

## ПРИМЕНА ИКТ И НАЦИОНАЛНА КОНКУРЕНТНОСТ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ<sup>1</sup>

Јелена Живковић<sup>2</sup>

Институт за информационе технологије, Универзитет у Крагујевцу,  
Република Србија

**Сажетак:** Информационо-комуникационе технологије (ИКТ) су неизоставни део савременог економског света и њихова примена може унапредити економски развој земаља. Ипак, примена ИКТ захтева висока улагања и високо квалификовану радну снагу, што отежава земаљама у развоју да држе корак са развијеним земаљама. Технолошка опремљеност земаља је битан фактор националне конкурентности и у оквиру израчунавања Индекса глобалне конкурентности (ИГК) посебан акценат се ставља на процену примене ИКТ. Рад се бави анализом стуба Технолошка спремност, а од 2018. године стубом Усвајање ИКТ Србије од 2010. до 2019. године и њиховим појединачним категоријама. Резултати показују да Србија остварује лошије резултате током година и да у погледу примене ИКТ значајно заостаје за земаљама Европске уније, а погоршани резултати у последњим годинама показују да се ИКТ много брже развија у свету него у Србији.

**Кључне речи:** конкурентност, технолошка спремност, информационо-комуникационе технологије, Индекс глобалне конкурентности

**JEL** класификација: F02; O14; O3

### УВОД

Савремено пословање обележено је експанзијом технолошких иновација што је довело до промене услова функционисања људи, домаћинства, предузећа, па и читавих држава. На нивоу економског система, користи употребе технологије су немерљиве и крећу се од нижих трошкова свакодневних активности, преко уштеде времена, до укидања просторних и временских граница међу државама. Ипак, без обзира на све бенефите, примена савремене технологије захтева велика улагања у истраживање и развој, развој инфраструктуре, али и образовање с обзиром на то да је за њен развој и примену неопходан високо образован и квалитетан кадар.

Циљ рада је анализа конкурентности Србије мерена Индексом глобалне конкурентности Светског економског форума и у оквиру ње анализа технолошке конкурентности, која је дужи низ година

<sup>1</sup> Рад је резултат истраживања које финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије по уговору бр. 451-03-68/2022-14/200378.

<sup>2</sup> [jelenazivkovic@uni.kg.ac.rs](mailto:jelenazivkovic@uni.kg.ac.rs)



посматрана кроз стуб Технолошка спремност, да би од 2018. године фокус био на ИКТ, које представљају најдоминантнији вид повећања продуктивности и укључивања земље у савремене економске токове. Предмет рада је идентификација кључних фактора технолошке конкурентности Србије, како би се уочио могући пут остваривања предности међу земљама региона Западног Балкана, али и како би се уочиле категорије у којима Србије значајно заостаје за европским земљама. У складу са дефинисаним циљем и предметом истраживања, у анализи се полази од следећег истраживачког питања: Да ли примена ИКТ представља развојну шансу Србије за унапређење националне конкурентности у посткризном периоду?

## **1. КОНЦЕПТ НАЦИОНАЛНЕ КОНКУРЕНТНОСТИ**

Поједини облици конкурентности срећу се на почецима изучавања економских појава. Међутим, истиче се Рикардова теорија компаративних предности по којој земља која има компаративне предности, остварене кроз специјализацију, може остварити позитивне резултате у међународној трговини, чак иако нема апсолутне предности. Ипак, иако значајна, теорија компаративних предности као статички концепт, није у могућности да приликом анализирања положаја земаља на светској економској сцени узме у обзир све релевантне факторе, па се међународно позиционирање земаља преводи у динамички контекст који посматра већи број релевантних фактора, као што је економска политика државе, а односи се на каматне стопе, наднице, депресијацију домаће валуте, субвенције и слично (Kitson et. al, 2004, 992).

Различити концепти тумачења конкурентности привреда заправо проистичу из непостојања јединствене дефиниције националне конкурентности. Као резултат тога, у анализи конкурентности једне државе мора се поћи од варијабли које детерминишу микро конкурентност зато што национална конкурентност зависи од конкурентности компанија које послују у тој земљи. У недостатку општеприхваћене дефиниције, међународна конкурентност се повезује са способношћу земље да константно повећава своје учешће на светском тржишту. Светски економски форум, који се и бави израчунавањем Индекса глобалне конкурентности, дефинише конкурентност као „скуп институција, политика и фактора који одређују ниво продуктивности” (WEF, 2017, 11). Организација за економску безбедност и сарадњу (OECD, 2018) дефинише националну конкурентност као „степен до кога је могуће производити робу и услуге који испуњавају захтеве међународног

тржишта у слободним и фер условима, док истовремено одржавају, али и повећавају реални доходак становништва дугорочно посматрано”. С друге стране, Европска комисија (European Comission, 2007) у тумачење утакмице на међународној сцени укључује и проблем незапослености, па се тако конкурентност дефинише као одрживо повећање животног стандарда државе или региона уз постизање што нижег нивоа невољне незапослености. Ради се о економској способности земље да оптимизује своје ресурсе и средства како би могла да се такмичи на глобалном тржишту, као и да се прилагоди променама које настају на овим тржиштима (European Comission, 2003).

Међутим, Кругман критикује концепт националне конкурентности и истиче да би то значило да се конкурентност, за економије које имају мањи обим међународне трговине, претвара у продуктивност и нема никакве везе са надметањем на интернационалном нивоу (Krugman, 1994, 32). Наиме, Кругман наводи да домаћи фактори доминантно доприносе већем бруто домаћем производу по становнику и унапређењу благостања, што није повезано са тржишним одмеравањем снага на међународном нивоу. По његовом мишљењу, у дефинисању националне конкурентности доминирају продуктивност и иновативност, које се сматрају структуралним факторима, док се занемарује сама суштина конкурентности, а то су компаративне предности. Иако обухвата више аспеката, национална конкурентност зависи од спољнотрговинских токова земље. Развоју конкурентности доприноси такав раст извоза робе и услуга, којим је могуће покрити увоз, односно остварити равнотежу или, чак, суфицит у трговинском билансу. Раст извоза могуће је постићи стварањем отворене конкурентне привреде у којој значајну улогу имају институције које доприносе порасту количине ресурса и напретку технологије што за крајњу последицу има повећање обима, али и квалитета производа и услуга (Бошњак, 2005, 133). Конкурентску предност земља може остварити по основу трошкова или иновативности, што је уско повезано са применом ИКТ. Уколико су производи иновативни, високог квалитета и створен је адекватан имиџ уз постигнуту лојалност потрошача, онда производи могу да буду предмет извоза чак и ако нису ценовно конкурентни. Уколико учесници на тржишту конкуришу квалитетом својих производа или индустријама високе технологије, тада се говори о технолошкој конкурентности (OECD, 1998, 7).

## **2. ТЕХНОЛОШКА СПРЕМНОСТ И ПРИВРЕДНИ РАЗВОЈ ЗЕМЉЕ**

Технолошка спремност је једна од главних одредница економског и уопште друштвеног развоја последњих деценија, како у развијеним земљама, које имају могућности да велике износе намене истраживању и развоју, тако и у земљама у развоју, где је ИКТ сектор један од водећих по стопама раста. Стога, технолошка опремљеност земаља има значајан утицај на конкурентност националних економија у савременом пословном окружењу. Примена ИКТ допринела је уклањању и просторних и временских баријера између земаља, чинећи их тако више интегрисаним када су у питању међународна робна размена, инвестиције и финансијски токови. Либерализација тржишта и брзе технолошке промене имале су велики утицај на функционисање националних економија, али и на њихову међусобну сарадњу, што је формирало нови аспект националне конкурентности.

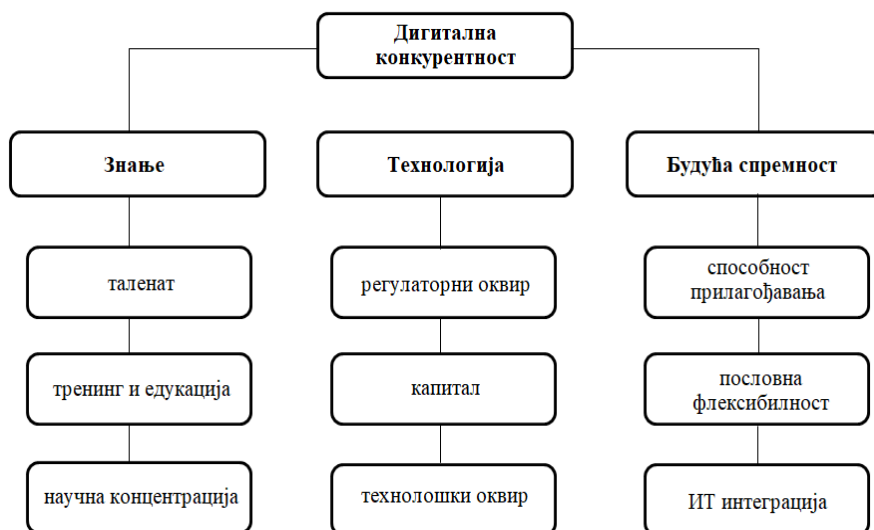
*Samuelson* и *Nordhaus* (2001) истакли су да, без обзира на то да ли се ради о богатој или сиромашној земљи, економски прогрес се ослања на четири полуге, а једна од њих је акумулација капитала и технологија. По мишљењу *McArthur* и *Sachs*, постоје три међусобно повезана процеса која стварају економски раст (*McArthur & Sachs*, 2002, 39). То је, поред ефикасне алокације ресурса и акумулације капитала, технолошки напредак. Технолошки напредак се постиже или унапређењем постојеће технологије, иновацијама или усвајањем технологије која је већ развијена. Иако су сва три процеса важна за подстицање економског раста и развоја, технолошки напредак је пресудан у савременом глобализованом свету зато што, не само да друштву обезбеђује виши животни стандард, већ и поставља чврсту основу за континуирани раст. Управо стварање услова за континуирани раст представља предуслов за унапређење конкурентске позиције.

