

ULOGA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE U EKONOMSKOM RAZVOJU

THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY IN ECONOMIC DEVELOPMENT

Prof. dr Rade Stankić
Ekonomski fakultet, Beograd

Apstrakt. Ekonomski razvoj je predmet rasprave mnogih organizacija, od lokalnih privrednih komora do Ujedinjenih nacija. Izrazi 'informaciono društvo' i 'ekonomija zasnovana na znanju' sve se više koriste za opis modernog ekonomskog društva. Informaciono-komunikacione tehnologije izmenile su način na koji je svet organizovan, sa najznačajnijim uticajem na ekonomska pitanja. Razvoj i širenje informaciono-komunikacionih tehnologija stvorili su nove mogućnosti. Mnoge ekonomije i kompanije uvele su ove tehnologije u nameri da poboljšaju konkurentnost, ekonomski rast i razvoj. Informaciono-komunikacione tehnologija osiguravaju rast produktivnosti rada i ukupne faktorske produktivnosti, stvaranje novih proizvoda, novih poslova i omogućavaju uvođenje novih poslovnih metoda i tehnika. Posledice ovih promena su različita marketinška struktura, novi uslovi konkurentnosti, razvoj i rast sektora koji koriste nove tehnologije, naročito uslužnog sektora, visok nivo ekonomske efikasnosti, globalizacija poslovanja, liberalizacija tržišta, smanjenje prepreka u trgovini i lakši pristup informacijama.

Ključne reči: informaciono-komunikacione tehnologije, ekonomski razvoj.

Abstract. Economic development is a well-discussed goal by many organizations, ranging from local chambers of commerce to the United Nations. Increasingly, the terms "information society" and "knowledge-based economy" are used to describe contemporary economic society. Information and communication technologies have changed the ways the World is organized, with critical impact on the economical issues. Progress and expansion of information and communication technologies have opened new opportunities. Many economies and companies have introduced these technologies in order to gain competitiveness, economic growth and development. Information and communication technologies insure increase of labor productivity and total factor productivity, creation of new products, new jobs and enable introduction of new business methods and techniques. The effects of these changes are different market structure, new competitive conditions, development and growth of sectors that are using new technologies, especially service sector, high level of economical efficiency, business globalization, market liberalization, trade barriers reduction and easier access to the information.

Key words: information and communication technologies, economic development.

UVOD

Poslednje decenije informaciono-komunikacione tehnologije dramatično su promenile svet, omogućivši inovacije i rast produktivnosti, bolje veze između ljudi i zajednica i povećanje životnog standarda širom planete. Uporedo sa promenom načina života, međuljudske interakcije i poslovanja, informaciono-komunikacione tehnologije su se pokazale i kao ključni preduslov za jačanje konkurentnosti, ekonomsku i društvenu modernizaciju, kao i bitan element za premošćavanje ekonomskih i društvenih podela.⁴

Nesumnjivo je da je upotreba informaciono-komunikacione tehnologije delovala kao katalizator ekonomskog razvoja. Zato je neophodno znati kako efektivnost ovakvog procesa utiče na nacionalnu ekonomiju.

Ekonomski rast je rastuća sposobnost nacije da proizvodi više dobara i usluga. Korišćenje informaciono-komunikacione tehnologije omogućava proizvodnju dobara i pružanje usluga u kratkom vremenskom roku.

Sa aspekta ekonomskog razvoja, informaciono-komunikacione tehnologije se mogu posmatrati i kao njegova posledica, ali i kao jedan od uzročnika, kao snaga koja pokreće privredni progres. One doprinose ekonomskom rastu i razvoju konkurentnosti, a za tržišta zemalja u razvoju imaju značaj u tom smislu što ih ubrzano uvode u neophodnu transformaciju i proces globalizacije.

⁴ The Global Information Technology Report 2010–2011, World Economic Forum, 2011.

Informaciono-komunikacione tehnologije predstavljaju **uzrok** ekonomskog rasta u smislu njihovog doprinosa izgradnji i razvoju infrastrukture i ljudskog potencijala. Međutim, samo postojanje opreme bez kvalifikovanih ljudskih resursa i prateće infrastrukture predstavlja investicioni gubitak, dok u komplementarnom sadejstvu generiše ekonomski rast.

Informaciono-komunikacione tehnologije se mogu shvatiti i kao **rezultat** ekonomskog rasta. U razvijenim privredama, informaciono-komunikacione tehnologije se angažuju kako bi se rastući troškovi ljudskih inputa zadržali i optimizovali na određenom nivou.

Razvoj informaciono-komunikacione tehnologije je doveo do tehnološke transformacije koja se najčešće opisuje kao „informatička revolucija“, „kompjuterska revolucija“ ili „revolucija mikroelektronike“. Značenja ovog pojma su različita za različite autore ili struke (Tabela 1).

