale na potencijalni BDP (ESB, 2020.). Naime, kako je potencijalni BDP neopaziva varijabla čija je procjena neizvjesna i u stabilnim gospodarskim uvjetima, takav šok učinio je procjenu potencijalnog BDP-a vrlo izazovnom.

U ovom se radu opisuju i modeliraju mogući učinci pandemije bolesti COVID-19 na potencijalni BDP Hrvatske. U radu se predstavlja konceptualni okvir za procjenu potencijalnog BDP-a te se upozorava na važnost procjena potencijalnog BDP-a za nositelje ekonomskih politika, posebno za njihovu stabilizacijsku ulogu u gospodarstvu. Rad upućuje na probleme procjena potencijalnog BDP-a u uvjetima makroekonomskog šoka bez presedana te predstavlja navedene probleme s pomoću četiri česta pristupa procjeni potencijalnog BDP-a. Ocjena učinaka pandemijske krize na potencijalni BDP praćena je analizom i obrazloženjima transmisijskih kanala putem kojih su epidemiološke mjere utjecale (i nastavljaju utjecati) na potencijalni BDP, i to u okviru pristupa utemeljenog na proizvodnoj funkciji na koji se oslanja HNB. U radu se posebna pozornost pridaje identifikaciji prirode šoka, odnosno dekompoziciji ukupnog šoka na šok ponude i šok potražnje. Dodatno, u radu se opisuju implikacije neizvjesnosti glede relativnog značenja pojedinih šokova s obzirom na to da ova dekompozicija ima važne implikacije za jaz BDP-a.

Konačno, u radu se predlaže osnovna procjena potencijalnog BDP-a u Hrvatskoj te nekoliko mogućih načina rješavanja³⁶ problema procjene potencijalnog *outputa* u

³⁵ Dodatnu provjeru adekvatnosti procjena jaza BDP-a prilagođenog za strukturni lom proveli smo računajući korelaciju između mjere jaza BDP-a i buduće stope rasta realnog BDP-a jednu godinu unaprijed po uzoru na Nelson (2008.) te Morley i Panovska (2020.). Naime, u tim radovima autori navode da bi budući rast BDP-a, ako je jaz BDP-a pozitivan, trebao biti ispodprosječan s povratkom ekonomije u dugoročni trend. Takvom analizom svih triju prikazanih mjera jaza BDP-a na Slici 6. dobivena je negativna korelacija s budućom stopom rasta BDP-a te je time potvrđena navedena intuicija.

³⁶ Odnosno predlažemo i argumentiramo jednu osnovnu kalibraciju od mogućih bezbroj kalibracija dekompozicije pada BDP-a u 2020. godini na šok ponude i šok potražnje.

uvjetima koronakrize. Pritom se kod prijedloga osnovne procjene vodi računa o ESB-ovim (2020.) preporukama o poželjnim svojstvima procjene potencijalnog BDP-a i ekonomskim implikacijama kalibrirane dekompozicije šoka u 2020. godini na šok ponude i šok potražnje.

Također, rad predstavlja alternativnu procjenu jaza BDP-u Hrvatskoj u uvjetima trenutačne krize s pomoću alternativnih metoda procjene potencijalnog BDP-a i stope iskorištenosti kapaciteta. Iako je osnovna procjena potencijalnog BDP-a usklađena s alternativnim pokazateljima poslovnog ciklusa, treba naglasiti kako je predložena procjena preliminarna s obzirom na to da su trajanje pandemije i s pandemijom povezane Vladine mjere za suzbijanje širenja virusa i dalje nepoznati. Stoga i za procjene potencijalnog BDP-a za Hrvatsku vrijedi napomena ESB-a (2020.) da su sve kvantitativne procjene u ovom trenutku neizvjesne te da se mogu očekivati *ex post* revizije kako razmjeri i trajanje krize budu postajali jasniji.

Isto tako, rad pokazuje da je mjerenje potencijalnog BDP-a daleko od savršenog. Koja se god metoda primjenjuje, rezultati značajno ovise o implicitnim pretpostavkama koje mogu i ne moraju vrijediti. Neki autori, poput Fontanari, Palumbo i Salvatori (2020.) zagovaraju reviziju konceptualnog okvira unutar kojeg se analizira i mjeri potencijalni BDP. Naime, sve najčešće metode procjene potencijalnog BDP-a generiraju rezultate koji su u skladu s viđenjem ciklusa kao kratkotrajnih fluktuacija BDP-a oko potencijalnog. No, autori pokazuju da stvarni BDP može desetljećima ostati ispod potencijalnog ako se pri procjeni potencijalnog BDP-a o njemu razmišlja kao o razini BDP-a koju je moguće postići uz punu zaposlenost. Pritom autori pretpostavljaju da je puna zaposlenost implicitno određena najnižom ostvarenom stopom nezaposlenosti, koja je u skladu s Okunovim prijedlozima vezanim uz ciljanu stopu nezaposlenosti (Fontanari, Palumbo i Salvatori, 2020.). Stoga autori smatraju da konvencionalne metode uglavnom podcjenjuju potencijalni BDP. Ako je to točno, konvencionalne metode podcjenjuju i negativan jaz BDP-a, odnosno precjenjuju pozitivan jaz BDP-a. Implikacije su za ekonomske politike jasne. Nositelji ekonomskih politika bilo zbog fiskalnih pravila bilo zbog straha od inflacije uglavnom će podcjenjivati potrebnu ekspanziju u lošim ekonomskim vremenima, a precjenjivati potrebnu restrikciju u (prividno) boljim ekonomskim vremenima.