Технологија може допринети побољшању националне конкурентности, али њена примена почиње од микро нивоа, где она постаје један од важних елемената и адута за компаније да се међусобно такмиче и напредују. Технологију најчешће развијају мала и средња предузећа, која се фокусирају на иновације, имају довољно потребног капацитета и развијају своје пословање на бази производње квалитетних производа и услуга. Наиме, носиоци технологије се могу поделити у две групе. Једну групу чине високо технолошка мала и средња предузећа које имају велики потенцијал за брзи раст, док другу групу чине мала и средња предузећа која су окренута иновацијама. Ради се о томе да оне немају могућности за развој нових

технологија, али је њихово пословање оријентисано ка брзој имплементацији иновација (Филиповић, Николић & Деспотовић, 2016, 242).

Када се анализира технолошка спремност једне земље фокус је на агилности којом економија усваја нове технологије за повећање продуктивности својих индустрија. Нагласак је на способности да се ИКТ укључе у дневне активности како би се повећала ефикасност пословања компанија. При томе, да ли је технологија развијена унутар националних граница или не, није од нарочитог значаја. Суштина је да предузећа, која послују у земљи, имају приступ напредним технологијама и процесима рада и да их вешто имплементирају (WEF, 2010, 8). У таквом процесу, избор између апсорпције и адаптације постојећих технологија и иновирања кроз улагање у истраживање и развој је различит за сваку државу и зависи од многобројних фактора, а један од доминантних је и стартна основа која се тиче степена развоја (Gerschenkron, 1962, 461).

Важан део националне конкурентности, чији је саставни елемент и технологија, јесте дигитална конкурентност. Дигитална конкурентност се посматра као способност земље да усвоји и развије дигиталну технологију која мења начин функционисања државне управе, формира нове пословне моделе и трансформише друштво у целини. Дигитална конкурентност осим технологије обухвата и знање и будућу спремност економских ентитета да прихвате нове технологије.



**Слика 1. Модел дигиталне конкурентности**

Извор: IMD (2017). The IMD World Digital Competitiveness Ranking, 3/4

Емпиријски подаци за 15 земаља ОЕСД-а за период од раних 1960-их до раних 1980-их потврдили су утицај повећања технолошког капацитета и продуктивности на конкурентност земље, док је утицај трошковних фактора занемарљив. Ово објашњење може се назвати Калдоровим парадоксом (Kaldor, 1978). Различите студије бавиле су се повезаношћу између усвајања нових технологија и степена конкурентности земље. При томе, највећи број истраживања био је усмерен ка употреби ИКТ с обзиром на то да технолошка спремност једне земље зависи од е-спремности, која се дефинише као способност земље, предузећа или организационе јединице да усвоји, примењује и остварује користи од иновација (Aboelmegeed, 2014, 639). Према резултатима студије која се бавила везом технологије и иновација, између ових категорија мерених Индексом глобалне конкурентности, постоји значајна позитивна веза (Razavi et. al. 2011, 327). При томе, категорије доступност најновијих технологија, широкопојасна интернет претплата и апсорпција технологије на нивоу компаније показују највиши степен повезаности са категоријама патенти на милион становника, образовање и истраживање и развој, као и капацитет за иновације. Што се Србије тиче, истраживање је показало да Србија бележи негативне трендове технолошке спремности у односу на европске земље, али и земље из региона (Radivojević, et al., 2018).

### **3. МЕТОДОЛОГИЈА ИЗРАЧУНАВАЊА ИНДЕКСА ГЛОБАЛНЕ КОНКУРЕНТНОСТИ**

Од 1979. године, годишњи Извештаји о глобалној конкурентности Светског економског форума разматрали су бројне факторе који омогућавају националним економијама постизање одрживог економског раста и дугорочни просперитет. Индекс глобалне конкурентности обухватао је 98 показатеља груписаних у 12 стубова: институције, инфраструктура, макроекономско окружење, здравље и примарно образовање, високо образовање и обуке, ефикасност тржишта добара, ефикасност тржишта рада, развој финансијског тржишта, технолошка спремност, величина тржишта, пословна софистицираност и иновације. Вредност индекса се кретала од 0 до 7.

Међутим, 2018. године, због утицаја четврте индустријске револуције на привредни развој, усвојена је нова методологија израчунавања Индекса глобалне конкурентности. На привредни развој земаља све већи утицај има примена информационо-комуникационих технологија. Познато је да пренос знања и

технологија може скратити време које је неопходно мање развијеним земљама да надокнаде заостајање у економском развоју за развијеним земљама (Танасковић & Ристић, 2019). По новој методологији, напредак земаља прати се у распону од 0 до 100. Горња граница 100 односи се на постављени циљ политике прилагођен појединачним индикаторима. Нова методологија предвиђа да Индекс глобалне конкурентности и даље има 12 стубова: институције, инфраструктура, усвајање ИКТ, макроекономска стабилност, здравље, вештине, тржиште производа, тржиште рада, финансијски систем, величина тржишта, пословна динамика и иновативна способност. Њихова структура је другачија, па су они подељени у 4 категорије: Подстицајно окружење, Људски капитал, Тржишта и Иновациони екосистем. Трећи стуб се односи на усвајање ИКТ.

#### **4. ТЕХНОЛОШКА СПРЕМНОСТ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ**

Србија припада групи земаља у развоју, која се карактерише привредом која је прошла кроз тежак процес транзиције. Уз слабу стартну основу и пратеће проблеме преласка са планске на тржишну привреду, логично је да и даље постоје бројни изазови. У таквој ситуацији, светска економска криза је само отежала економски развој земље и уопштено њен опоравак. Глобална рецесија је оставила трага и на борбу на светском тржишту, а нарочито у области технолошке конкурентности. С обзиром на степен њеног економског развоја, није могуће обезбедити велики буџет за истраживање и развој, односно иновације, па се у овој сфери више ослања на усвајање већ постојеће технологије. Сасвим је разумљиво да је у заостатку за развијеним европским земљама, али је важно да одржи корак са државама сличног нивоа економског развоја и земљама региона.

**Табела 1. Индекс глобалне конкурентности и стуб Технолошка спремност Републике Србије од 2010. до 2018. године**

|         |             | <b>Индекс глобалне конкурентности</b> |         |            |         |
|---------|-------------|---------------------------------------|---------|------------|---------|
| Година  | Број земаља | Ранг                                  | Промена | Резултат   | Промена |
| 2010-11 | 139         | 96                                    | -       | <b>3,8</b> | -       |
| 2011-12 | 142         | 95                                    | 1       | <b>3,9</b> | 0,1     |
| 2012-13 | 144         | 95                                    | 0       | <b>3,9</b> | 0       |
| 2013-14 | 148         | 101                                   | -6      | <b>3,8</b> | -0,1    |
| 2014-15 | 144         | 94                                    | 7       | <b>3,9</b> | 0,1     |
| 2015-16 | 140         | 94                                    | 0       | <b>3,9</b> | 0       |
| 2016-17 | 138         | 90                                    | 4       | <b>4,0</b> | 0,1     |

Јелена Живковић

|                             |             |      |          |            |            |
|-----------------------------|-------------|------|----------|------------|------------|
| 2017-18                     | 137         | 78   | 12       | <b>4,1</b> | 0,1        |
| <b>Укупно</b>               |             |      | 18       |            | 0,3        |
| <b>Технолошка спремност</b> |             |      |          |            |            |
| Година                      | Број земаља | Ранг | Промена  | Резултат   | Промена    |
| 2010-11                     | 139         | 80   | -        | <b>3,4</b> | -          |
| 2011-12                     | 142         | 71   | 9        | <b>3,6</b> | 0,2        |
| 2012-13                     | 144         | 58   | 13       | <b>4,1</b> | 0,5        |
| 2013-14                     | 148         | 60   | -2       | <b>3,9</b> | -0,2       |
| 2014-15                     | 144         | 49   | 11       | <b>4,4</b> | 0,5        |
| 2015-16                     | 140         | 51   | -2       | <b>4,5</b> | 0,1        |
| 2016-17                     | 138         | 70   | -19      | <b>4,1</b> | -0,4       |
| 2017-18                     | 137         | 72   | -2       | <b>4,2</b> | 0,1        |
| <b>Укупно</b>               |             |      | <b>8</b> |            | <b>0,8</b> |

\*Напомена: предзнак минус (-) означава лошији резултат у односу на претходну годину

Извор: Аутор на основу података Светског економског форума

На основу података из *Табеле 1* може се закључити да је Србија значајно унапредила своју конкурентност када се посматра њен ранг конкурентности по Индексу глобалне конкурентности. Наиме, Србија се током 2017-18 године налази на 78. месту листе од 137 ранжираних земаља, што је знатно боље у односу на претходну годину, када је била на 90. месту од 138 земаља, а представља скок од чак 18 позиција у односу на почетак посматраног периода 2010-11 годину када је Србија заузела 96. позицију у конкуренцији 139 земаља. Међутим, у истом периоду дошло је до промене резултата за само 0,3 поена. Ипак, то представља најбољи резултат у посматраном периоду.

