



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ЕКОНОМСКИ ФАКУЛТЕТ



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
Економски факултет

# МАСТЕР ТЕЗА

## Информационо-комуникационе технологије у функцији одрживог развоја

Андреа Каришик (М6 2650/2021)

Др. Александра Зечевић

БЕОГРАД  
ЈУН 2024

## Изјава о академској честитости

Студент/киња: Андреа Каричић

Број индекса: МБ 2650/2021

Аутор/ка масте рада под називом:

Информационо-комуникационе технологије у  
контексту одрживог развоја

Потписивањем изјављујем:

- да је рад искључиво резултат мог сопственог истраживачког рада;
- да сам рад и мишљења других аутора које сам користио/ла у овом раду назначио/ла или цитирао/ла у складу са Упутством;
- да су сви радови и мишљења других аутора наведени у списку литературе/референци који су саставни део овог рада и писани у складу са Упутством; о да сам добио/ла све дозволе за коришћење ауторског дела који се у потпуности/целости уносе у предати рад и да сам то јасно навео/ла;
- да сам свестан/на да је плагијат коришћење туђих радова у било ком облику (као цитата, парафраза, слика, табела, дијаграма, дизајна, планова, фотографија, филма, музике, формула, веб сајтова, компјутерских програма и сл.) без навођења аутора или представљање туђих ауторских дела као мојих, кажњиво по закону (Закон о ауторском и сродним правима, Службени гласник Републике Србије, бр. 104/2009, 99/2011, 119/2012), као и других закона и одговарајућих аката Универзитета у Београду;
- да сам да сам свестан/на да плагијат укључује и представљање, употребу И дистрибуирање рада предавача или других студената као сопствених;
- да сам свестан/на последица које код доказаног плагијата могу проузроковати на предати мастер рад и мој статус;
- да је електронска верзија мастер рада идентична штампаном примерку и пристајем на његово објављивање под условима прописаним актима Универзитета.

Београд, 19.6.2024

Потпис A. Karicic

## Изјава о коришћењу

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива мастер економисте, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду – Економског факултета.

Овлашћујем библиотеку Универзитета у Београду – Економског факултета да у свој дигитални репозиторијум унесе мој завршни (мастер) рад под насловом:

Информационо-комуникационе технологије у  
контексту одрживог развоја

који је моје ауторско дело.

Завршни (мастер) рад са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Мој завршни (мастер) рад, похрањен у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду – Економског факултета и доступан у отвореном приступу, могу да користе сви који поштују одредбе садржане у СС ВУ лиценци Креативне заједнице (*Creative Commons*), а којом је дозвољено умножавање, дистрибуција и јавно саопштавање дела, и прераде, уз адекватно навођење имена аутора, чак и у комерцијалне сврхе.

Потпис аутора

У Београду, 19.6.2024

A. Kerpel

## Апстракт

Овај рад се бави истраживањем функције информационо-комуникационих технологија (ИКТ) у контексту одрживог развоја. Користећи се теоријским методом истраживања анализирано је како су информационо-комуникационе технологије у 21. веку утицале на унапређења активности усмерених ка одрживости економског, друштвеног и еколошког аспекта развоја. Рад је структуриран према наведене три димензије одрживости и унутар сваке су анализирани и позитивни и негативни утицаји технолошког прогреса како би се закључци истраживања објективно формулисали. Посебна пажња је посвећена и анализи практичних примера у приватном сектору, као и тренутном стању у локалном контексту.

Рад имплицира да информационо-комуникационе технологије имају огроман потенцијал утицаја на остварење циљева одрживог развоја и да је у 21. веку њихов утицај на пољу одрживости доминантно позитиван. Ипак, наглашено је да изазови и даље постоје и да ће даљи утицаји бити детерминисани сарадњом јавног, приватног и цивилног сектора. Имајући у виду динамичност и непредвидивост технолошких промена данашњице, тема повезаности ИКТ и одрживог развоја ће остати актуелна тема истраживача, креатора јавних политика и закона, као и компанија широм света.

Кључне речи: информационо-комуникационе технологије (ИКТ), одрживи развој, технолошки прогрес, економски развој, друштвени развој, еколошка одрживост.

## **Abstract**

This paper explores the function of information and communication technologies (ICT) in the context of sustainable development. Using theoretical research methods, it analyzes how ICTs have impacted activities aimed at advancing the sustainability of economic, social, and environmental development in the 21st century. The paper is structured under three different aspects of sustainability, and within each, both positive and negative impacts of technological progress are analyzed to formulate research conclusions objectively. Special attention is devoted to analyzing practical examples in the business environment, as also the current state in the local context.