U svakom slučaju, trenutačno stanje ekonomije pokazuje da je, unatoč značajnom pretpostavljenom padu potencijalnog BDP-a u 2020. godini, otvoren rekordno velik negativan jaz BDP-a u Hrvatskoj. Razvoj događaja vezanih uz pandemiju jest neizvjestan, ali u ovom je trenutku iznimno važna pravodobna reakcija monetarnih i fiskalnih vlasti. Snažne ekspanzivne mjere nužan su uvjet za stabilizaciju gospodarstva i njegova bržeg oporavka, ne samo u kratkom već vjerojatno i u srednjem roku.

Literatura

Alichi, A., Bizimana, O., Domit, S., Fernandez-Corugedo, E., Laxton, D., Tanyeri, K. i Zhang, F. (2015.): *Multivariate Filter Estimation of Potential Output for the Euro Area and the United States*, International Monetary Fund, IMF Working Paper No. 15/253

Arčabić, V. (2018.): *Recesije i poslovni ciklusi u Europskoj uniji*, Ekonomski fakultet – Zagreb, Zagreb

Beveridge, S. i Nelson, C. (1981.): *A new approach to decomposition of economic time series into permanent and transitory components with particular attention to measurement of the 'business cycle'*, Journal of Monetary Economics (2), str. 151 – 174

Blanchard, O. i Quah, D. (1989.): *The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances*, American Economic Review (4), str. 655 – 673

Botrić, V. (2012.): *NAIRU estimates for Croatia*, Zbornik radova Ekonomskog fakulteta u Rijeci (30(1)), str. 163 – 180

Burns, A. F. i Mitchell, W. C. (1946.): *Measuring Business Cycles*, Studies in business cycles, NBER

Caballero, R. J. i Hammour, M. L. (1994.): *The Cleansing Effect of Recessions*, The American Economic Review (5), str. 1350 – 1368

Cerra, V., Fatas, A. i Saxena, S. (2020.): *Hysteresis and Business Cycles*, IMF Working Paper No. 20/73, International Monetary Fund

Christiano, L. J. (1981.): *A survey of measures of capacity utilization*, Staff Papers, 28(1), str. 144 – 198

Czech National Bank (2021.): *Global Economic Outlook*, CNB, Prague, May

ESB (2011.): *Trends in potential output*, ECB Monthly Bulletin, January 2011, European Central Bank, Frankfurt

ESB (2011.a): *Trends in potential output*, ECB Monthly Bulletin, June 2011, Box 5, European Central Bank, Frankfurt

ESB (2012.): *Euro area labour markets and the crisis*, European central bank structural issues report, ECB, October 2012, Frankfurt

ESB (2018.): *Business investment in EU countries*, ECB Occasional Paper Series, WGEM Team on Investment, European Central Bank, Frankfurt

- ESB (2020.): *The impact of COVID-19 on potential output in the euro area*, ECB Economic Bulletin, Issue 7/2020, European Central Bank, Frankfurt
- Europska komisija (2019.): *European Economic Forecast, Autumn 2019*, European Economy Institutional Paper 115, European Commission's Directorate-General for Economic and Financial Affairs, Brussels
- Europska komisija (2020.): *European Economic Forecast, Autumn 2020*, European Economy Institutional Paper 136, European Commission's Directorate-General for Economic and Financial Affairs, Brussels
- Fellner, W. (1956.): *Trends and cycles in economic activity*, Henry Holt, New York
- Fontanari, C., Palumbo, A. i Salvatori, C. (2020.): *Potential Output in Theory and Practice: A Revision and Update of Okun's Original Method*, Structural Change and Economic Dynamics, str. 247 – 266, doi:<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2020.04.008>
- Friedman, M. (1957.): *A theory of the consumption function*, Princeton University Press, Princeton, NJ
- Heimberger, P. (2020.): *Potential Output, EU Fiscal Surveillance and the COVID-19 Shock*, Intereconomics, Review of European Economic Policy (3), str. 167 – 174
- Hodrick, R. J. i Prescott, E. (1981.): *Post-War U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation*, Discussion Papers 451, Northwestern University, Center for Mathematical Studies in Economics and Management Science
- Hodrick, R. J. i Prescott, E. (1997.): *Postwar business cycles: an empirical investigation*, Journal of Money, Credit, and Banking, str. 1 – 16
- Jovičić, G. (2017.): *Procjena potencijalnog rasta i jaza BDP-a u Hrvatskoj*, Pregledi Hrvatske narodne banke, P-38, Zagreb
- Jovičić, G. i Kunovac, D. (2017.): *What is Driving Inflation and GDP in a Small European Economy: The Case of Croatia*, Croatian National Bank Working Papers, W-49, Zagreb
- Koopmans, T. C. (1947.): *Measurement Without Theory*, The Review of Economics and Statistics (3), str. 161 – 172, doi:[doi:10.2307/1928627](https://doi.org/10.2307/1928627)
- Krznar, I. (2011.a): *Identifikacija razdoblja recesija i ekspanzija u Hrvatskoj*, Istraživanja Hrvatske narodne banke, I-32, HNB, Zagreb
- Krznar, I. (2011.b): *Analiza kretanja domaće stope inflacije i Phillipsova krivulja*, Istraživanja Hrvatske narodne banke, I-31, HNB, Zagreb