Што се стуба технолошке спремности тиче дошло је до промене позиције за 8 места 2017-18 у односу на 2010-11 годину. У истом периоду Индекс технолошке спремности забележио је промену за 0,8 поена. Најбољи резултат од 4,4 поена постигнут је 2015-16 године када је Србија по технолошкој спремности ушла у првих педесет земаља заузевши 49. позицију. Подаци показују да, иако је Србија постигла значајне резултате на овом пољу средином посматраног периода, ипак није успела да одржи темпо технолошких промена. Познато је да се ради о веома динамичном сектору који је подложен брзим променама, тако да подаци указују на то да су заправо остале земље у свету много брже усвојиле новонастале промене. Током 2013-14. године дошло је до пада Србије по технолошкој спремности за 2 позиције, који је праћен погоршањем пласмана Србије на листи глобалне конкурентности од 6 позиција. Наредне године дошло је до пораста Индекса технолошке спремности



за 0,5 поена што је обезбедило Србији бољи пласман за 11 позиција, а у укупном збиру за 7 позиција. Године 2015-16. приметно је незнатно погоршање пласмана у оквиру стуба Технолошка спремност, док се укупан пласман земље није променио. Након тога, није учљиво кретање поменутих индекса у истом смеру. Приметно је да је у свим посматраним годинама ранг технолошке спремности бољи од ранга глобалне конкурентности.

С обзиром на то да је резултат технолошке спремности варирао током посматраног периода, неопходно је анализирати подиндексе овог стуба како би се открили могући разлози промена. Подаци из *Табеле 2* показују да је Србија највећи напредак остварила у категорији доступности најновије технологије (36 позиција), претплате за мобилну широкопојасну мрежу (23 позиције) и апсорпције технологије на нивоу предузећа (19 позиција). Забрињавајући податак јесте да је у периоду од 2011-12. до 2017-18. године дошло до мале промене пласмана Србије у категорији страних директних инвестиција и технолошких трансфера с обзиром на то је Србија земља у развоју и да су јој ограничене могућности истраживања и развоја и иновација. У овој сфери је чак дошло и до смањења подиндекса за 0,1 поен у посматраном периоду. Што се тиче брзине интернета, то је најлошији показатељ у оквиру стуба Технолошка спремност. Наиме, дошло је до повећања индекса за 7,1 поена, са 19,2 kb/s по кориснику 2011-12. године на 26,3 kb/s по кориснику 2017-18. године. Ипак, присутан је пад на листи глобалне конкурентности за чак 54 места, са 34. у 2011-12. години на 88. место у 2017-18. Резултат показује да заправо Србија остварује бољи резултат у односу на претходни период, али да у поређењу са осталим земљама света значајно заостаје. Требало би имати у виду да је најбољи резултат овог показатеља остварен 2015-16. године када је Србија по брзини интернета заузела 26. позицију у конкуренцији 140 земаља. Нажалост, није успела да задржи предности у овој категорији.

**Табела 2. Подиндекси стуба Технолошка спремност Републике Србије**

|   | 2011-12 |             | 2012-13 |             | 2013-14 |             | 2014-15 |             |
|---|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|
|   | Р       | С           | Р       | С           | Р       | С           | Р       | С           |
| Доступност најновије технологије          | 123     | <b>4,0</b>  | 127     | <b>3,9</b>  | 118     | <b>4,1</b>  | 106     | <b>4,2</b>  |
| Апсорпција технологије на нивоу предузећа | 136     | <b>3,7</b>  | 142     | <b>3,6</b>  | 137     | <b>3,7</b>  | 127     | <b>3,8</b>  |
| СДИ и технолошки трансфер                 | 110     | <b>4,0</b>  | 123     | <b>3,8</b>  | 115     | <b>3,9</b>  | 106     | <b>4,0</b>  |
| Интернет корисници (% становништва)       | 60      | <b>40,3</b> | 67      | <b>42,2</b> | 67      | <b>48,1</b> | 65      | <b>51,5</b> |

*Јелена Живковић*

|   |                |              |                |             |                |             |                |              |
|---|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------|-------------|----------------|--------------|
| Претплате за широкопојасну Интернет мрежу/100 | 57             | <b>8,5</b>   | 53             | <b>10,8</b> | 61             | <b>10,2</b> | 49             | <b>13,9</b>  |
| Брзина интернета                              | 34             | <b>19,2</b>  | 20             | <b>76,8</b> | 29             | <b>70,5</b> | 28             | <b>108,9</b> |
| Претплате за мобилну широкопојасну мрежу/100  |                |              | 32             | <b>34,5</b> | 41             | <b>40,2</b> | 35             | <b>54,8</b>  |
|   | <b>2015-16</b> |              | <b>2016-17</b> |             | <b>2017-18</b> |             | <b>Промена</b> |              |
|   | P              | C            | P              | C           | P              | C           | P              | C            |
| Доступност најновије технологије              | 107            | <b>4,0</b>   | 103            | <b>4,1</b>  | 87             | <b>4,4</b>  | 36             | <b>0,4</b>   |
| Апсорпција технологије на нивоу предузећа     | 127            | <b>3,8</b>   | 122            | <b>3,8</b>  | 117            | <b>3,9</b>  | 19             | <b>0,2</b>   |
| СДИ и технолошки трансфер                     | 110            | <b>3,8</b>   | 109            | <b>3,7</b>  | 101            | <b>3,9</b>  | 9              | <b>-0,1</b>  |
| Интернет корисници (% становништва)           | 65             | <b>53,5</b>  | 56             | <b>65,3</b> | 56             | <b>67,1</b> | 4              | <b>26,8</b>  |
| Претплате за широкопојасну Интернет мрежу/100 | 50             | <b>15,6</b>  | 52             | <b>16,8</b> | 46             | <b>18,9</b> | 11             | <b>10,4</b>  |
| Брзина интернета                              | 26             | <b>112,4</b> | 90             | <b>20,5</b> | 88             | <b>26,3</b> | -54            | <b>7,1</b>   |
| Претплате за мобилну широкопојасну мрежу/100  | 41             | <b>61,1</b>  | 39             | <b>71,8</b> | 55             | <b>67,4</b> | 23             | <b>32,9</b>  |

Извор: Светски економски форум

Приликом анализе, битно је Србију упоредити са земљама из окружења. (Албанија, Босна и Херцеговина, Хрватска, Црна Гора, Србија и Северна Македонија). Најбољи пласман у посматраном периоду има Хрватска, која је из групе анализираних земаља једина чланица Европске уније. Највеће осцилације ранга технолошке спремности, у овом раздобљу имају Албанија и Србија, док Црна Гора има углавном уједначен ранг на листи земаља по глобалној конкурентности у категорији Технолошка спремност. С друге стране, Македонија је једина земља у овој групи која у последњих неколико година константно бележи побољшање. Србија је заправо земља која у региону Западног Балкана остварује највећи напредак. Године 2014-15. и 2015-16. бележи најбољи резултат који је бољи од осталих земаља региона, осим Хрватске. Босна и Херцеговина и Македонија нису рангиране 2014-15. године и 2017-18. године респективно.

Србија је у периоду од 2012-13. до 2015-16. остваривала бољи резултат технолошке спремности од просека земаља Западног Балкана и то значајно већи у годинама њеног највећег успеха 2014-15. и 2015-16. године. Међутим, у годинама након тога Србија није успела да одржи континуитет. Остале земље брже су напредовале, а истовремено је дошло до лошије оцене у односу на резултате из претходне године, што је резултирало и падом на листи технолошки

конкурентних земаља, али је интересантно да је у тим годинама Србија остварила бољи ранг на листи глобално конкурентних земаља. Објашњење за овакав тренд може бити да је Србија остварила значајно боље резултате у оквиру осталих стубова конкурентности, па се може закључити да је у тим годинама пад индекса технолошке спремности био мањи од раста индекса других стубова који улазе у израчунавање Индекса глобалне конкурентности.