The paper implies that ICTs have enormous potential to impact the achievement of sustainable development goals and that in the 21st century, their impact in the field of sustainability is predominantly positive. However, it is emphasized that challenges still exist, and future impacts will be determined by the collaboration of the public, private, and civil sectors. Considering the dynamics and unpredictability of technological changes today, the topic of the interconnection between ICT and sustainable development will remain a relevant subject for researchers, policymakers, and companies worldwide.

**Keywords:** information and communication technologies (ICT), sustainable development, technological progress, economic development, social development, environmental sustainability.

# Садржај

Увод .....	2
1. ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ .....	3
1.1 Појам информационо-комуникационих технологија .....	3
1.2 Компоненте и врсте информационо-комуникационих технологија .....	4
1.3 Значај информационо-комуникационих технологија и веза са циљевима одрживог развоја.....	12
2. Утицај информационо-комуникационих технологија на развој и модернизацију пословних и привредних система у контексту одрживости .....	19
2.1 Информационо-комуникационе технологије и заштита животне средине .....	19
2.2 Информационо-комуникационе технологије као фактор економског просперитета	25
2.3 Информационо-комуникационе технологије у контексту друштвеног развоја.....	31
3. Примери иновативне примене информационо-комуникационих технологија .....	38
3.1 Примери добре праксе у глобалним корпорацијама.....	38
3.2 Трендови примене у Србији.....	41
Закључак.....	46
Литература .....	47

## Увод

Као једно од кључних обележја времена у ком живимо, као и 21. века уопште, технолошки прогрес се издваја као незаобилазна тема чији потенцијал се непрестано шири и суштински мења економско и друштвено окружење у ком појединци функционишу. Узимајући у обзир различите врсте криза са којима се друштва широм планете суочавају последњих 30 година, од геополитичких конфликта, економских криза, глобалног загревања, па све до пандемије, тема одрживог развоја се истакла као централна тачка дијалога између влада, међународних организација, приватног и цивилног сектора, која је и озваничена кроз стратешки документ Уједињених нација посвећен искључиво теми одрживог развоја – Агенда 2030. Како су ово две прожимајуће теме тренутка у ком живимо, а слуги се да ће се о њима још дуго дискутовати на глобалном и локалном нивоу, овај рад ће бити посвећен истраживању везе која између њих тренутно постоји, доприносу, али и изазовима које подразумева, као и потенцијалу који може остварити у будућности.

Рад настоји да истражи вишеструки утицај ИКТ на подстицање одрживог развоја у три кључне димензије које суштински разликују економски раст од одрживог развоја, односно у областима заштите животне средине, економског прогреса и друштвеног развоја. Као почетна тачка рада пружен је кратак преглед информационо-комуникационих технологија у смислу њихове дефиниције, историје, компоненти и класификације како би се у наставку рада разумели конкретнији примери њихове примене у доприносу остварења циљева Агенде 2030. Наставак је фокусиран на сам концепт одрживог развоја, са посебним нагласком на стратешка документа и активности Уједињених нација, као централне међународне организације која је дефинисала 17 циљева одрживог развоја и чије акције су фокусиране на усмеравање јавних, приватних и цивилних актера на пут остварења специфичних таргета унутар циљева, као и на подстицање сарадње у овој области.

Идеја рада јесте да допринесе дискусији о позитивним и негативним утицајима технолошког прогреса у контексти одрживости, као и да истакне одређене теме које развој ових дисциплина доноси у скорој будућности.

# 1. ИНФОРМАЦИОНО-КОМУНИКАЦИОНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

## 1.1 Појам информационо-комуникационих технологија

Једна од дефиниција информационих и комуникационих технологија (ИКТ) јесте да оне представљају разноврстан скуп технолошких алата и ресурса који се користе за пренос, складиштење, креирање, дељење или размену информација. [47] Сагласност у вези универзалне дефиниције још увек није постигнута, али термин се генерално користи за опис свих уређаја, компоненти за умрежавање и система који нам омогућавају интеракције у дигиталном окружењу. Неретко се користе као синоним за појам информационих технологија (ИТ), иако ИКТ обухвата шири опсег рачунарских и дигиталних компоненти од којих неке вуку корене још из 19. века. [83]

У најширем разумевању појма, историја развоја ИКТ досеже праисторијски период у ком су људи тек почињали да размењују перцепције свог окружења кроз цртеже на зидовима пећина и кроз различита оруђа коришћена у сврху генерисања звука и сигнала узбуне за остале чланове заједнице. Каснији развој подразумева бројна открића која почињу од првих писаних симбола које су користили древни Сумерани, па све до прве штампарске пресе која се појавила у 15. веку.