- Kydland, F. E. i Prescott, E. C. (1982.): *Time to Build and Aggregate Fluctuations*, *Econometrica: Journal of the Econometric Society* (6), str. 1345 – 1370, doi:doi:10.2307/1913386
- Mintz, I. (1969.): *Dating postwar business cycles*, National Bureau of Economic Research, New York
- Mintz, I. (1972.): *Dating American growth cycles*, u V. Zarnowitz, *The Business Cycle Today* (str. 39 – 88), National Bureau of Economic Research, New York
- Mischke, J., Woetzel, J., Smit, S., Manyika, J., Birshan, M., Windhagen, E., Schubert, J., Hieronimus, S., Dagorret, G. i Canal Noguer, M. (2021.): *Will productivity and growth return after the Covid-19 crisis?*, McKinsey Global Institute
- Morley, J. i Panovska, I. B. (2020.): *Is business cycle asymmetry intrinsic in industrialized economies?*, *Macroeconomic Dynamics*, 24(6), str. 1403 – 1436
- Nadoveza Jelić, O. i Ravnik, R. (2021.): *Introducing Policy Analysis Croatian MAcroecoNometric Model (PACMAN)*, Zagreb, u rukopisu
- Nelson, C. R. (2008.): *The Beveridge–Nelson decomposition in retrospect and prospect*, *Journal of Econometrics*, 146(2), str. 202 – 206
- Ramey, G. i Ramey, V. A. (1995.): *Cross-country evidence on the link between volatility and growth*, *The American Economic Review* 85(5), str. 1138 – 1151
- Solow, R. M. (1956.): *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *The Quarterly Journal of Economics* (1), str. 65 – 94
- Tóth, M. (2021.): *A Multivariate Unobserved Components Model to Estimate Potential Output in the Euro Area: A Production Function Based Approach*, European Central Bank, ECB Working Paper No. 2021/2523
- Vaitilingam, R. (2020.): *Likelihood of a coronavirus recession: Views of leading US and European economists*, preuzeto iz VoxEU, CEPR Policy Portal: <https://voxeu.org/article/economic-impact-pandemic-igm-forum-survey>

Dodatak 1. Hodrick-Prescottov filtar

Univarijantni statistički filter koji su uveli Hodrick i Prescott (1981.) razdvaja vremensku seriju na dugoročnu trend (\bar{y}) i kratkoročnu cikličku komponentu (\tilde{y}) minimizirajući sljedeću funkciju:

$$\min \sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y}_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\bar{y}_{t+1} - \bar{y}_t) - (\bar{y}_t - \bar{y}_{t-1})]^2 \quad \text{D1.1}$$

gdje parametar λ određuje razinu izgladenosti dugoročne trend komponente.

Dodatak 2. Metoda proizvodne funkcije

Procjena potencijalnog rasta i jaza BDP-a zasniva se na metodi proizvodne funkcije koja potencijalni BDP implicitno definira kao razinu proizvodnje koja se može ostvariti tijekom dužeg razdoblja bez prekomjernog ili nedovoljnog iskorištavanja postojećih proizvodnih kapaciteta, što implicira i izostanak cjenovnih pritisaka. Pritom proizvodnu funkciju definiramo kao Cobb-Douglasovu s konstantnim prinosima na opseg:

$$Y_t = TFP_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha} \quad \text{D2.1}$$

gdje je agregatna proizvodnja mjerena BDP-om prikazana kao kombinacija dvaju opazivih proizvodnih faktora rada (L) i kapitala (K) te neopazive ukupne faktorske produktivnosti (TFP). Parametar α udio je faktora rada u BDP-u i iznosi 0,65.

Za procjenu potencijalnog BDP-a potrebno je procijeniti potencijalnu, tj. dugoročnu trend razinu pojedinih proizvodnih faktora i ukupne faktorske produktivnosti te se potom iz jednadžbe proizvodne funkcije dobije procjena potencijalnog BDP-a.

Pritom se faktor rada definira kao broj plaćenih radnih sati u ekonomiji i računa se s pomoću sljedećeg identiteta:

$$L_t = \text{plaćeni sati rada}_t \cdot (1 - \text{NAWRU}_t) \cdot \text{stopa participacije}_t \cdot \text{radno sposobno stanovništvo}_t$$

Jaz BDP-a (*output gap*) računa se kao razlika između stvarnog i potencijalnog BDP-a, izraženo kao postotak potencijalnog BDP-a.

Dodatak 3. Jednostavni multivarijatni filtar

Struktura jednostavnoga multivarijatnog filtra upotrijebljenog za procjenu potencijalnog BDP-a u Hrvatskoj temelji se na radu Alichy i dr. (2015.)³⁷. Model uključuje tri temeljne varijable (realni BDP, CPI inflaciju i stopu nezaposlenosti) za koje su podaci prikupljeni za Hrvatsku na godišnjoj razini. U model su uključene prognoze rasta realnog BDP-a pet godina unaprijed te CPI inflacije jednu godinu unaprijed. Uključivanje prognoza trebalo bi olakšati identifikaciju prirode šoka (ponuda ili potražnja).

Pri procjeni potencijalnog BDP-a u bazu podataka uključene su službene prognoze BDP-a i CPI inflacije koje je za interne i/ili eksterne potrebe objavila Hrvatska narodna banka. S obzirom na to da je potencijalni BDP procijenjen u razdoblju od 2000. godine, u godinama u kojima nisu dostupne službene projekcije HNB-a, BDP i inflacija prognozirani su uz pomoć jednostavnoga autoregresivnog modela. Također, kako nisu dostupne prognoze za pet godina unaprijed, pri konstruiranju baze pretpostavljalo se da je posljednja dostupna projekcija usklađena s percipiranom dugoročnom stopom rasta Hrvatske pa se na duljem horizontu upotrijebila posljednja dostupna prognoza HNB-a.

U nastavku se predstavljaju jednadžbe koje povezuju tri temeljne varijable s neopazivim varijablama u modelu, najvažnija od kojih je potencijalni BDP. Primijenjena notacija i jednadžbe istovjetne su onima predstavljenima u Alichy i dr. (2015). Vrijednosti parametara i varijance šokova jednadžbi procijenjene su bajesovskim tehnikama.