## 5. УСВАЈАЊЕ ИКТ У РЕПУБЛИЦИ СРБИЈИ

По новој методологији израчунавања Индекса глобалне конкурентности, у оквиру трећег стуба Усвајање ИКТ оцењују се следећи елементи: претплате за мобилне телефоне, претплате за широкопојасну мобилну мрежу, претплате за широкопојасну интернет мрежу, претплата на оптички интернет, као и број (процент) интернет корисника. Србија је у конкуренцији од 141 земље заузела 77. место у категорији усвајања ИКТ у 2019. години. Најбољи пласман у оквиру овог стуба у 2019. години Србија је остварила по показатељу претплата за широкопојасну интернет мрежу заузевши 57. место са оценом 33,5. Посматрајући укупан резултат Србије, као и резултате подстуба ИКТ јасно је да Србија заостаје за светом у овој категорији, нарочито када погледамо да је дошло до погоршања у 2019. години у односу на претходну годину.



**Слика 2. Ранг земаља по индексима трећег стуба Усвајање ИКТ Републике Србије за 2018. и 2019. годину**

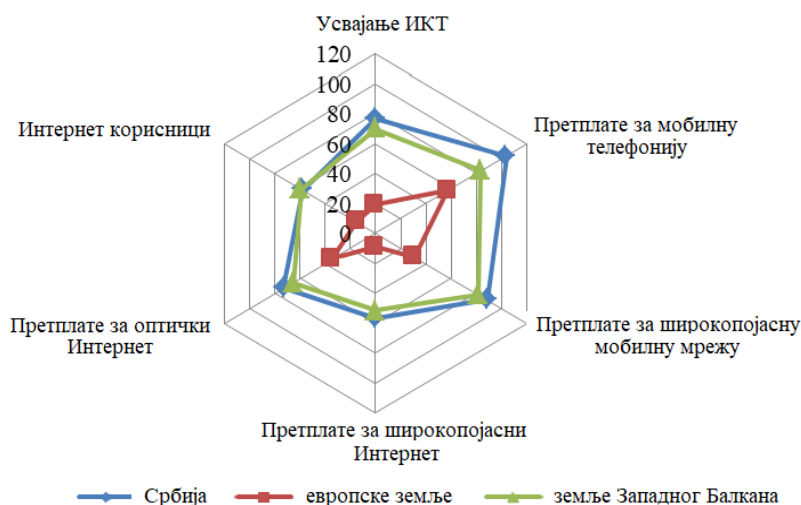
Извор: Аутор на основу података Светског економског форума

Током 2019. године дошло је до погоршања свих показатеља овог стуба што говори о значајном заостатку Србије у примени ИКТ у односу на свет. Највећи пад забележен је у категорији претплата за мобилну телефонију где је Србија пала на 104. позицију на листи 141 земље. Такође, пад је забележен и код претплата за широкопојасну мобилну мрежу па заузима 88. место. Србија једино одржава сличну позицију што се тиче броја Интернет корисника. Подаци за 2019.

годину су забрињавајући јер указују на погоршање услова примене ИКТ, што је лоше јер технологија данас представља основ пословања и интегрисања у глобалне економске токове. Србија је забележила пад посматрајући укупан скор трећег стуба Индекса глобалне конкурентности са 56,9 на 52,6 па је тако пала са 60. места у 2018. години на 77. место у 2019. години.

Када се посматра конкурентност Европе, стиче се утисак да се ради о високо конкурентном региону с обзиром на чињеницу да се чак шест европских земаља налази међу првих десет од 141 земље рангиране 2019. године. Без обзира на то, требало би имати у виду да се истичу четири групе земаља са одређеним разликама. Тако, најконкурентнији регион јесте северозападна Европа, где се највише истиче Швајцарска; затим умерено конкурентна регија југозападне Европе предвођена Француском; Пољска, Чешка и Балтичке земље на североистоку које су карактеристичне по томе што су у појединим сегментима боље рангиране од најразвијенијих западних земаља и југоисточни регион (Балкан) који релативно заостаје за осталим групама земаља.

Када се резултати Усвајања ИКТ у Србији пореде са просечним резултатом десет европских најбоље ранжираних земаља по Индексу глобалне конкурентности (Холандија, Швајцарска, Немачка, Шведска, Уједињено Краљевство, Данска, Финска, Француска, Норвешка, Луксембург), јасно је да Србија заостаје за развијеним европским земљама у свим категоријама. Наиме, резултат трећег стуба Усвајање ИКТ Србије је 57, што представља значајан заостатак у односу на развијене земље Европе. Заостајање је присутно по свим критеријумима с тим што је најмањи заостатак за претплате за мобилне телефоне, где је остварен резултат 124,1, а просечна вредност за десет европских земаља је 123,2.



**Слика 3. Разлике Усвајања ИКТ између десет најбољих европских земаља, земаља Западног Балкана и Републике Србије у 2019. години**

Извор: Аутор на основу података Светског економског форума

У 2019. години просек земаља Западног Балкана, што се тиче рангирања по индексу Усвајање ИКТ је 56,4; док је просек најуспешнијих земаља Европске уније 78,43 што показује колико земље у региону заправо заостају за применом ИКТ. Међутим, требало би имати у виду разлике између степена економског развоја земаља с обзиром на то да развој ИКТ захтева велика улагања. У 2019. години Хрватска је задржала водећу позицију међу земљама Западног Балкана по индексу Усвајање ИКТ. Хрватска је уједно и једина земља у региону која бележи незнатну разлику између индекса Усвајање ИКТ и Индекса глобалне конкурентности. То није случај са осталим земљама у региону у којима је углавном већи Индекс глобалне конкурентности. Изузетак је једино Црна Гора. Србија је у 2019. години заузела 72. место по Индексу глобалне конкурентности са скором од 60,9, док по оцени примене ИКТ на 77. месту са индексом од 57,6. Најлошије резултате у оквиру трећег стуба Усвајање ИКТ има Босна и Херцеговина годинама уназад. У 2019. години наша се на 80. позицији са индексом 51,6.

## **ЗАКЉУЧАК**

На основу свега приказаног у раду може се закључити да је Република Србија по усвајању технологије у периоду од 2010. године до 2019. године остваривала боље резултате него у укупној националној конкурентности. Наравно, земље у развоју, као што је и Србија, нису у могућности да константно буду у свету иновација, али без обзира на то, технологија увек може да се унапреди и да уједно побољша и пословање компанија на микро нивоу, што последично доводи до раста националне конкурентности.

Интересантно је да је Србија 2014-15. успела да уђе у првих педесет земаља по технолошкој спремности на листи од 144 анализом обухваћених земаља. Међутим овај резултат није био дугог века што говори у прилог чињеници да се ради о врло динамичном сектору, те су остале земље много брже напредовале и оствариле већу ефикасност технологије него Србија. Истовремено, последњих година Србија има пад и у укупном Индексу глобалне конкурентности.

Постоји велики заостатак земаља Западног Балкана у односу на просек десет најбоље ранжираних европских земаља, што је и разумљиво када се упореди њихов степен развијености. Међутим, у посматраном периоду постоји заостајање и за појединим земљама региона. Република Србија у 2018. и 2019. години када се примењује нова методологија израчунавања Индекса глобалне конкурентности има резултате трећег стуба Усвајање ИКТ који су бољи од просека земаља Западног Балкана. Охрабрујући податак је да је Србија 2018. године успела да преузме водећу позицију у овој групи по Индексу глобалне конкурентности, али је по усвајању ИКТ и даље на другом месту. Њен циљ у наредном периоду би био лидерство у региону, а затим и приближавање земљама Европске уније с обзиром на њену тежњу ка чланству у овој заједници.

Како би се унапредила дигитална конкурентност и уопште национална конкурентност Републике Србије, неопходно је унапредити развој и примену ИКТ. Наиме, основни предуслов је адекватно образовање неопходних стручњака, а затим и обезбеђивање адекватних услова за њихов рад. Како би се применила постојећа технологија, затим иста и унапредила, а затим и развила нова технологија неопходне су велике инвестиције, за шта домаћа акумулација најчешће није довољна, па је потребно створити такав амбијент који ће привући стране директне инвестиције у овај сектор. Ограничење истраживања огледа се у чињеници да је дошло до промене методологије израчунавања Индекса глобалне конкурентности, па није могуће формирати дужу временску серију. С