Ипак, модерна историја издваја изум првог телеграфа 1837. године и првог телефона 1876. године као кључне полазне тачке развоја савремених ИКТ. Од тог момента, комуникација на великим удаљеностима је драстично трансформисана у односу на претходни период и непрактичне методе које су подразумевале железнички и бродни саобраћај. Каснији развој бежичног телеграфа, краткоталасног радија и високофреквентног микроталасног радија је додатно олакшао размену информација и превазишао физичка ограничења повезивања сваке тачке жицом или каблом. [104]

Систем за најранији облик комуникације путем мобилних телефона је пуштен у рад 1983. године у Америци, а убрзо потом је био инсталиран и у Јапану и Европи. [38] Водећи сервис за проналажење информација на Интернету данас (World Wide Web) такође вуче корене из овог



периода. Тим Бернерс Ли и његове колеге из CERN-а су систем почели да развијају 1989. године и створили су Hyper Text Transfer Protocol (познатији као HTTP) који је стандардизовао комуникацију између сервера и клијената. Њихов веб претраживач заснован на тексту постао је доступан за опште издање почетком деведесетих година. [39]

Од овог периода па на даље, размена информација путем мобилних и Интернет мрежа је постала најбрже растућа форма комуникације. Термин *технолошка конвергенција* је почео учестало да се користи током деведесетих и раних двехиљадитих година, као опис умрежавања и комбиновања различитих комуникационих медија који су се пре користили засебно. Нове информационо-комуникационе технологије су сада спајале одвојене медије попут говорног телефона, радија, телевизије, новина и рачунарских података у један медиј тј. Интернет, обезбеђен преко побољшаних широкопојасних телекомуникационих мрежа великог капацитета. [104]

Јасно је да данас ИКТ обухватају Интернет сферу и мобилне мреже које подржава бежична конекција, иако се у време настанка претходно поменутих технологија и њихове историје није ни назирао значај и трансформација коју ће ИКТ доживети у будућности. Листа компоненти коју ИКТ категорија обухвата временом наставља да се шири и сада залази и на територију вештачке интелигенције и роботике које постају све актуелније дисциплине. Поред њих, све више пажње се придаје технологијама у повоју, попут blockchain-а, платформи за податке купаца, edge computing-у, IoV (Internet of Behaviours), квантном рачунарству, роботичком процесу аутоматизације и сл. [2]

## 1.2 Компоненте и врсте информационо-комуникационих технологија

Постоји више различитих дефиниција компоненти ИКТ имајући у виду да се и саме технологије временом трансформишу, те се овде издвајају компоненте које се понављају у литератури:[84] [54]

1. Хардвер
2. Софтвер
3. Cloud рачунарство
4. Трансакције

5. Подаци
6. Интернет
7. Комуникационе технологије

**Хардвер и софтвер** су термини који се генерално односе на две различите компоненте рачунара или рачунарског система. Хардвер се односи на физичке елементе рачунара, као што су процесор, RAM, хард-диск и матична плоча, док се софтвер односи на рачунарске програме и инструкције које се покрећу на рачунару. [90] У контексту информационо-комуникационих технологија, хардвер се у суштини односи на све уређаје које користимо да бисмо унели и процесуирали податке у нашем ИКТ систему, док се софтвер односи на све програме који складиште податке и утичу на процесор тако да он произведе жељене аутпуте. Оно што је карактеристично за убрзани развој технологије и аутоматизације данас јесте да га прати све већи фокус усмерен на дизајн софтвера и података који покрећу широко коришћене системе машина и хардвера. [16] Софтвер је постао свеprisутна компонента у скоро свим секторима индустрије, почевши од производње па све до здравства. Технологије у којима софтвер игра све значајнију улогу подразумевају аутоматизацију производње и роботiku чију ће примену морати да прате ажурирани софтверски програми и инструкције, као и све већа улагања у програме који ће компанијама омогућити ефикасније начине складиштења, чувања и анализе огромних количина података. Скорашња пандемија је најбоље демонстрирала колико је друштво генерално постало зависно од мобилних апликација и колико је софтвер технологија у овом периоду била кључна за нормално функционисање глобалне заједнице, те ће ажурирања за одржавање растуће базе корисника бити све неопходнија.