U modelu je jaz BDP-a definiran kao odstupanje logaritmiranoga realnog BDP-a (Y_t) od potencijalnog BDP-a (\bar{Y}_t):

$$y_t = Y_t - \bar{Y}_t \quad \text{D3.1}$$

Kretanje realnog BDP-a predstavljeno je stohastičkim procesom koji se sastoji od tri jednadžbe od kojih svaka sadrži jedan tip šoka – šok na razinu potencijalnog BDP-a ($\varepsilon_t^{\bar{Y}}$), šok na stopu rasta potencijalnog BDP-a (ε_t^G) i šok na jaz BDP-a (ε_t^y).

$$\bar{Y}_t = \bar{Y}_{t-1} + G_t + \varepsilon_t^{\bar{Y}} \quad \text{D3.2}$$

$$G_t = \theta G^{SS} + (1 - \theta) G_{t-1} + \varepsilon_t^G \quad \text{D3.3}$$

$$y_t = \phi y_{t-1} + \varepsilon_t^y \quad \text{D3.4}$$

Razina potencijalnog BDP-a određena je stopom rasta potencijalnog BDP-a (G_t) i šokovima na razinu potencijalnog BDP-a. Stopa rasta potencijalnog BDP-a određena je

³⁷ Kod je dostupan na osobnoj stranici koautora rada Douglasa Laxtona: <http://www.douglaslaxton.org/potential.html>.

ravnotežnom stopom rasta potencijalnog BDP-a (G^{SS}) i šokovima na ravnotežnu stopu rasta potencijalnog BDP-a koji, ovisno o visini parametra θ , iščezavaju brže (nizak θ) ili sporije (visok θ). Jaz BDP-a (y_t) autoregresivni je proces pod utjecajem šokova jaza BDP-a koji se interpretiraju kao šokovi potražnje (ε_t^y).

Kako bi se bolje identificirala ta tri šoka u nekom trenutku (identifikacija šokova u modelu omogućava procjenu potencijalnog BDP-a i rasta i jaza BDP-a), u model je uključena i jednadžba Phillipsove krivulje³⁸ koja povezuje neopazivi jaz BDP-a (y_t) i CPI inflaciju (π_t) na sljedeći način:

$$\pi_t = \lambda E_t \pi_{t+1} + (1 - \lambda) \pi_{t-1} + \beta y_t + \varepsilon_t^\pi \quad \text{D3.5}$$

U model su dodane i jednadžbe koje opisuju kretanje nezaposlenosti kako bi se dobile dodatne informacije za procjenu jaza BDP-a:

$$\bar{U}_t = (\tau_4 \bar{U}^{SS} + (1 - \tau_4) \bar{U}_{t-1}) + g \bar{U}_t + \varepsilon_t^{\bar{U}} \quad \text{D3.6}$$

$$g \bar{U}_t = (1 - \tau_3) g \bar{U}_{t-1} + \varepsilon_t^{g \bar{U}} \quad \text{D3.7}$$

$$u_t = \tau_2 u_{t-1} + \tau_1 y_t + \varepsilon_t^u \quad \text{D3.8}$$

$$u_t = \bar{U}_t - U_t \quad \text{D3.9}$$

U jednadžbi D3.6 \bar{U}_t je promjenjiva (engl. *time varying*) ravnotežna stopa nezaposlenosti (engl. *Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment*, NAIRU) koja je pod utjecajem šokova ($\varepsilon_t^{\bar{U}}$) i varijacija u trendu ravnotežne stope nezaposlenosti ($g \bar{U}_{t-1}$), koji je također pod utjecajem šokova ($\varepsilon_t^{g \bar{U}}$). Takva specifikacija dopušta da prirodna stopa nezaposlenosti perzistentno odstupa od ravnotežne razine.

Najvažnija jednadžba u ovom bloku modela specificira Okunov zakon (jednadžba D3.8) koji povezuje odstupanje stvarne stope nezaposlenosti (U_t) od ravnotežne (\bar{U}_t) i jaz BDP-a (y_t).

Jednadžbe D3.1 – D3.9 temeljne su jednadžbe modela za procjenu potencijalnog *outputa*, dok šira verzija modela dopušta uključivanje očekivanog rasta BDP-a (g^{HNB}_{t+j}) i inflacije (π^{HNB}_{t+j}), koji pomažu identificirati šokove i poboljšavaju prognoze na kraju uzorka.

³⁸ Budući da nekoliko istraživanja dovodi u pitanje postojanje Phillipsove krivulje u Hrvatskoj (vidi primjerice Krznar, 2011.b, Botrić, 2012. te Jovičić i Kunovac, 2017.), potencijalni BDP uz pomoć ove metode procijenjen je i neaktivnim mehanizmom Phillipsove krivulje. U tom je slučaju jednadžba D3.5 jednostavno dana ovako: $\pi_t = \pi_{t-1}$. Međutim, s obzirom na to da se rezultati ne razlikuju značajno u dvije alternativne specifikacije modela, u radu su prikazani rezultati s uključenim mehanizmom Phillipsove krivulje. S druge strane, kada ocjenjujemo potencijalni BDP rabeći multivarijatan filtar s uključenom proizvodnom funkcijom, postoje značajne razlike u rezultatima pa odlučujemo isključiti mehanizam Phillipsove krivulje.

$$\pi^{HNB}_{t+j} = \pi_{t+j} + \varepsilon_{t+j}^{\pi^{HNB}}, j = 0, 1 \quad \text{D3.10}$$

$$g^{HNB}_{t+j} = g_{t+j} + \varepsilon_{t+j}^{g^{HNB}}, j = 0, \dots, 5 \quad \text{D3.11}$$

Alichi i dr. (2015.) naglašavaju da u praksi procijenjene varijance pogrešaka ($\varepsilon_{t+j}^{g^{HNB}}, \varepsilon_{t+j}^{\pi^{HNB}}$) u jednadžbama D3.10 i D3.11 omogućavaju prognozama da utječu, ali ne i da u potpunosti zamijene modelska očekivanja (posebno na samom kraju uzorka). Međutim, autori pokazuju da te informacije mogu značajno utjecati na povijesne procjene potencijalnog BDP-a i jaza BDP-a.