Tabela 1. Različiti pristupi shvatanju informaciono-komunikacionih tehnologija⁵

Pristupi informacionim tehnologijama	"Informatičko društvo"	"IT sektor"	Automatizacija	IKT paradigma
Glavni fokus pristupa	Usmerenost na znanje	Mikro-elektronika-kompjuteri-telekomunikacije	Proces inovacije	Sveobuhvatana tehnologija (tehnologija u širem smislu)
Glavne ekonomske posledice	Informatizacija post-industrijsko društvo	Rast elektronske industrije	Nezaposlenost-opadanje složenosti potrebnog nivoa stručnosti	Nove industrijske grane, usluge i transformacija starih
Važnost softvera	Softver u drugom planu	Akcent na softversku industriju i prizvođače hardvera	Ignorisanje softvera	Akcent na korisnicima softvera, interfejsu i standardima
Implikacije na tehnološku politiku	Nema posebnog uticaja na tehnološku politiku	Podrška istraživanju i razvoju u elektronskoj industriji	Usporavanje tehnoloških promena	Povezivanje generičkih tehnoloških programa sa difuzionim mrežama

Prvi pristup zastupali su sociolog Danijel Bel (1973) i ekonomista Fric Mašlup (1962). Oni stavljaju akcent na informacione aktivnosti ma gde se one sprovodile. Sociolozi i ekonomisti koji podržavaju ovaj pristup nastoje da naglase postepen rast profesija koje se zasnivaju na informacijama. Ovakav pristup se ne odnosi nužno na elektronske i kompjuterske tehnologije.

Drugi pristup se odnosi na IT grane koje čine novi sektor privrede, sposoban da generiše nova radna mesta i rast zaposlenosti. Za ovu tvrdnju često se koristi primer Japana i SAD-a u 60-tim i 70-tim godinama koje su zapošljavale više radnika u elektronskoj industriji nego u automobilskoj, koja je do tada smatrana tipičnom "mašinom rasta" zaposlenosti i ekonomskih aktivnosti. "Informatički sektor", po ovom shvatanju, obuhvata i proizvodne i uslužne delatnosti koje se mogu analizirati na isti način kao, na primer, usluge popravke motora ili električnih mašina.

U trećem pristupu akcent je na procesu inovacije.

⁵ Management of Information and Communication Technologies Emerging Patterns of Control, The Association for Information Management (ASLIB), „The diffusion of information and communication technology in the world economy in the 1990s“, Cristopher Freeman.

Četvrti pristup definiše informaciono-komunikacione tehnologije kao skup novih proizvoda i usluga, i kao tehnologiju koja ima potencijal da revolucionalizuje proces proizvodnje i prodaje u svim postojećim i veoma diverzifikovanim proizvodnim i uslužnim delatnostima. Ovaj pristup stavlja naglasak na nove tehnologije, a ne samo na informaciju.

INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE I EKONOMSKI RAST

Informaciono-komunikacione tehnologije su već više godina centralna tema u diskusijama o ekonomskom rastu i funkcionisanju ekonomija razvijenih država, ali i nerazvijenih i zemalja u razvoju. Ističe se značajan uticaj informaciono-komunikacione tehnologije na ekonomiju, rast i strukturu društvenog proizvoda, zaposlenost, profesije i korišćenje radnog i slobodnog vremena.

Eksperti OECD-a su, početkom 2000. godine, dokazali doprinos informaciono-komunikacione tehnologije rastu bruto društvenog proizvoda analizom proizvodne funkcije. Obezbeđivanjem informaciono-komunikacione tehnologije kao primarnog ulaza, ostvaruju se osnovni uslovi za ekonomski rast. Drugim rečima, investicije u informaciono-komunikacione tehnologije nisu privilegija razvijenih, već nužnost svih koji žele da uđu u „tehnološku trku“.

Sledeći važan nalaz analiza dugoročnog ekonomskog rasta jeste da je upravo ljudski kapital proizvodni faktor sa najvećim rastom, a da najveći povrat imaju investicije u znanja i sposobnosti. Zato u ekonomiji XXI veka, zasnovanoj na znanju, difuzija i korišćenje informacija i znanja ima isti značaj kao i njihovo stvaranje. Strateška znanja i kompetentnosti razvijaju se interaktivno i dele i razmenjuju u okviru grupa i mreža - ekonomija postaje hijerarhija mreža, pokretana ubrzavanjem nivoa promena i nivoa znanja. Međutim, tu je sledeći problem sa kojim se suočavaju ne samo nerazvijene već i razvijene ekonomije- sposobnosti za korišćenje informaciono-komunikacione tehnologije postaju jedna od mera i kriterijuma za ocenjivanje pismenosti nacije.

Identifikacija nove pismenosti je preduslov za definisanje razvojnih potreba i mogućnosti. Mesto u globalnoj ekonomiji za države kojima su ljudski resursi jedan od retkih preostalih razvojnih resursa, određivaće njihova spremnost da ljudske resurse osposobe da koristi informaciono-komunikacione tehnologije.