обзиром на значај који примена ИКТ има, правци будућих истраживања могу се кретати у анализирању односа између примене нових технологија и иновација, као и њиховог утицаја на пословну динамику.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Aboelmaged, G., M. (2014). Predicting e-readiness at firm level: An analysis of technological, organizational and environmental (TOE) effects on e-maintenance readiness in manufacturing firms. *International Journal of Information Management* 34, 639-651
2. Bošnjak, M. (2005). Konkurentnost i razvoj kao poluge evropske perspektive Srbije. *Ekonomski anali* 50(166), 129-148
3. EC (2003). Ronald L. Martin. A study on the Factors of Regional Competitiveness. *Draft final report for European Commisiion Directorate-General Regional Policy*. European Commission
4. EC (2007). *European Competitiveness Report*, European Commission
5. Filipović, M., Nikolić, M., Despotović, D. (2016). Innovative Small and Medium-sized Enterprises in The Knowledge-based Economy. *Journal of the Serbian Association of Economists and Serbian Association of Corporate Directors*, 239-248
6. Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*. Berknap Press, Cambridge
7. Haque, I. (1995). *Trade, Technology and International Competitiveness*. World Bank, Washington
8. IMD (2017). *The IMD World Digital Competitiveness Ranking 3/4*
9. Kaldor, N. (1978). *The effect of devaluations on trade in manufactures*. Applied Economics, London
10. Kitskon, M., Martin. R., Tyler, P. (2004). Regional Competitiveness: An Elusive yet Key Concept? *Regional Studies* 38(9), 991-999
11. Krugman, P. (1994). Competitiveness: A Dangerous Obsession. *Foreign Affairs* 73(2), 28-44
12. Mc Arthur, J. M., Sachs, J. D. (2002). *The Growth Competitiveness Index: Measuring Technological Advancement and the Stages of Development*, World Economic Forum
13. OECD (1998). *The Competitiveness of Transition Economies*, OECD, Paris
14. Porter, M. E. (1999). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 73-91
15. Porter, M. E. (2008). *O konkurenciji*. Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju, Beograd

16. Porter, M. E., Sachs, J., Mc Arthur, J. (2001). Executive Summary: Competitiveness and Stages of Economic Development. *The Global Competitiveness Report*, World Economic Forum
17. Radivojević, V., Krstić, B. & Stanišić, T. (2018). The role of technological readiness in the global competitiveness of Serbian economy. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Economics and Organization* 15(2), 111 – 123. <https://doi.org/10.22190/FUEO1802111R>
18. Razavi, S., M., Ghasemi, R., Abdullahi, B. (2011). Relationship between Technological Readiness and Innovation: A Secondary Analysis of Countries Global Competitiveness. *European Journal of Scintific Research*, 59(3), 318-328
19. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2001). *Economics*, McGraw-Hill Education, New York
20. WEF *The Global Competitiveness Report*, 2010-11; 2012-11; 2012-13, 2013-14, 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018, 2019, World Economic Forum
21. [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

*Рад је примљен: 05. децембра 2022. године  
Рад је послат на корекцију: 14. јануара 2023. године  
Рад је прихваћен за објављивање: 03. марта 2023. године*



## ICT APPLICATION AND NATIONAL COMPETITIVENESS OF THE REPUBLIC OF SERBIA<sup>1</sup>

Jelena Živković<sup>2</sup>

Institute for Information Technologies, University of Kragujevac,  
Republic of Serbia

**Abstract:** Information and communication technologies (ICT) are an indispensable part of the modern economic world, and their application can improve the economic development of countries. However, ICT application requires high investment and a highly skilled workforce, which makes it difficult for developing countries to keep up with developed countries. The countries' technological equipment is a crucial factor of national competitiveness, and within the calculation of the Global Competitiveness Index (GCI), particular emphasis is placed on the evaluation of the application of ICT. The paper deals with the Technological Readiness and the ICT adoption analysis of Serbia from 2010 to 2019 and their individual categories. The results showed that Serbia has achieved worse results over the years, being significantly behind the EU in terms of the application of ICT. The worsening results in recent years show that ICT is developing much faster in the world than in Serbia.

**Key words:** competitiveness, technological readiness, information-communication technology, Global Competitiveness Index

**JEL classification:** F02; O14; O3

### INTRODUCTION

Modern business is marked by the expansion of technological innovations, which led to changes in the functioning of people, households, companies, and even entire countries. For the economic system, the benefits of technology are immeasurable and range from lower costs of daily activities through saving time to the abolition of spatial and temporal borders between countries. Nevertheless, regardless of all the benefits, the application of modern technology requires high investments in research and development, infrastructure development, and education, given that highly educated and high-quality personnel are necessary for its development and application.

The paper aims to analyse Serbian competitiveness measured by the Global Competitiveness Index by World Economic Forum and to analyse technological competitiveness, which has been observed for many years

---

<sup>1</sup> The author is grateful to the Ministry of Education, Science and Technological Development of the Republic of Serbia (Agreement No. 451-03-68/2022-14/200378) for financial support.

<sup>2</sup> [jelenazivkovic@uni.kg.ac.rs](mailto:jelenazivkovic@uni.kg.ac.rs)



through the pillar of Technological Readiness. The focus is on ICT from 2018 because it represents the most dominant form of increased productivity and inclusion of the country in modern economic flows. The subject of the paper is the identification of the key factors of Serbia's technological competitiveness, in order to see a possible way to achieve advantages among the countries of the Western Balkan region, but also to see the categories in which Serbia is significantly behind European countries.

Following the defined aim and subject of the research, the analysis starts with the following research question: Does the application of ICT represent a development chance for Serbia to improve national competitiveness in the post-crisis period?

## **1. THE CONCEPT OF NATIONAL COMPETITIVENESS**

Some forms of competitiveness are encountered at the beginning of the study of economic phenomena. However, Ricardo's theory of comparative advantages stands out. According to this, a country with comparative advantages achieved through specialization can achieve positive results in international trade even if it does not have absolute advantages. Although significant, the theory of comparative advantages as a static concept is not able to take into account all relevant factors when analyzing the place of nations on the world economic scene. So, the international positioning of countries is turned into a dynamic context that observes a number of relevant factors, such as the economic policy of the state, which refers to interest rates, wages, depreciation of the domestic currency, subsidies and the like (Kitson et. al, 2004, 992).

Due to the lack of a clear definition of national competitiveness, various conceptions of competitiveness interpretation exist. As a result, while examining the competitiveness of an economy, one must start with the variables that affect micro-competitiveness. This is because the competitiveness of a nation depends on the competitiveness of the businesses that operate there. In the absence of a generally accepted definition, international competitiveness is associated with a country's ability to constantly increase its participation in the world market. The World Economic Forum, which also deals with Global Competitiveness Index calculation, defines competitiveness as a „set of institutions, policies and factors that determine the level of productivity“ (WEF, 2017, 11). The Organization for Economic Security and Cooperation (OECD, 2018) defines national competitiveness as „the degree to which it is possible to produce goods and services that meet the requirements of the international market under free and fair conditions while at the same time maintaining

and increasing the real income of the population in the long term“. On the other hand, the European Commission (2007) includes the problem of unemployment in its interpretation of the competition on the international stage, so competitiveness is defined as a sustainable increase in the standard of living of a country or region while achieving the lowest possible level of involuntary unemployment. It is about the country's economic ability to optimize its resources and assets for competing in the world market and adapting to the changes occurring in these markets (European Commission, 2003).

However, Krugman criticizes the national competitiveness as a concept and points out that it would mean that competitiveness of economy that have a lower volume of foreign trade turns into productivity and has nothing to do with competition at the international level (Krugman, 1994, 32). Namely, Krugman states that domestic factors dominantly provide to a higher GDP per capita and improvement of well-being, which is not related to the market balancing of forces at the international level. In his opinion, the definition of national competitiveness is dominated by productivity and innovation. These are considered structural factors, while the essence of competitiveness, namely comparative advantages, is neglected. Although it encompasses several aspects, national competitiveness depends on the country's foreign trade flows. Such growth in the export of goods and services contributes to the development of competitiveness, with which it is possible to cover imports, i.e. to achieve a balance or even a surplus in the trade balance. Export growth can be achieved by creating an open competitive economy in which institutions that contribute to the increase in the number of resources and the advancement of technology play a significant role, which ultimately increases the volume, but also the quality of products and services (Bošnjak, 2005, 133). A competitive advantage can be achieved on the basis of costs or innovation, which is closely related to the application of ICT. If the products are innovative, of high quality, and an adequate image has been created with consumer loyalty achieved, then the products can be exported even if they are not price competitive. If market participants compete with the quality of their products or high-tech industries, we speak of technological competitiveness (OECD, 1998, 7).

## **2. TECHNOLOGICAL READINESS AND ECONOMIC GROWTH**

Technological readiness is one of the key factors determining economic and social progress in recent decades, both in developed countries that have the ability to spend large amounts on research and

development and in developing countries where the ICT sector is one of the leaders in terms of growth rates. Therefore, technological equipment has a significant impact on the national competitiveness in the modern business environment. The application of ICT has contributed to eliminating both spatial and temporal barriers between countries, thus making them more integrated with international trade, investment and financial flows. Market liberalization and rapid technological changes have a great impact on the functioning of national economies and their mutual cooperation. It formed a new aspect of national competitiveness.