Tablica D3.1. Izvori podataka

Varijabla	Izvor
Očekivana inflacija	Interne i eksterne (objavljene u publikaciji Makroekonomska kretanja i prognoze) prognoze HNB-a
Očekivani BDP	Interne i eksterne (objavljene u publikaciji Makroekonomska kretanja i prognoze) prognoze HNB-a
Realni BDP	Eurostat (2015. = 100)
CPI inflacija	Državni zavod za statistiku
Stopa nezaposlenosti	Državni zavod za statistiku (Anketa o radnoj snazi)

Dodatak 4. Multivarijatni filtar s uključenom proizvodnom funkcijom

Strukturu multivarijatnog modela neopazivih komponenata (engl. *Multivariate unobserved components model*), koja je upotrijebljena u ovom radu, detaljno je opisao Tóth (2021.). Radi se o *state-space* modelu koji se zasniva na proizvodnoj funkciji te na nekim općepoznatim ekonomskim relacijama kao što su Okunov zakov i Phillipsova krivulja (proizvoljno se može uključiti ili isključiti). U modelu se šest temeljnih opazivih varijabli rastavlja na svoju trend i ciklus komponentu (realni BDP, stopa nezaposlenosti, stopa participacije, sati rada, temeljna inflacija i rast plaća). Trend komponente navedenih varijabli služe kao ulazne varijable za proizvodnu funkciju. Osim toga, u modelu se rabe još tri dodatne opazive varijable (kapital, radno sposobno stanovništvo i stopa dugoročne nezaposlenosti) koje se *ne rastavljaju* na trend i ciklus, kao što je to uobičajeno u literaturi. Jednadžbe opaženih vrijednosti (engl. *measurement equations*) dane su na sljedeći način:

$$\text{Realni BDP} \quad y_t = \bar{y}_t + \hat{y}_t \quad \text{D4.1}$$

$$\text{Stopa nezaposlenosti} \quad u_t = \bar{u}_t + \hat{u}_t \quad \text{D4.2}$$

$$\text{Inflacija} \quad \pi_t = \bar{\pi}_t + \hat{\pi}_t \quad \text{D4.3}$$

<i>Rast plaća</i>	$w_t = \bar{w}_t + \hat{w}_t$	D4.4
<i>Stopa participacije</i>	$lfpr_t = \overline{lfpr}_t + \widehat{lfpr}_t$	D4.5
<i>Prosječni sati rada</i>	$ahw_t = \overline{ahw}_t + \widehat{ahw}_t$	D4.6
<i>Radno sposobno stanovništvo</i>	$wap_t = \overline{wap}_t$	D4.7
<i>Kapital</i>	$k_t = \bar{k}_t$	D4.8
<i>Stopa dugoročne nezaposlenosti</i>	$ltu_t = \overline{ltu}_t + \varepsilon_t^{ltu}$	D4.9

Jaz BDP-a definiran je kao autoregresijski proces drugog reda, dok se trend BDP-a dobiva iz Cobb-Douglasove proizvodne funkcije.

<i>Jaz BDP-a</i>	$\hat{y}_t = \alpha_1 \hat{y}_{t-1} + \alpha_2 \hat{y}_{t-2} + \varepsilon_t^{\hat{y}}$	D4.10
<i>Trend BDP-a</i>	$\bar{y}_t = \bar{y}_{t-1} + \Delta \overline{tfp}_t + \iota (\Delta \overline{wap}_t + \Delta \overline{lfpr}_t + \Delta \overline{ahw}_t + \Delta \ln(1 - \bar{u}_t)) + (1 - \iota) \Delta \bar{k}_t$	D4.11

Trend stope participacije, trend prosječnih sati rada, trend ukupne faktorske produktivnosti i trend stope dugoročne nezaposlenosti definiraju se endogeno u modelu:

<i>Jaz stope participacije</i>	$\widehat{lfpr}_t = \varepsilon_t^{\widehat{lfpr}}$	D4.12
<i>Trend stope participacije</i>	$\overline{lfpr}_t = \overline{lfpr}_{t-1} + \widehat{lfpr}_t$	D4.13
	$\widehat{lfpr}_t = \widehat{lfpr}_{t-1} + \varepsilon_t^{\widehat{lfpr}}$	D4.14
<i>Jaz prosječnih sati rada</i>	$\widehat{ahw}_t = \varepsilon_t^{\widehat{ahw}}$	D4.15
<i>Trend prosječnih sati rada</i>	$\overline{ahw}_t = \overline{ahw}_{t-1} + \widehat{ahw}_t$	D4.16
	$\widehat{ahw}_t = \widehat{ahw}_{t-1} + \varepsilon_t^{\widehat{ahw}}$	D4.17
<i>Trend rasta ukupne faktorske produktivnosti</i>	$\Delta \overline{tfp}_t = \Delta \overline{tfp}_{t-1} + \varepsilon_t^{\Delta \overline{tfp}}$	D4.18
<i>Trend radno sposobnog stanovništva</i>	$\overline{wap}_t = \overline{wap}_{t-1} + \widehat{wap}_t$	D4.19
	$\widehat{wap}_t = \widehat{wap}_{t-1} + \varepsilon_t^{\widehat{wap}}$	D4.20
<i>Trend stope dugoročne nezaposlenosti</i>	$\overline{ltu}_t = (1 - \lambda) \overline{ltu}_0 + \lambda \overline{ltu}_{t-1} + \varepsilon_t^{\overline{ltu}}$	D4.21