Informaciono-komunikacione tehnologije imaju jednu od glavnih uloga u svetskoj ekonomiji. Sektor informaciono-komunikacionih tehnologija povećava svoj udeo u ekonomskoj aktivnosti, dok tehnologije predstavljaju jedan od glavnih inputa za ekonomske performanse. Ovaj sektor se usavršava, napreduje, mada slabije nego ranijih godina. Sektor je imao svoju ekspanziju tokom devedesetih godina XX veka u Sjedinjenim Američkim Državama, Velikoj Britaniji, Finskoj i Švedskoj. U periodu 2000-2010. sektor beleži stagnaciju i pad. Ipak, informacione tehnologije i dalje predstavljaju glavne pokretače promena u globalnom svetu, i to na svim makroekonomskim i mikroekonomskim nivoima. Zahvaljujući informaciono-komunikacionih tehnologijama, devedesetih godina XX veka ostvaren je ekonomski rast i povećanje produktivnosti u razvijenim zemljama, naročito u SAD. Jedan od neophodnih uslova za postizanje konkurentne privrede, ekonomskog rasta i povećanja produktivnosti u zemljama u tranziciji jeste primena i razvoj informaciono-komunikacionih tehnologija, odnosno izgradnja tzv. informacionog društva.

Uticaj informaciono-komunikacionih tehnologija na ekonomski rast se ostvaruje na tri načina:

- Prvi način je ekspanzija ukupne proizvodnje kroz dodavanje novih roba i usluga, kao što su: računari, programi, mobilni telefoni, magnetne kartice, satelitska televizija i nove finansijske usluge.
- Drugi način je povećanje produktivnosti kroz inovacije u postojećim proizvodnim procesima, kao što su upotreba robota u proizvodnji, primene novih programa, bežična komunikacija i elektronska trgovina.
- Treći način su aplikacije informaciono-komunikacionih tehnologija koje su povećale ukupnu efikasnost privrede putem inovacija. Ovo uključuje nove metode menadžmenta, prodaje, organizacije i marketinga, kao što su upravljanje projektima van granica domicilne ekonomije (*cross-border production networking*), *outsourcing* ili reklamiranje i prodaja putem Interneta.

Proizvodi i usluge informaciono-komunikacionih tehnologija mogu biti autputi ovog sektora, ali i inputi u sektorima koji koriste informacione tehnologije za obavljanje svoje delatnosti.

Informaciono-komunikacione tehnologije ispoljavaju svoj uticaj na privredni rast na četiri načina:

1. proizvodnja proizvoda i usluga informaciono-komunikacionih tehnologija direktno utiče na agregatnu dodatnu vrednost u jednoj privredi;
2. povećanje ukupne faktorske produktivnosti u sektoru informaciono-komunikacionih tehnologija doprinosi agregatnom rastu ukupne faktorske produktivnosti ⁶ u ekonomiji;
3. upotrebom kapitala informaciono-komunikacionih tehnologija kao inputa u procesu proizvodnje drugih roba i usluga;
4. doprinos ukupnoj faktorskoj produktivnosti povećava produktivnost proizvodnje u sektorima koji koriste informacione tehnologije Ovo je tzv. efekat mreže (*network effects*) ili *Spilloverov efekat*⁷.

Prilikom analiziranja uticaja informaciono-komunikacionih tehnologija na rast i produktivnost bitno je razlikovati doprinos rastu koji je ostvaren u sektoru proizvodnje informaciono-komunikacionih tehnologija i uloženim kapitalom u informaciono-komunikacione tehnologije kao inputa u svim delovima privrede. Potrebno je napraviti razliku i između efekta informaciono-komunikacionih tehnologija na produktivnost rada i ukupnu faktorsku produktivnost. Rezultati su različiti, zavisno od toga koji se elementi analiziraju. Proizvodnja informaciono-komunikacionih tehnologija je dodatno ulaganje u sektor proizvodnje proizvoda informaciono-komunikacionih tehnologija. Time se povećava ukupna dodata vrednost, ili bruto domaći proizvod. Proizvodnja informaciono-komunikacionih tehnologija (prema izvoru OECD iz 2000. godine), zavisno od zemlje, kretala se od 2,5 do 4,5% bruto domaćeg proizvoda po tekućim cenama.

U ukupnoj svetskoj proizvodnji informaciono-komunikacionih tehnologija najviše učestvuje Kina, sa stopom od 12,2%, i Koreja sa 6,2%. Na osnovu ovih podataka, u ovim zemljama je udeo proizvodnje ovih tehnologija u bruto domaćem proizvodu veliki (prema izvoru OECD 2004. godine). Ovaj sektor je imao znatan uticaj na povećanje stope privrednog rasta, naročito ukoliko se razvijao brže u odnosu na ostale sektore u privredi, s obzirom na to da je udeo ovog sektora mali u odnosu na druge. Ostvarivanjem brzog rasta i primenom novih tehnologija povećava se produktivnost u ovom sektoru, a time i ukupna faktorska produktivnost, tj. produktivnost na makroekonomskom nivou.

S druge strane, ostali sektori koji koriste ove tehnologije ostvaruju veću proizvodnju i produktivnost. Informaciono-komunikacione tehnologije predstavlja kapitalni input. Računari i računarska oprema su kapitalna dobra u koje preduzeća ulažu i investiraju i koje preduzeće kombinuje sa ostalim inputima radi obavljanja svog poslovanja. Investicije u informaciono-komunikacione tehnologije su ostvarivane u zavisnosti od kretanja relativnih cena i očekivanih marginalnih prinosa kapitalnih dobara. Ukoliko cene računara padaju, i one su niže u odnosu na druge inpute, preduzeća menjaju zastarele računare novim i time vrše promenu u procesu poslovanja.