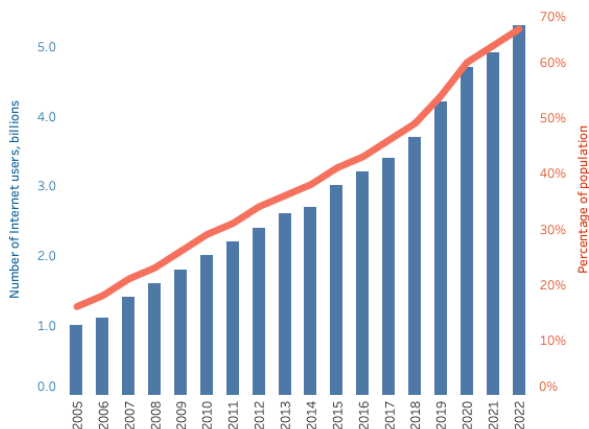
**Рачунарство у облаку (cloud computing)** путем Интернета омогућава приступ на захтев рачунарским сервисима тј. апликацијама, серверима (физичким и виртуелним), складиштима података, развојним алатима и сл. који се налазе у удаљеном центру података којим управља пружалац услуге сервиса у облаку. [123] Постоје четири главна типа рачунарства у облаку: приватни облаци, јавни облаци, хибридни облаци и вишеструки облаци. Рачунарство у облаку постоји већ деценијама и неки од главних разлога успеха и практичности коришћења ове технологије подразумевају: самоуслужно обезбеђивање без потребе упошљавања ИТ администратора, еластичност у смислу величине база података, плаћање по потреби, високу отпорност на радна оптерећења, широк приступ мрежи са било које локације, могућности

заједничког закупуништва истих инфраструктура уз високу безбедност података, ниже трошкове одржавања, итд. [22]

У контексту информационо-комуникационих технологија, **подаци** представљају инпуте које уносимо у ИКТ систем. Данас, подаци имају улогу вредне имовине која се рефлектује кроз више компоненти савремених ИКТ система. У пословном свету, они су средства оптимизације сложених пословних процеса, као и доношења информисаних пословних одлука које компанијама доносе резултате у виду већих профита и дугорочног развоја. Због тога је тема ефикасног управљања подацима (data management) једна од кључних за широк опсег бизниса и она подразумева процес који почиње од креирања архитектуре која се састоји од база података и осталих врста складишта за релевантне компанијске информације, а завршава се успостављањем програма који ће омогућити да дефиниције и политике коришћења података буду конзистентне широм различитих система. Поред тога, овај процес обухвата и развој модела који ће груписати податке на ефикасан и смислен начин, складишта у којима ће подаци моћи да се креирају, процесуирају и анализирају, као и редовне провере квалитета како би се редуковале потенцијалне грешке или неправилности. Посматрано и ван бизнис заједнице, кроз све веће регулаторне обавезе у виду закона и аката, јасно да је ефикасно и одговорно управљање подацима корисника постало тема од значаја за цело друштво. [95]

Када говоримо о **комуникационим медијима** данас, подразумевајуће је да ће фокус бити на **Интернету** и драстично измењеним међуљудским интеракцијама које је његов развој омогућио. Податак који најбоље приказује овај феномен је проценат светске популације која користи Интернет у 2022. години. На следећем графикону је представљено како се број Интернет корисника постепено увећавао од 2005. године до 2022. године, на глобалном нивоу.

Слика 1. Број појединаца који користе Интернет



Извор: *International Telecommunication Union. (n.d.). \*\*Statistics\*\*.* Преузето са <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

Међународна телекомуникациона унија процењује да око 5,3 милијарде људи (или 66 процената светске популације) користи Интернет у 2022. години. Ово представља повећање од 24 процента у односу на 2019. годину, са проценом да је 1,1 милијарда људи дошла на мрежу у том периоду. [94] У том смислу је јасно да је COVID-19 пандемија додатно допринела популарности и неопходности употребе Интернета као ИКТ компоненте.

Очекује се да ће број Интернет корисника у будућности наставити да расте, а велики допринос том расту ће имати тзв. паметне технологије које омогућавају размену информација између различитих врста уређаја путем бежичних мрежа. Поменути уређаји се могу односити на широк опсег технологија, од подразумеваних паметних телефона, преко система за осветљење и наводњавање, па све до потенцијално крајње и потпуне искоришћености у виду имплементације паметних градова. [31] Практичност и једноставност примене ових уређаја је имала, и наставља да има пресудни утицај на њихову глобалну распрострањеност.