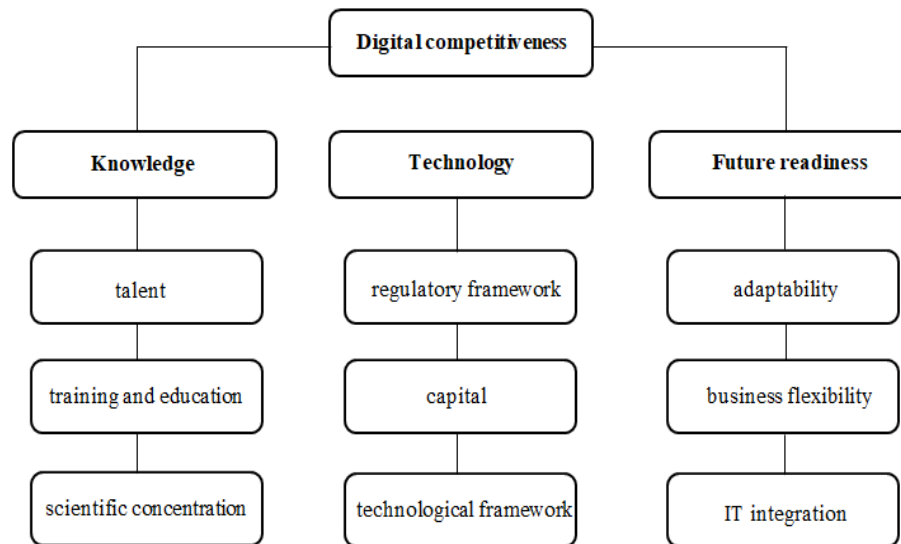
Samuelson and Nordhaus (2001) pointed out that, regardless of whether a country is rich or not, economic progress relies on four levers, one of which is the accumulation of capital and technology. According to McArthur and Sachs, three interrelated processes create economic growth (McArthur & Sachs, 2002, 39). It is technological progress, besides efficient resource allocation and capital accumulation. Either new technology is invented, current technology is improved, or preexisting technology is adopted to advance technology. Although all three processes are important for stimulating economic growth and development, technological progress is crucial in today's globalized world because it provides society with a higher standard of living and lays a solid foundation for continued growth. Creating the conditions for continuous development is a prerequisite for improving the competitive position.

Technology can improve national competitiveness, but its application starts at the micro level, where it becomes one of the main elements and assets for companies to compete with each other and make progress. Technology is most often developed by small and medium-sized enterprises because they are focused on innovation, have the sufficient necessary capacity and develop their business based on the production of quality products and services. Namely, technology carriers are divided into two groups. One group consists of high-tech small and medium-sized enterprises with great potential for rapid growth, while the other group are small and medium-sized enterprises oriented towards innovation. It is about the fact that they do not have opportunities for the development of new technologies, but their business is oriented towards the rapid implementation of innovations (Filipović, Nikolić, Despotović, 2016, 242).

When analyzing the technological readiness of a country, the focus is on the speed with which the economy is able to implement new technology in order to improve the productivity of its industries. The emphasis is on the ability to incorporate ICT into daily activities to increase the efficiency of companies operations. At the same time, it is not particularly important whether the technology was developed within national borders or not. The bottom line is that companies operating in the

country have access to advanced technologies and work processes and skillfully implement them (WEF, 2010, 8). The choice between investing in absorption and adaptation of existing technologies and innovation for research and development is different for each country and depends on numerous factors. One of the dominant ones is the starting point regarding the level of development (Gerschenkron, 1962, 461).

A crucial part of national competitiveness, of which technology is an integral element, is digital competitiveness. Digital competitiveness is seen as the country's ability to adopt and develop digital technology that changes the way state administration functions, forms new business models and transforms society. In addition to technology, digital competitiveness includes knowledge and the future readiness of economic entities to accept new technologies.



**Figure 1. Digital competitiveness model**

Source: IMD (2017). The IMD World Digital Competitiveness Ranking, ¾

Empirical analysis for 15 OECD countries from the early 1960s to the early 1980s showed the impact of increasing technological capacity and productivity on the country's competitiveness, while the impact of cost factors is negligible. This explanation can be called Kaldor's paradox (Kaldor, 1978). Various studies have analysed the relationship between new technology adoption and the degree of national competitiveness. At the same time, a great number of research was directed towards the use of ICT, considering that the technological readiness of a country depends on e-readiness, which is the ability of a nation, company or organizational unit

to adopt, apply and benefit from innovations (Aboelmaged, 2014, 639). According to the study that dealt with the connection between technology and innovation, there is a significant positive relationship between these categories measured by the Global Competitiveness Index (Razavi et. al. 2011, 327). In addition, the categories availability of the latest technologies, broadband Internet subscription and absorption of technology at the company level show the highest degree of connection with the categories patents per million inhabitants, education and research and development, as well as the capacity for innovation. As far as Serbia is concerned, research has shown that Serbia records negative trends in technological readiness compared to European countries and countries from the region (Radivojević, et al., 2018).

### **3. METHODOLOGY OF GLOBAL COMPETITIVENESS INDEX**

Annual Global Competitiveness Reports by World Economic Forum have looked at numerous factors that enable national economies to achieve sustained economic growth in long run since 1979. The Global Competitiveness Index included 98 indicators grouped into 12 pillars: institutions, infrastructure, macroeconomic environment, health and primary education, higher education and training, goods market efficiency, labour market efficiency, financial market development, technological readiness, market size, business sophistication and innovations. The value of the index ranged from 0 to 7.

However, a new Global Competitiveness Index methodology was adopted in 2018 due to the impact of the fourth industrial revolution on economic growth. The application of ICT has an increasing influence on the economic development of countries. It is known that the transfer of knowledge and technologies can shorten the time it takes less developed countries to catch up with developed countries in economic development (Tanasković & Ristić, 2019). According to the new methodology, countries' progress is monitored from 0 to 100. The upper limit of 100 refers to the policy goal adjusted to individual indicators. The new methodology foresees that the Global Competitiveness Index still has 12 pillars: institutions, infrastructure, ICT adoption, macroeconomic stability, health, skills, product market, labour market, financial system, market size, business dynamics and innovative capacity. Their structure is different, so they are divided into four groups: Encouraging Environment, Human Capital, Markets and Innovation Ecosystem. The third GCI pillar refers to the adoption of ICT.

#### **4. TECHNOLOGICAL READINESS OF REPUBLIC OF SERBIA**

Serbia belongs to the group of developing countries. It is characterized by an economy that has gone through a difficult transition process. With a weak starting base and the accompanying problems of the transition from a planned to a market economy, it is logical that there are still numerous challenges. In such a situation, the world economic crisis only made the economic development of the country and its recovery more difficult. The global recession has also left its mark on the struggle in the world market, especially in the field of technological competitiveness. It is impossible to provide a large budget for research and development, i.e. innovation, considering the degree of its economic growth. So in this sphere, it relies more on existing technology adoption. It is understandable that it lags behind developed European countries, but it is important to keep pace with countries of a similar level of economic development and countries in the region.

**Table 1. GCI and Technological Readiness of Republic of Serbia from 2010 to 2018**

|            |                    | <b>Global Competitiveness Index</b> |        |            |        |
|------------|--------------------|-------------------------------------|--------|------------|--------|
| Year       | Countries (number) | Rank                                | Change | Score      | Change |
| 2010-11    | 139                | 96                                  | -      | <b>3,8</b> | -      |
| 2011-12    | 142                | 95                                  | 1      | <b>3,9</b> | 0,1    |
| 2012-13    | 144                | 95                                  | 0      | <b>3,9</b> | 0      |
| 2013-14    | 148                | 101                                 | -6     | <b>3,8</b> | -0,1   |
| 2014-15    | 144                | 94                                  | 7      | <b>3,9</b> | 0,1    |
| 2015-16    | 140                | 94                                  | 0      | <b>3,9</b> | 0      |
| 2016-17    | 138                | 90                                  | 4      | <b>4,0</b> | 0,1    |
| 2017-18    | 137                | 78                                  | 12     | <b>4,1</b> | 0,1    |
| <b>Sum</b> |                    |                                     | 18     |            | 0,3    |
|            |                    | <b>Technological Readiness</b>      |        |            |        |
| Year       | Countries (number) | Rank                                | Change | Score      | Change |
| 2010-11    | 139                | 80                                  | -      | <b>3,4</b> | -      |
| 2011-12    | 142                | 71                                  | 9      | <b>3,6</b> | 0,2    |
| 2012-13    | 144                | 58                                  | 13     | <b>4,1</b> | 0,5    |
| 2013-14    | 148                | 60                                  | -2     | <b>3,9</b> | -0,2   |
| 2014-15    | 144                | 49                                  | 11     | <b>4,4</b> | 0,5    |
| 2015-16    | 140                | 51                                  | -2     | <b>4,5</b> | 0,1    |

---

|            |     |    |          |            |            |
|------------|-----|----|----------|------------|------------|
| 2016-17    | 138 | 70 | -19      | <b>4,1</b> | -0,4       |
| 2017-18    | 137 | 72 | -2       | <b>4,2</b> | 0,1        |
| <b>Sum</b> |     |    | <b>8</b> |            | <b>0,8</b> |