Informaciono-komunikacione tehnologije predstavljaju jedan od specifičnih inputa, jer preko mrežnog efekta one donose koristi i potrošačima i preduzećima. Preko mreže svi su povezani i u bližem su kontaktu. Ovo indirektno utiče na povećanje ekonomskog rasta putem povećanja produktivnosti.⁸

MERENJE UTICAJA INFORMACIONO-KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA NA PRIVREDNI RAST

⁶ Agregatna ukupna faktorska produktivnost (TFP-Total Factor Productivity) je ponderisana suma sektorskih ukupnih faktorskih produktivnosti. Ako pretpostavimo da privreda ima dva sektora i da udeo nominalnog outputa sektora 1 u odnosu na ukupni nominalni output označimo sa α_1 , a drugog sa α_2 , onda agregatnu ukupnu faktorsku produktivnost možemo izraziti kao: $TFP = \alpha_1 TFP_1 + \alpha_2 TFP_2$.

⁷ Piatkowski M., 2004, *The Impact of ICT on Growth in Transition Economies*, TIGAR Working Paper Series No 59, July 2004, str. 4.

⁸ STI Working Paper 2000/2, *The Contribution Of Information And Communication Technology To Output Growth: A Study Of The G7 Countries* Paul Schreyer, str. 7.

Da bi se izmerio ukupan uticaj informaciono-komunikacionih tehnologija na privredni rast, koristi se formula agregatne proizvodne funkcije:

$$Y_t = Y(Y_t^{ICT}, Y_t^{non-ICT}) = A_t F(K_t^{ICT}, K_t^{non-ICT}, L_t) \quad (1)$$

Jednačina pretpostavlja da za bilo koje vreme (t) agregatna dodatna vrednost (Y) se sastoji od proizvodnje proizvoda i usluga informaciono-komunikacionog sektora (Y_t^{ICT}) i proizvodnje svih ostalih sektora koji nisu sektor proizvodnje informaciono-komunikacionih tehnologija ($Y_t^{non-ICT}$). Ovi autputi su proizvedeni od agregatnih inputa koje sadrže kapital informaciono-komunikacionih tehnologija (K_t^{ICT}), drugi fizički kapital ($K_t^{non-ICT}$) i rada (L_t). Parametar (A_t) pokazuje ukupnu faktorsku produktivnost koja je ovde izražena kao Hiksov neutral (*Hicks-neutral*). Hiksov neutralni tehnički progres je progres gde se sa datom proporcijom faktora prosečni i marginalni proizvodi svih faktora povećaju po istoj proporciji.

Ako proizvodnu funkciju izrazimo kao: $Y = f(K, L)$, gde je Y autput, a inputi: K (kapital) i L (rad), i pretpostavimo da ova funkcija ima konstantne prinose, a produktivnost svakog faktora raste do nivoa (njihovi početni nivo faktora puta $\lambda > 1$), autput po Hiksovom neutralu može se izraziti funkcijom: $Y^*(K, L) = f(\lambda K, \lambda L) = \lambda Y$. Ova funkcija Y^* označava da je Y konstantna, rešenje ne varira u odnosu na vreme i zove se vremensko nezavisno rešenje. Iz ovog razloga se Y obeležava sa $*$.⁹

Sušтина privrednog rasta ne može se objasniti samo povećanjem upotrebe, tj. efikasnijim korišćenjem rada i kapitala (efikasnija proizvodnja). Efikasnija proizvodnja se posmatra kroz ukupnu faktorsku proizvodnju. Rezultat poboljšanja proizvodnje su: inovacije koje uvode preduzeća u svoje poslovanje, upotreba savremene tehnologije i realokacija izvora između preduzeća i sektora. Upotrebom ova tri faktora se obezbeđuje poboljšanje proizvodnje kroz povećanje efikasnosti i smanjivanje troškova poslovanja. Ovo najviše postižu preduzeća koja imaju nove tehnologije, odnosno preduzeća koja proizvode i koja koriste informaciono-komunikacione tehnologije. Unapređenje ukupne faktorske produktivnosti dovodi do efikasnije privrede i povećanja stope privrednog rasta.

U proteklih deset do petnaest godina, u većini zemlja koje ostvaruju rast ukupne faktorske produktivnosti rezultat je primene informaciono-komunikacionih tehnologija, koje učestvuju u ekonomskom rastu između 0,33 do 0,5%. Ukupna faktorska produktivnost je usko povezana sa tehnološkim progresom. Rast ukupne faktorske produktivnosti se ostvaruje putem: inovacija koje unapređuju proizvodne tehnike i metode i prihvatanja i držanja koraka sa najnovijim tehnologijama i organizacionim tehnikama koje su prisutne na tržištu. Oporavak američke privrede tokom devedesetih godina je povezan sa inovacijama u sektoru informaciono-komunikacionih tehnologija, kao i difuzijom ovih tehnologija u druge sektore.