Stopa nezaposlenosti također se, kao što je spomenuto, rastavlja na svoju trend i ciklus komponentu, a zatim se njezin ciklus povezuje s jazom BDP-a u skladu s Okunovim zakonom. Trend nezaposlenosti (tj. NAIRU) nije stacionarna vremenska serija i uzima u obzir promjene u stopi dugoročne nezaposlenosti.

$$\text{Okunov zakon} \quad \hat{u}_t = \gamma_1 \hat{u}_{t-1} - \gamma_2 \hat{y}_{t-1} + \varepsilon_t^{\hat{u}} \quad \text{D4.22}$$

$$\text{NAIRU} \quad \bar{u}_t = \bar{u}_{t-1} + \kappa \Delta \bar{t} u_t + \varepsilon_t^{\bar{u}} \quad \text{D4.23}$$

Inflacija se također rastavlja na cikličku i trend komponentu. Phillipsova krivulja cijena povezuje jaz inflacije s jazom BDP-a, dok se pretpostavlja da je trend inflacije autoregresijski proces prvog reda usidren uz konstantu specifičnu za pojedinu zemlju koja može odgovarati ciljanoj inflaciji ili povijesnom prosjeku temeljne inflacije.

$$\text{Jaz inflacije} \quad \hat{\pi}_t = \beta_1 \hat{\pi}_{t-1} + \beta_2 \hat{y}_{t-1} + \varepsilon_t^{\hat{\pi}} \quad \text{D4.24}$$

$$\text{Trend inflacije} \quad \bar{\pi}_t = (1 - \varphi) \pi^* + \varphi \bar{\pi}_{t-1} + \varepsilon_t^{\bar{\pi}} \quad \text{D4.25}$$

Rast plaća (naknade po zaposlenom) rastavlja se na sličan način. Phillipsova krivulja plaća povezuje jaz rasta plaća s jazom nezaposlenosti, a pretpostavlja se da je trend rasta plaća zbroj trenda inflacije i trenda rasta produktivnosti rada.

$$\text{Jaz rasta plaća} \quad \hat{w}_t = \beta_3 \hat{w}_{t-1} - \beta_4 \hat{u}_{t-1} + \varepsilon_t^{\hat{w}} \quad \text{D4.26}$$

$$\text{Trend rasta plaća} \quad \bar{w}_t = \bar{\pi}_t + \bar{\Delta y}_t - (\Delta \bar{w} a p_t + \Delta \bar{l} f p r_t + \Delta \ln(1 - \bar{u}_t)) + \varepsilon_t^{\bar{w}} \quad \text{D4.27}$$

Model se ocjenjuje u svojem *state-space* zapisu bajesovskim pristupom. Ocjena parametara modela i neopazivih varijabli obavlja se s pomoću Kalmanova filtra.

Tablica D4.1. Izvori podataka

Varijabla	Izvor
Realni BDP	DZS, prognoze HNB-a
CPI bez prehrane i energije	DZS, prognoze HNB-a
Naknade zaposlenima	Eurostat, prognoze HNB-a
Stopa nezaposlenosti	Državni zavod za statistiku (Anketa o radnoj snazi), prognoze HNB-a
Broj zaposlenih	Državni zavod za statistiku (Anketa o radnoj snazi), prognoze HNB-a
Prosječni sati rada	JOPDD, prognoze HNB-a
Stopa dugoročne nezaposlenosti	Eurostat, prognoze HNB-a
Kapital	Izračun HNB-a s pomoću tzv. metode PIM (engl. <i>perpetual inventory method</i>)
Radno sposobno stanovništvo	DZS – projekcija radno sposobnog stanovništva 15 – 74, prognoze HNB-a

Dodatak 5. Usporedba osnovne procjene potencijalnog BDP-a HNB-a i Europske komisije

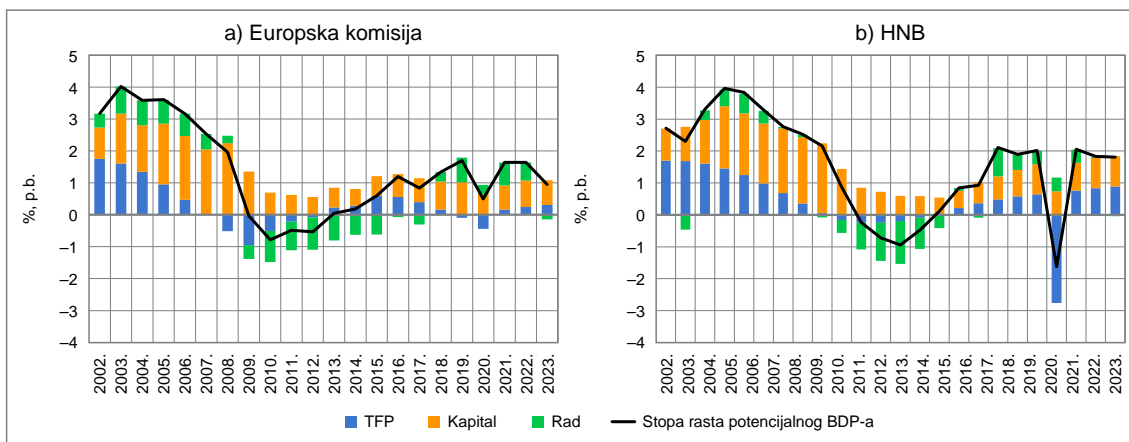
Razlike u procjenama potencijalnog rasta BDP-a Europske komisije i HNB-a proizlaze iz različitih tehničkih pretpostavki vezanih uz kretanje komponenata potencijalnog BDP-a sistematično prikazanih u Tablici D5.1. Glavnina razlika u procjenama potencijalnog BDP-a EK-a i HNB-a proizlazi iz razlika u pretpostavljenom kretanju TFP-a i varijabli povezanih s tržištem rada. Doprinosi pojedinih komponenata rastu potencijalnog BDP-a prikazani na Slici D5.1. kvantificiraju ove razlike. Procjena doprinosa TFP-a rastu potencijalnog BDP-a EK-a (lijeva strana Slike D5.1.) značajno je niža od procjene HNB-a (desna strana Slike D5.1.). S druge strane, u usporedbi s HNB-ovom procjenom neutralnog doprinosa faktora rada stopi rasta potencijalnog BDP-a u 2022. i 2023. godini, procjena Europske komisije implicira pozitivan doprinos rada rastu potencijalnog BDP-a u 2022. godini, a potom negativan u 2023. godini.