Note: the minus (-) indicates a worse result compared to the previous year

Source: Author based on data of World Economic Forum

Based on the data from *Table 1*, we can see that Serbia has significantly improved its competitiveness when looking at its competitiveness ranking according to the Global Competitiveness Index. Namely, Serbia is in 78th place out of 137 ranked countries in 2017-18, which is significantly better compared to the previous year when it was in 90th place out of 138 countries, and represents a jump of even 18 positions compared to the beginning of the observed period 2010-11, when Serbia took the 96th position in the competition of 139 countries. However, the result changed by only 0.3 points in the same period. Nevertheless, it represents the best result in the observed period. There was a change of position for eight places in 2017-18 compared to 2010-11 by Technological Readiness. The Technological Readiness index recorded a change of 0.8 points in the same period. The best result of 4.4 points was achieved in 2015-16, when Serbia entered the top fifty countries in terms of technological readiness, occupying the 49th position. The data show that, although Serbia achieved significant results in this field in the middle of the observed period, it still failed to maintain the pace of technological changes. It is a very dynamic sector with rapid changes, so the data indicate that other nations adopted the new changes much faster. Serbian technological readiness dropped by two positions during 2013-14, which was followed by the deterioration of Serbia's ranking on the list of global competitiveness by six places. The following year, there was an increase in the Technological Readiness Index by 0.5 points, which provided Serbia with a better ranking by eleven positions, and in the total sum by seven places. A slight deterioration in the Technological Readiness ranking was noticeable in 2015-16, while the overall ranking did not change. After that, the changes of the mentioned indices in the same direction are not noticeable. It is detectable that the Technological Readiness rank is better than the global competitiveness rank in all observed years.

Given that the result of technological readiness varied during the observed period, it is necessary to analyze the sub-indices of this pillar in order to reveal the possible reasons for the changes. Data from *Table 2* show that Serbia achieved higher progress in the category of availability of the latest technology (36 positions), subscriptions for a mobile broadband network (23 positions) and absorption of technology at the enterprise level



*ICT application and national competitiveness of the Republic of Serbia*

(19 positions). The worrying fact is that there was a slight change in the placement of Serbia in the category of foreign direct investments and technology transfers from 2011-12 to 2017-18, given that Serbia is a developing country and its opportunities for research and development and innovation are limited. In this sphere, the sub-index decreased by 0.1 points in the observed period. The worst indicator under the Technological Readiness pillar is the Internet speed. Namely, there was an increase in the index by 7.1 points, from 19.2 kb/s per user in 2011-12 to 26.3 kb/s per user in 2017-18. However, there is a drop in the Global Competitiveness list by as many as 54 places, from 34th in 2011-12 to 88th in 2017-18. The result shows that Serbia achieved a better result than in the previous period. Compared to other countries in the world, it lags behind significantly. The best result of this indicator was achieved in 2015-16 when Serbia took the 26th position in the competition of 140 countries in terms of Internet speed. Unfortunately, she was unable to maintain her lead in this category.

**Table 2. Sub-indexes of Technological Readiness pillar of Republic of Serbia**

|  | 2011-12 |             | 2012-13 |             | 2013-14 |             | 2014-15 |              |
|--|---------|-------------|---------|-------------|---------|-------------|---------|--------------|
|  | R       | S           | R       | S           | R       | S           | R       | S            |
| Availability of latest technologies        | 123     | <b>4,0</b>  | 127     | <b>3,9</b>  | 118     | <b>4,1</b>  | 106     | <b>4,2</b>   |
| Firm-level technology absorption           | 136     | <b>3,7</b>  | 142     | <b>3,6</b>  | 137     | <b>3,7</b>  | 127     | <b>3,8</b>   |
| FDI and technology transfer                | 110     | <b>4,0</b>  | 123     | <b>3,8</b>  | 115     | <b>3,9</b>  | 106     | <b>4,0</b>   |
| Individuals using Internet, %              | 60      | <b>40,3</b> | 67      | <b>42,2</b> | 67      | <b>48,1</b> | 65      | <b>51,5</b>  |
| Fixed-broadband Internet subscriptions/100 | 57      | <b>8,5</b>  | 53      | <b>10,8</b> | 61      | <b>10,2</b> | 49      | <b>13,9</b>  |
| Int'l Internet bandwidth, kb/s per use     | 34      | <b>19,2</b> | 20      | <b>76,8</b> | 29      | <b>70,5</b> | 28      | <b>108,9</b> |
| Mobile-broadband subscriptions/100         |         |             | 32      | <b>34,5</b> | 41      | <b>40,2</b> | 35      | <b>54,8</b>  |
|  | 2015-16 |             | 2016-17 |             | 2017-18 |             | Change  |              |
|  | R       | S           | R       | S           | R       | S           | R       | S            |
| Доступност најновије технологије           | 107     | <b>4,0</b>  | 103     | <b>4,1</b>  | 87      | <b>4,4</b>  | 36      | <b>0,4</b>   |
| Firm-level technology absorption           | 127     | <b>3,8</b>  | 122     | <b>3,8</b>  | 117     | <b>3,9</b>  | 19      | <b>0,2</b>   |
| FDI and technology transfer                | 110     | <b>3,8</b>  | 109     | <b>3,7</b>  | 101     | <b>3,9</b>  | 9       | <b>-0,1</b>  |

---

|  |    |              |    |             |    |             |     |             |
|--|----|--------------|----|-------------|----|-------------|-----|-------------|
| Individuals using Internet, %              | 65 | <b>53,5</b>  | 56 | <b>65,3</b> | 56 | <b>67,1</b> | 4   | <b>26,8</b> |
| Fixed-broadband Internet subscriptions/100 | 50 | <b>15,6</b>  | 52 | <b>16,8</b> | 46 | <b>18,9</b> | 11  | <b>10,4</b> |
| Int'l Internet bandwidth, kb/s per use     | 26 | <b>112,4</b> | 90 | <b>20,5</b> | 88 | <b>26,3</b> | -54 | <b>7,1</b>  |
| Mobile-broadband subscriptions/100         | 41 | <b>61,1</b>  | 39 | <b>71,8</b> | 55 | <b>67,4</b> | 23  | <b>32,9</b> |

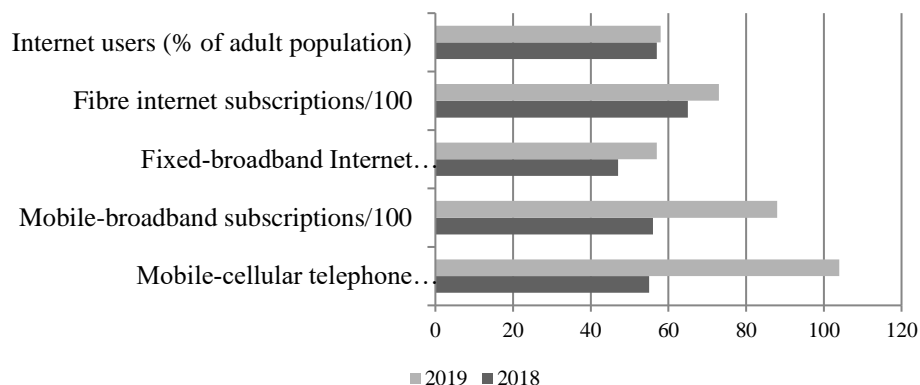
Source: World Economic Forum

When analyzing competitiveness, it is important to compare Serbia with neighbouring countries (Albania, Bosnia and Herzegovina, Croatia, Montenegro, Serbia and North Macedonia). Croatia has the best ranking in the observed period, which is understandable considering that it is the only member of the European Union from the group of analyzed countries. In this period, Albania and Serbia have the highest fluctuations in Technological Readiness ranking, while Montenegro has a mostly uniform ranking on the Global Competitiveness list of countries in the category of Technological Readiness. On the other hand, Macedonia is the only country in this group that has been constantly improving in the last few years. Serbia is making the most progress in the region. It recorded the best result in 2014-15 and 2015-16, which is better than other countries in the region, except for Croatia. Bosnia and Herzegovina and Macedonia were not ranked in 2014-15 and 2017-18, respectively.

Serbia achieved a better result in Technological Readiness than the average of the Western Balkans countries from 2012-13 to 2015-1, and it was significantly higher in the years of its higher success in 2014-15 and 2015-16. However, in the years after that, Serbia failed to maintain continuity. Other countries progressed faster, and at the same time, there was a worse rating than the results from the previous year. It resulted in a drop in the list of technologically competitive countries. Interestingly, Serbia achieved a better ranking in the list of globally competitive countries in those years. The explanation for this trend can be that Serbia achieved significantly better results within the other pillars of competitiveness, so it can be concluded that in those years, the decline in the Technological Readiness index was smaller than the growth in the indices of other pillars that enter into the calculation of the Global Competitiveness Index.