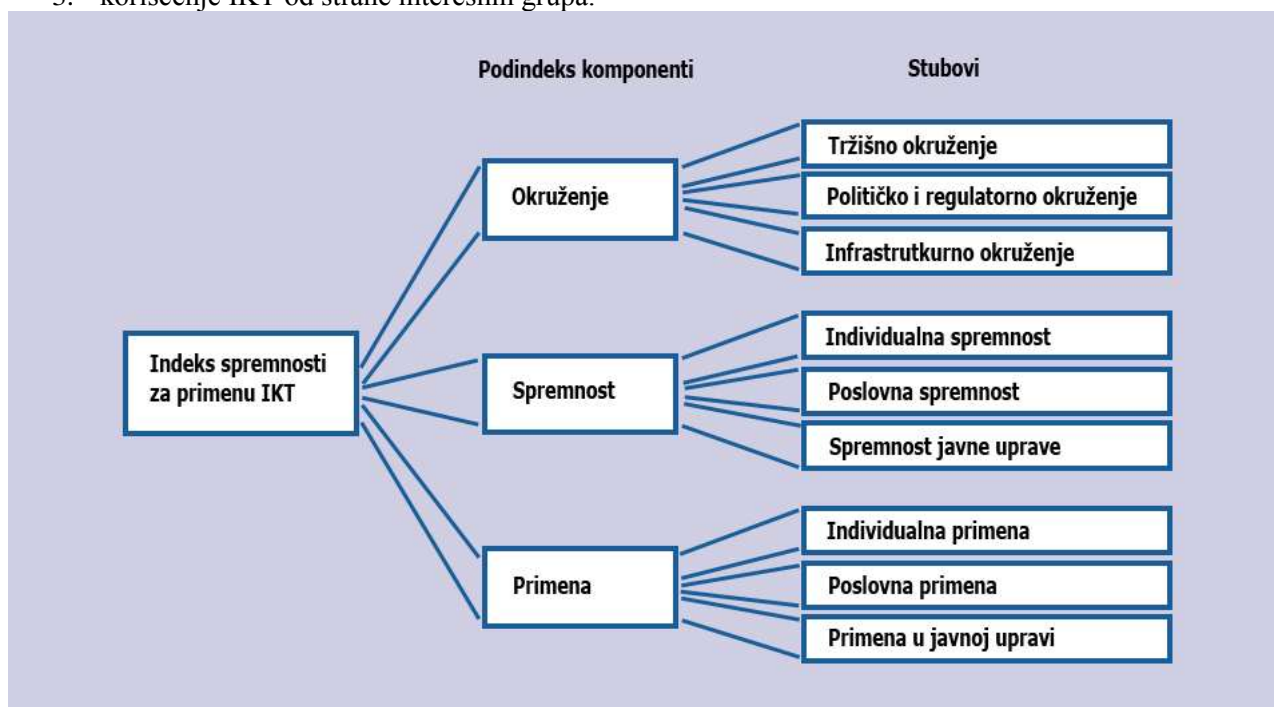
Uspeh američke privrede devedesetih godina XX veka, a usporavanje rasta u razvijenim zemljama Evropske unije i Japanu, može se objasniti efikasnijom primenom i uvođenjem informaciono-komunikacionih tehnologija u privredu Sjedinjenih Američkih Država. Uvođenjem kapitala informaciono-komunikacionih tehnologija, vremenom se povećava akumulacija agregatnog kapitala i rast ukupne faktorske produktivnosti u Evropi i Japanu. Uvođenjem kapitala informaciono-komunikacionih tehnologija i investicija menjaju se načini i metode dotadašnje proizvodnje. Osobnost je da u Sjedinjenim Američkim Državama je osnova povećanja rasta bilo kroz sektore koji koriste informaciono-komunikacione tehnologije, a u ostalim zemljama je rast ostvaren u sektoru proizvodnje informaciono-komunikacionih tehnologija.

⁹ Biggs A., 2000, *Matematics for economics and finance, methods and modeling*, Cambridge press, str. 29-31.

MERENJE SKLONOSTI ZEMALJA DA ISKORISTE MOGUĆNOSTI KOJE NUDE INFORMACIONO-KOMUNIKACIONE TEHNOLOGIJE

NRI - Networked Readiness Index¹⁰ je mera spremnosti zemlje da iskoristi mogućnosti koje nude informacione i komunikacione tehnologije i objavljuje ga Svetski ekonomski forum na godišnjem nivou. NRI se sastoji od tri komponente:

1. okruženja za informaciono-komunikacione tehnologije koje pruža data zemlja ili zajednica (tržišta, političkog i regulatornog, infrastruktura životne sredine);
2. spremnost članova zajednice (pojedinci, kompanije i vlade) da koriste IKT;
3. korišćenje IKT od strane interesnih grupa.



Slika 1. Komponente indeksa NRI.

Indeks spremnosti za primenu IKT izračunava se na osnovu tri glavne komponente (podindeksa) koje mere parametre okruženja za IKT u datoj zemlji ili zajednici, spremnost članova zajednice (pojedinaца, kompanija i javne uprave) i primenu IKT u zajednici. Svaki od podindeksa dalje se raščlanjuje na po tri stuba:

1. Okruženje:
 - a) Tržišno okruženje;
 - b) Političko i regulatorno okruženje;
 - c) Infrastrukturno okruženje.
2. Spremnost:
 - a) Individualna spremnost;
 - b) Poslovna spremnost;
 - c) Spremnost javne uprave.
3. Primena:
 - a) Individualna primena;
 - b) Poslovna primena;
 - c) Primena u javnoj upravi.