Tablica D5.1. Usporedba pretpostavki za izračun potencijalnog BDP-a: HNB i Europska komisija

Varijabla	HNB	Europska komisija
Ukupna faktorska produktivnost	U srednjem roku uzima se prosječna stopa rasta iz razdoblja prije koronakrize koja iznosi 1% (bez 2009. godine kada je pad bio iznimno dubok i iznosio oko – 8%).	U srednjem roku ne znamo na čemu temelje projekciju jer je prosječna stopa TFP-a u cijelom razdoblju oko 1%, a trenutačna je projekcija za dugi rok 0,4%.
Investicije	U srednjem roku pretpostavlja se rast investicija od 5,5%.	Računa se iz omjera investicije/output, stope su rasta investicija potkraj projekcijskog razdoblja negativne.
Radno sposobno stanovništvo	DZS – projekcija radno sposobnog stanovništva 15 – 74 (varijanta srednjeg fertiliteta sa srednjom migracijom).	Eurostat – projekcija radno sposobnog stanovništva 15 – 74.
Broj zaposlenih	Podaci iz Ankete o radnoj snazi i projekcije HNB-a koja pokazuje rast broja zaposlenih u projekcijskom razdoblju.	Nacionalni računi; u projekcijskom razdoblju upućuju na blaži rast broja zaposlenih nego HNB u 2021. i 2022. te pad broja zaposlenih u 2023.
Stopa nezaposlenosti	Podaci iz Ankete o radnoj snazi produženi su projekcijom HNB-a; predviđa se pad stope nezaposlenosti u projekcijskom razdoblju.	U projekcijskom razdoblju pretpostavlja se pad stope nezaposlenosti u odnosu na projekciju HNB-a.
Sati rada	Pretpostavlja se pad sati rada (JOPDD).	Ne znamo izvor. Godine 2020. potencijalni sati rada veći su nego 2019. U dugom roku prognoziraju blagi rast.

Pritom se u procjenama Europske komisije iz prosinca 2020. vide velike povijesne revizije ukupne faktorske produktivnosti i faktora rada u odnosu na procjenu iz prosinca 2019. godine koje je teško objasniti. Desni grafikon na Slici D5.2. prikazuje učinak prilagodbe za strukturni lom u 2020. na HNB-ovu procjenu potencijalnog BDP-a u toj godini (žuta linija pokazuje ocjenu sa strukturnim lomom, a zelena linija bez strukturnog loma), kao i prethodnu ocjenu potencijalnog BDP-a iz 2019. godine. Vidljivo je kako bi HNB-ova procjena potencijalnog BDP-a imala ista nepoželjna svojstva (značajna revizija potencijalnog BDP-a, a samim time i jaza BDP-a, u prošlosti

Slika D5.1. Usporedba doprinosa rastu potencijalnog BDP-a

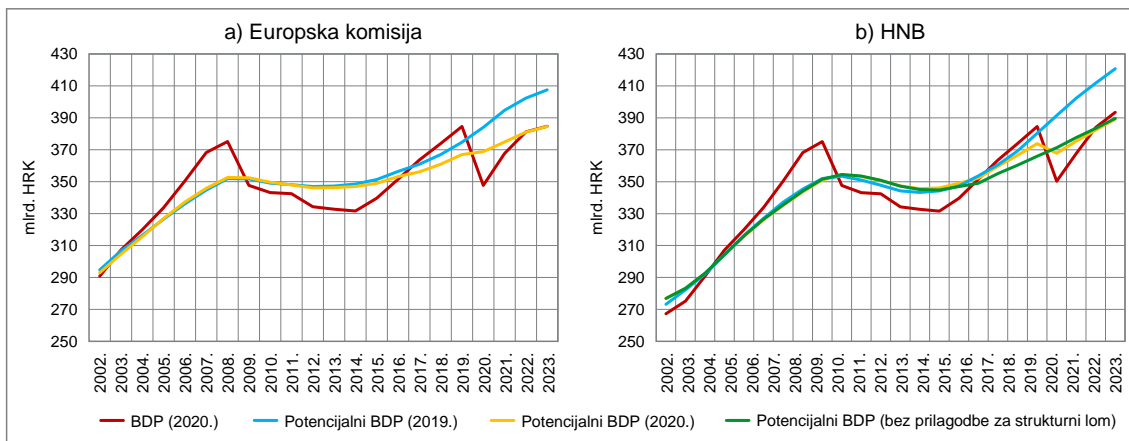


Izvori: Europska komisija; izračuni autora

prikazana na Slici D5.2.) kada se ne bi prilagodila za strukturni lom u 2020. godini (zeleno linija i plava linija počinju se razilaziti već u 2015. godini).