## 5. ADOPTION OF ICT IN THE REPUBLIC OF SERBIA

According to the new methodology for calculating the Global Competitiveness Index, the following elements are evaluated within the third pillar: ICT adoption: subscriptions for mobile phones, subscriptions for broadband mobile network, subscriptions for broadband internet network, subscription to optical internet, as well as the number (percentage) of internet users. Serbia ranked 77th out of 141 countries in the ICT adoption category in 2019. Serbia took 57th place with a score of 33.5 for fixed-broadband Internet subscriptions in 2019. It is the best result within the pillar ICT adoption. Looking at the overall result of Serbia and the ICT adoption pillar, it is clear that Serbia lags behind the world in this category, especially when we look at the deterioration in 2019 compared to the previous year.



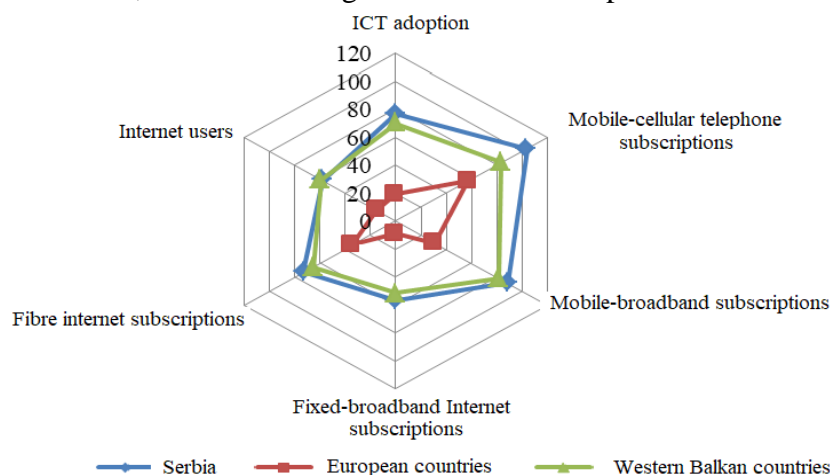
**Figure 2. ICT adoption rank of Republic of Serbia in 2018 and 2019**

Source: Author based on data of World Economic Forum

There was a deterioration of all the indicators of this pillar, which speaks of Serbian high lag in ICT adoption in relation to the world during 2019. The greatest drop was recorded in mobile-cellular telephone subscriptions, where Serbia fell to the 104th position on the list of 141 countries. Also, a decline was recorded in mobile-broadband subscriptions, so it ranks 88th. Serbia maintains a similar position only in the number of Internet users. The data for 2019 are worrying because they indicate a worsening of ICT application conditions, which is bad. After all, technology today represents the basis of business and integration into global economic flows. Serbia recorded a decline in the total score of the third pillar of GCI from 56.9 to 52.6. It was fall from 60th place in 2018 to 77th place in 2019.

When looking at the competitiveness of Europe, one gets the impression that it is a highly competitive region because as many as six European countries are among the top ten of the 141 countries ranked in 2019. Regardless, it should be noted that four groups of countries with certain differences stand out. Thus, the most competitive region is northwestern Europe, where Switzerland stands out the most; then the moderately competitive region of southwestern Europe led by France; Poland, the Czech Republic and the Baltic countries in the northeast, which are characterized by the fact that they are ranked better than the most developed western countries in certain segments; and the southeastern region (Balkans), which is relatively lagging behind other groups of countries.

When the ICT adoption results in Serbia are compared with the average result of the ten best-ranked European countries according to the Global Competitiveness Index (the Netherlands, Switzerland, Germany, Sweden, the United Kingdom, Denmark, Finland, France, Norway, Luxembourg), it is clear that Serbia lags behind the developed European countries in all categories. Namely, the result of ICT adoption in Serbia is 57, which represents a significant lag compared to the developed countries of Europe. The lag is present according to all criteria, with the lowest lag being for mobile-cellular telephone subscriptions, where it achieved a result of 124.1, while the average value for ten European countries is 123.2.



**Figure 3. Differences in ICT adoption between the top ten European countries, the Western Balkan countries and the Republic of Serbia in 2019**

Source: Author based on data of World Economic Forum

The average ICT adoption of the Western Balkan country is 56.4, while the average of the most successful EU countries was 78.43 in 2019.

It shows how much the countries in the region lag behind in ICT adoption. However, differences in the economic development between countries should be considered because that ICT development requires high investments. Croatia maintained its leading position among the Western Balkan countries according to the ICT adoption index in 2019. Also, Croatia is the only country in the region which records a slight difference between the ICT adoption index and the Global Competitiveness Index. It is not the case with other countries where the Global Competitiveness Index is generally higher. The only exception is Montenegro. Serbia took 72nd place according to the Global Competitiveness Index with a score of 60.9 according to ICT adoption in 2019. It was in 77th place with an index of 57.6. Bosnia and Herzegovina has had the worst results in the third pillar for years. It was in the 80th position with an index of 51.6 in 2019.

## CONCLUSION

Based on everything presented in the paper, it can be concluded that Serbia achieved better results from by ICT adoption than in overall national competitiveness from 2010 to 2019. Of course, developing countries, such as Serbia, are unable to be constantly in the world of innovation. Regardless, technology can improve the operations of companies on a micro level, which consequently leads to an increase in national competitiveness.

It is interesting that Serbia managed to enter the first fifty countries regarding technological readiness in the list of 144 covered countries in 2014-15. However, this result did not last long, which speaks in favor of the fact that it is a very dynamic sector, and other countries have progressed much faster and achieved greater technological efficiency than Serbia. At the same time, in recent years, Serbia has also recorded a decline in the overall Global Competitiveness Index.

There is a large gap between the Western Balkan countries to the average of the ten best-ranked European countries, which is understandable when comparing their economic development. However, there is a lag behind certain countries during the observed period. In 2018 and 2019, when the new methodology for calculating the Global Competitiveness Index was applied, the Republic of Serbia had a better ICT adoption index than the average of the Western Balkan countries. The encouraging data is that Serbia managed to take the leading position in this group according to the Global Competitiveness Index in 2018, but it is still in second place in ICT adoption. Its goal in the coming period would be leadership in the region and then getting closer to the countries of the European Union, considering Serbian aspiration towards membership in this community.

## LITERATURE

1. Aboelmaged, G., M. (2014). Predicting e-readiness at firm level: An analysis of technological, organizational and environmental (TOE) effects on e-maintenance readiness in manufacturing firms. *International Journal of Information Management* 34, 639-651
2. Bošnjak, M. (2005). Konkurentnost i razvoj kao poluge evropske perspektive Srbije. *Ekonomski anali* 50(166), 129-148
3. EC (2003). Ronald L. Martin. A study on the Factors of Regional Competitiveness. *Draft final report for European Commission Directorate-General Regional Policy*. European Commission
4. EC (2007). *European Competitiveness Report*, European Commission
5. Filipović, M., Nikolić, M., Despotović, D. (2016). Innovative Small and Medium-sized Enterprises in The Knowledge-based Economy. *Journal of the Serbian Association of Economists and Serbian Association of Corporate Directors*, 239-248
6. Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*. Berknap Press, Cambridge
7. Haque, I. (1995). *Trade, Technology and International Competitiveness*. World Bank, Washington
8. IMD (2017). *The IMD World Digital Competitiveness Ranking 3/4*
9. Kaldor, N. (1978). *The effect of devaluations on trade in manufactures*. Applied Economics, London
10. Kitskon, M., Martin. R., Tyler, P. (2004). Regional Competitiveness: An Elusive yet Key Concept? *Regional Studies* 38(9), 991-999
11. Krugman, P. (1994). Competitiveness: A Dangerous Obsession. *Foreign Affairs* 73(2), 28-44
12. Mc Arthur, J. M., Sachs, J. D. (2002). *The Growth Competitiveness Index: Measuring Technological Advancement and the Stages of Development*, World Economic Forum
13. OECD (1998). *The Competitiveness of Transition Economies*, OECD, Paris
14. Porter, M. E. (1999). The Competitive Advantage of Nations. *Harvard Business Review*, 73-91
15. Porter, M. E. (2008). *O konkurenciji*. Fakultet za ekonomiju, finansije i administraciju, Beograd
16. Porter, M. E., Sachs, J., Mc Arthur, J. (2001). Executive Summary: Competitiveness and Stages of Economic Development. *The Global Competitiveness Report*, World Economic Forum
17. Radivojević, V., Krstić, B. & Stanišić, T. (2018). The role of technological readiness in the global competitiveness of Serbian

- economy. *FACTA UNIVERSITATIS Series: Economics and Organization* 15(2), 111 – 123.  
<https://doi.org/10.22190/FUEO1802111R>
18. Razavi, S., M., Ghasemi, R., Abdullahi, B. (2011). Relationship between Technological Readiness and Innovation: A Secondary Analysis of Countries Global Competitiveness. *European Journal of Scientific Research*, 59(3), 318-328
  19. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. (2001). *Economics*, McGraw-Hill Education, New York
  20. WEF *The Global Competitiveness Report*, 2012-11; 2012-13, 2013-14, 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018, 2019, World Economic Forum
  21. [www.oecd.org](http://www.oecd.org)

*The paper was received: December 5, 2022*

*The paper was sent for correction: January 14, 2023*

*The paper was accepted for publication: March 3, 2023*