Nakon što se merenjem 71 parametra dobiju ocene svakog od devet stubova, prostim prosekom od tri stuba-činioca izračunavaju se podindeksi, da bi se konačna ocena NRI izvela iz proseka tri podindeksa.

¹⁰ *The Global Information Technology Report 2010–2011, World Economic Forum, 2011.*

Tabela 2. Indeks spremnosti za primenu informaciono-komunikacionih tehnologija.¹¹

Zemlja/ Ekonomija	Rang	Skor	Rang u okviru prihodne grupe*	Zemlja/ Ekonomija	Rang	Skor	Rang u okviru prihodne grupe*
Sweden	1	5.60	HI 1	Macedonia, FYR	72	3.79	UM 17
Singapore	2	5.59	HI 2	Jamaica	73	3.78	UM 18
Finland	3	5.43	HI 3	Egypt	74	3.76	LM 9
Switzerland	4	5.33	HI 4	Kuwait	75	3.74	HI 48
United States	5	5.33	HI 5	Gambia, The	76	3.70	LO 1
Taiwan, China	6	5.30	HI 6	Russian Federation	77	3.69	UM 19
Denmark	7	5.29	HI 7	Mexico	78	3.69	UM 20
Canada	8	5.21	HI 8	Dominican Republic	79	3.62	UM 21
Norway	9	5.21	HI 9	Senegal	80	3.61	LM 10
Korea, Rep.	10	5.19	HI 10	Kenya	81	3.60	LO 2
Netherlands	11	5.19	HI 11	Namibia	82	3.58	UM 22
Hong Kong SAR	12	5.19	HI 12	Morocco	83	3.57	LM 11
Germany	13	5.14	HI 13	Capo Verde	84	3.57	LM 12
Luxembourg	14	5.14	HI 14	Mongolia	85	3.57	LM 13
United Kingdom	15	5.12	HI 15	Philippines	86	3.57	LM 14
Iceland	16	5.07	HI 16	Albania	87	3.56	UM 23
Australia	17	5.06	HI 17	Pakistan	88	3.54	LM 15
New Zealand	18	5.03	HI 18	Peru	89	3.54	UM 24
Japan	19	4.95	HI 19	Ukraine	90	3.53	LM 16
France	20	4.92	HI 20	Botswana	91	3.53	UM 25
Austria	21	4.90	HI 21	El Salvador	92	3.52	LM 17
Israel	22	4.81	HI 22	Serbia	93	3.52	UM 26
Belgium	23	4.80	HI 23	Guatemala	94	3.51	LM 18
United Arab Emirates	24	4.80	HI 24	Lebanon	95	3.49	UM 27
Qatar	25	4.79	HI 25	Argentina	96	3.47	UM 28
Estonia	26	4.76	HI 26	Moldova	97	3.45	LM 19
Malta	27	4.76	HI 27	Georgia	98	3.45	LM 20
Malaysia	28	4.74	UM 1	Ghana	99	3.44	LO 3
Ireland	29	4.71	HI 28	Guyana	100	3.43	LM 21
Bahrain	30	4.64	HI 29	Iran, Islamic Rep.	101	3.41	UM 29
Cyprus	31	4.50	HI 30	Zambia	102	3.36	LO 4
Portugal	32	4.50	HI 31	Honduras	103	3.34	LM 22
Saudi Arabia	33	4.44	HI 32	Nigeria	104	3.32	LM 23
Slovenia	34	4.44	HI 33	Malawi	105	3.31	LO 5
Tunisia	35	4.35	LM 1	Mozambique	106	3.29	LO 6
China	36	4.35	LM 2	Uganda	107	3.26	LO 7
Spain	37	4.33	HI 34	Ecuador	108	3.26	LM 24
Barbados	38	4.32	HI 35	Armenia	109	3.24	LM 25
Chile	39	4.28	UM 2	Bosnia and Herzegovina	110	3.24	UM 30
Czech Republic	40	4.27	HI 36	Cambodia	111	3.23	LO 8
Oman	41	4.25	HI 37	Tajikistan	112	3.23	LO 9
Lithuania	42	4.20	UM 3	Côte d'Ivoire	113	3.20	LM 26
Puerto Rico	43	4.10	HI 38	Benin	114	3.20	LO 10
Montenegro	44	4.09	UM 4	Bangladesh	115	3.19	LO 11
Uruguay	45	4.06	UM 5	Kyrgyz Republic	116	3.18	LO 12
Costa Rica	46	4.05	UM 6	Algeria	117	3.17	UM 31
Mauritius	47	4.03	UM 7	Tanzania	118	3.16	LO 13
India	48	4.03	LM 3	Venezuela	119	3.16	UM 32
Hungary	49	4.03	HI 39	Mali	120	3.14	LO 14
Jordan	50	4.00	LM 4	Lesotho	121	3.14	LM 27
Italy	51	3.97	HI 40	Burkina Faso	122	3.09	LO 15
Latvia	52	3.93	HI 41	Ethiopia	123	3.08	LO 16
Indonesia	53	3.92	LM 5	Syria	124	3.06	LM 28
Croatia	54	3.91	HI 42	Cameroon	125	3.04	LM 29
Vietnam	55	3.90	LM 6	Libya	126	3.03	UM 33
Brazil	56	3.90	UM 8	Paraguay	127	3.00	LM 30
Brunei Darussalam	57	3.89	HI 43	Nicaragua	128	2.99	LM 31
Colombia	58	3.89	UM 9	Madagascar	129	2.98	LO 17
Thailand	59	3.89	LM 7	Mauritania	130	2.98	LO 18
Panama	60	3.88	UM 10	Nepal	131	2.97	LO 19
South Africa	61	3.86	UM 11	Zimabawe	132	2.93	LO 20
Poland	62	3.84	HI 44	Angola	133	2.93	LM 32
Trinidad and Tobago	63	3.83	HI 45	Swaziland	134	2.91	LM 33
Greece	64	3.83	HI 46	Bolivia	135	2.89	LM 34
Romania	65	3.81	UM 12	Timor-Lesta	136	2.72	LM 35
Sri Lanka	66	3.81	LM 8	Burundi	137	2.67	LO 21
Kazakhstan	67	3.80	UM 13	Chad	138	2.59	LO 22
Bulgaria	68	3.79	UM 14				
Slovak Republic	69	3.79	HI 47				
Azerbaijan	70	3.79	UM 15				
Turkey	71	3.79	UM 16				