Na Slici D5.3. uspoređene su ocjene stopa rasta potencijalnog BDP-a Europske komisije i HNB-a. Jasno je vidljiva tradicionalno pesimističnija procjena potencijalnog rasta BDP-a Europske komisije u odnosu na HNB u dugom roku (0,4% prema 1,8%). Također se vidi revizija procjene potencijalnog rasta Europske komisije na znatno nižu razinu (0,4% prema 1,1% iz procjene u četvrtom tromjesečju 2019.), dok HNB nije znatno revidirao stopu rasta potencijalnog BDP-a u dugom roku. Razlog su tome teškoće pri procjeni učinka koronakrize na rast u dugom roku, pri čemu su u ovom radu dani argumenti i za nižu i za višu potencijalnu stopu rasta u dugom roku. U kratkom je roku vidljivo da su procjene potencijalnog rasta u prošlosti manje revidirane kod procjene HNB-a sa strukturnim lomom u 2020. (crvena linija na desnom grafikonu

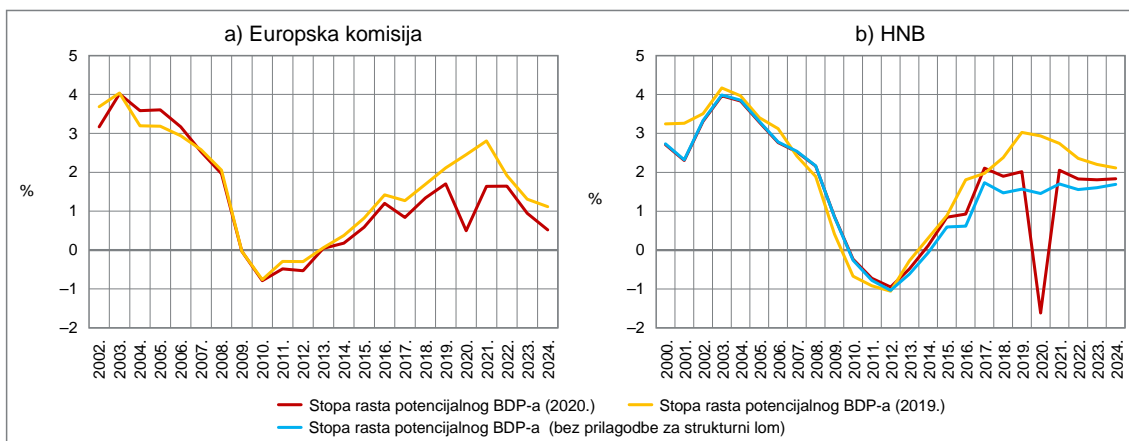
Slika D5.2. Usporedba potencijalnog BDP-a iz prosinca 2020. i prosinca 2019.



Izvori: Europska komisija; DZS; izračuni autora

D5.3). U 2020. godini vidljivo je da HNB veći dio pada pripisuje privremenom šoku ponude, što je ujedno rezultiralo manjim revizijama potencijalnog BDP-a u prošlosti. Dakako, isti se zaključci odnose i na reviziju povijesnog jaza BDP-a prikazanog na Slici D5.4.

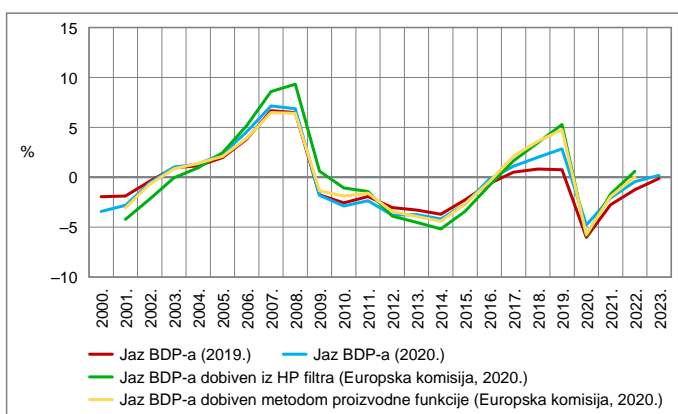
Slika D5.3. Usporedba rasta potencijalnog BDP-a iz prosinca 2020. i prosinca 2019.



Napomena: Revizija stope rasta potencijalnog BDP-a u 2016. godini na desnom (HNB) grafikonu proizlazi iz revizija podataka vezanih uz tržište rada te nije posljedica problema povezanih s procjenom potencijalnog BDP-a u uvjetima koronakrize.

Izvori: Europska komisija; izračuni autora

Slika D5.4. Usporedba implicitnog jaza BDP-a Europske komisije i HNB-a



Izvori: Europska komisija; izračuni autora

IZDAVAČ

Hrvatska narodna banka
Trg hrvatskih velikana 3
10000 Zagreb
T. +385 1 4564 555
www.hnb.hr

GLAVNI UREDNIK

Ljubinko Jankov

UREDNIŠTVO

Vedran Šošić
Gordi Sušić
Davor Kunovac
Maroje Lang
Davor Galinec
Maja Bukovšak
Dražen Odorčić
Boris Cota
Tomislav Ridzak
Evan Kraft
Ante Žigman

IZVRŠNI UREDNIK

Katja Gattin Turkalj

LEKTORICA

Dragica Platužić

DIZAJNER

Vjekoslav Gjergja

GRAFIČKI UREDNIK

Slavko Križnjak

Za stajališta iznesena u ovom radu odgovorni su autori i ta stajališta nisu nužno istovjetna službenim stajalištima Hrvatske narodne banke.

Molimo korisnike ove publikacije da pri korištenju podataka obvezno navedu izvor.

ISSN 1334-0077 (online)

**Pandemijski izazov: kako razdvojiti šok ponude
i šok potražnje u uvjetima bolesti COVID-19**

ISSN 1334-0077 (online)