*Prihodne grupe: HI = visok prihod; UM = visok-srednji prihod; LM = nizak-srednji prihod; LO = nizak prihod.
Najbolje rangirane ekonomije iz svake prihodne grupe označene su zдебiljanim slovima.
Klasifikacija zemalja prema prihodnoj grupi preuzeta je od Svetske banke (decembar 2010.).

¹¹ The Global Information Technology Report 2010–2011, World Economic Forum, 2011.

Tabela 3. Parametri na osnovu kojih se izračunava NRI – primer Srbija.¹²

Srbija

Ključni indikatori	
Stanovništvo (u milionima), 2009	7,4
BDP (PPP) per capita (PPP\$), 2009	10.577
BDP (u milijardama \$), 2009.....	43,0
Opšti indeks konkurentnosti 2010-11 (rang od 139 zemalja/ekonomija).....	96
Indeks spremnosti za primenu IKT (NRI)	
Izdanje (broj ekonomija).....	Skor .. Rang
2010-2011 (138)	3,593
2009-2010 (133)	3,584
2008-2009 (134)	3,684
2007-2008 (127)	n/an/a
2006-2007 (122)	n/an/a
Komponenta okruženja.....3,590	
Tržišno okruženje.....3,6113	
1.01 Raspoloživost rizičnog kapitala*	2,2101
1.02 Razvijenost finansijskog tržišta*	3,3108
1.03 Raspoloživost najnovijih tehnologija*	4,2116
1.04 Stanje razvoja klastera*	2,6121
1.05 Teret zakonske regulative*	2,3130
1.06 Obim i efektivnost opozivanja*	2,8119
1.07 Ukupna stopa poreza, % profita.....	34,047
1.08 Br. dana za započinjanje poslovanja.....	1349
1.09 Br. procedura za započinjanje poslovanja...7	63
1.10 Sloboda medija*	4,397
Političko i regulatorno okruženje.....3,4108	
2.01 Efektivnost zakonodavnih tela*	2,8106
2.02 Zakoni u vezi IKT*	3,589
2.03 Nezavisnost sudova*	2,5123
2.04 Efikasnost pravnog sist. u rešavanju sporova*	2,6131
2.05 Efikasnost pravnog sist. u regulatornim sporovima*	2,7124
2.06 Imovinska prava*.....	3,2121
2.07 Zaštita intelektualne svojine*	2,6110
2.08 Stopa softverske piraterije, % instaliranog softvera	7474
2.09 Br. procedura za sprovođenje ugovora	3654
2.10 Br. dana za sprovođenje ugovora.....	63595
2.11 Konkurencija u pružanju Internet i tel. usluga, 0-6 5	62
Infrastrukturno okruženje.....3,656	
3.01 Telefonske linije/100 stanovnika	31,539
3.02 Pokrivenost mobilne mreže, % pokriven. stan.	93,786
3.03 Bezbedni internet serveri/milion stanovnika.....	2,4.....98
3.04 Kapacitet međunarodnog Interneta, Mb/s na 100.000 stanovn.	126,628
3.05 Proizvodnja električne energije, kWh/capita.....	4.947,9
Komponenta spremnosti.....4,177	
Individualna spremnost.....5,150	
4.01 Kvalitet matem. i naučnog obrazovanja*	4,548
4.02 Kvalitetnog obrazovnog sistema*	3,385
4.03 Stopa pismenosti odraslog stanovništva, %.....	96,658
4.04 Kućna instalacija fiksnog telefona (PPP \$).....	147,6116
4.05 Mesečna pretplata kućnog telefona (PPP \$).....	4,9.....26
4.06 Tarifa fiksne telefonije (PPP \$).....	0,0419
4.07 Tarifa mobilne telefonije (PPP \$)	0,2233
4.08 Tarifa fiksnog broadband Interneta	35,768
4.09 Sofisticiranost kupaca*	2,4130
Poslovna spremnost.....3,698	
5.01 Obim kadrovske obuke*	3,0129
5.02 Kvalitet menadžerskih škola*	3,6101
5.03 Troškovi kompanija za istraživanje i razvoj*.....	2,6.....107
5.04 Saradnja univerziteta i industrije na istr. i raz.*	3,570
5.05 Instalacija telefona na poslu (PPP \$).....	295,3127
5.06 Mesečna pretplata poslovnog tel. (PPP \$).....	5,812
5.07 Kvalitet lokalnih dobavljača*	3,9107
5.08 Uvoz računara, komunikacija i ostalih usluga, % uvoza usluga	40,435
Spremnost javne uprave.....3,6101	
6.01 Prioritet IKT kod javne uprave*	4,395
6.02 Nabavka napredne tehnologije od strane jav. upr.*	3,297
6.03 Značaj IKT za viziju javne uprave*	3,3111
Komponenta primene.....2,994	
Individualna primena.....3,567	
7.01 Pretplata mobilne telefonije/100 stanovnika.....	100,661
7.02 Pretpl. mob. tel. sa transferom podataka, % ukup.	8,762
7.03 Domaćinstva sa računarom, %	46,850
7.04 Broj pretplatnika broadband Interneta/100 stan.	6,060
7.05 Broj korisnika Interneta/100 stanovnika	41,753
7.06 Dostupnost Internetu u školama*	3,587
7.07 Korišćenje virtualnih društvenih mreža*	4,4101
7.08 Uticaj IKT na dostupnost osnovnih usluga*.....	3,7 ..119
Poslovna primena.....2,5121	
8.01 Primena tehnologije na nivou kompanije*.....	3,7133
8.02 Kapacitet za inovacije*	2,782
8.03 Obim poslovnog korišćenja Interneta*	3,6134
8.04 Br. prijavljenih patenata u državnoj instituciji za patente/milion stanovnika	43,640
8.05 Broj prijavljenih patenata prema Ugovoru o saradnji u oblasti patenata	2,651
8.06 Izvoz visoke tehnologije, % izvezene roben/a	n/a
8.07 Uticaj IKT na nove usluge i proizvode*	3,1130
8.08 Uticaj IKT na nove organizacione modele*.....	3,0.....128
Primena u javnoj upravi.....2,8114	

¹² The Global Information Technology Report 2010–2011, World Economic Forum, 2011.

.....	47
3.06 Stopa upisa terciarnog obrazovanja, % .47,8	49
3.07 Naučno-istraživačke institucije visokog nivoa* ..3,9	56
3.08 Raspoloživost naučnika i inženjera*	3,792
3.09 Raspoloživost usluga istraživanja i obuke*3,5 ...	100
3.10 Dostupnost digitalnog sadržaja*	4,499

9.01 Uspeh javne uprave u promociji IKT	3,7108
9.02 Primena IKT i ekfikasnost javne uprave* 3,8	99
9.03 Indeks online servisa javne uprave, 0-1 .0,22	103
9.04 Indeks e-učešća, 0-1	0,04117

*Skala 1-7 (najbolji). Ovaj indikator je preuzet iz ankete Svetskog ekonomskog foruma (World Economic Forum).

ZAKLJUČAK

Informaciono-komunikaciona tehnologija se danas smatra generičkom tehnologijom koja je od presudnog značaja za naučni, tehnološki, ali i ukupni društveno-ekonomski razvoj svake zemlje. Ekonomije razvijenih država ušle su u XXI vek pod motom „ekonomija zasnovanih na znanju“, čime se ukazuje na kvalitativno viši značaj svih generičkih tehnologija i naročito informaciono-komunikacione tehnologije. Zato se obezbeđivanjem informaciono-komunikacionih tehnologija kao primarnih ulaza obezbeđuju potrebni ulazi za ekonomski rast. Otuda, investicije u informaciono-komunikacione tehnologije predstavljaju nužnost za sve koji žele da izdrže, ili da uskoče u tehnološku trku. To je, uostalom, imperativ za sve ekonomije, bez obzira na njihovu razvijenost.

LITERATURA

- Biggs A., „*Matematics for economics and finance, methods and modeling*“, Cambridge press, 2000.
- Cristopher Freeman, „*The diffusion of information and communication technology in the world economy in the 1990s*“, Management of Information and Communication Technologies Emerging Patterns of Control, The Association for Information Managment (ASLIB).
- Paul Schreyer, „*The Contribution Of Information And Communication Technology To Output Growth: A Study Of The G7 Countries*“, STI Working Paper 2000/2.
- Piatkowski M., 2004, „*The Impact of ICT on Growth in Transition Economies*“, TIGAR Working Paper Series No 59, July 2004.
- The Global Information Technology Report 2010–2011*, World Economic Forum, 2011.