Активне дискусије се воде на тему предности и мана које је масовна повезаност путем модерних информационо-комуникационих технологија и медија донела. У контексту друштвеног утицаја позитивни ефекти су најочигледнији када посматрамо уштеду времена и новца коју и компаније и појединци остварују кроз различите врсте трансакција, поједностављене истраживачке процедуре које су омогућене због веће доступности података,

као и бескрајан извор опуштајућег или забавног садржаја који је на дохват руке. Ипак, питања безбедности приватних података, негативних здравствених последица коју изложеност Интернет медијима изазива у физичком и психичком смислу, доступност неприкладних садржаја и опасности ширења лажних информација настављају да представљају негативне ефекте на чијој неутрализацији се и даље ради.

Примери актуелних услуга које су базиране на информационо-комуникационим технологијама које садрже претходно описане компоненте ИКТ система, подразумевају: e-commerce, e-banking, e-government, m-commerce, e-learning, e-health, e-mail, IM (instant messaging), VoIP (Voice over Internet Protocol), RSS (Really Simple Syndication), блогове, подкасте, итд. Важно је истаћи да и све канцеларијске апликације које омогућавају несметано функционисање пословања широм света (попут свих програма MS Office пакета и различитих алата за анализу и графичко приказивање података) представљају делове ИКТ система који су део свакодневнице појединаца у глобалним корпорацијама. [21]

ИКТ је појам који обухвата широк спектар уређаја и опреме која доприноси повезивању и чувању података, које се углавном могу разврстати у једну од четири основне категорије: рачунарство и информационе технологије, телекомуникације, broadcasting и Интернет. Такође, важно је споменути и све технологије које последњих година привлаче доста пажње и често их категоришемо као технологије у настајању.

Категорија **рачунарства и информационих технологија** је усмерена на сам рачунар, начин на који се његов систем одржава и у суштини подразумева све активности које омогућавају да тај систем функционише ефикасно. Рачунарство се развило у дисциплину која обухвата многе подкатеорије у зависности од сврхе у коју се примењује, тако да данас под општим окриљем рачунарства имамо и рачунарство у облаку, друштвено рачунарство, паралелно рачунарство, мрежно рачунарство, итд. [98] Што се саме техничке структуре модерних рачунара тиче, они се састоје од пет основних елемената: матична плоча, централна процесорска јединица (CPU), графичка процесорска јединица (GPU, позната и као видео картица), меморија са случајним приступом (RAM) и дискови за складиштење (SSD и хард диск). [102]

Дигитални рачунари су настали тек раних 1940-их, али их је до 2010. користило више од трећине светске популације. За седам деценија развили су се из комплексне и недовољно

приступачне технологије вредне више милиона долара, све до огромног варијетета технологија које укључују веома мале уређаје, као што су дигитални калкулатори величине кредитне картице, и паметне мобилне телефоне, који имају већу моћ рачунања и богатије функције од гломазних IBM рачунара из седамдесетих година. [52]

Када је реч о информационим технологијама долази до честог преклапања и мешања са појмом ИКТ. Област информационих технологија се бави методама и алатима који се примењују у процесима прикупљања, обраде и дељења информација, као што су на пример програмирање и кодирање, конверзија података, алати и програми за складиштење и претраживање података, анализе и дизајн система, итд. [65] Ово представља само једну дисциплину у оквиру опсега ИКТ, које поред елемената које информационе технологије укључују, усмеравају фокус и на остале комуникационе дисциплине као што су нпр. телекомуникације.

**Телекомуникација** је наука и пракса преношења информација електромагнетним путем. Модерне телекомуникације се фокусирају на проблеме који се односе на преношење великих количина информација на велике удаљености без штетних губитака због буке и сметњи, а основне компоненте савременог дигиталног телекомуникационог система морају бити способне за пренос гласа, података, радио и телевизијских сигнала. [19]

У оквиру модерних телекомуникационих технологија и уређаја, посебан акценат се ставља на убрзани развој који је доживела мобилна телефонија. Од 2002. године мобилни претплатници су премашили број фиксних линија на глобалном нивоу и процес за постизање онога што су фиксни телефони покушавали да ураде више од 120 година трајао је мање од петине времена за мобилне мреже, са још краћим временом преласка за земље у развоју. [46] Према подацима Међународне телекомуникационе уније, у 2022. број мобилних претплата премашује укупну светску популацију. У региону централне и источне Европе постоје скоро три претплате на свака два грађанина. Мада вреди поменути да земље са ниским дохотком заостају, са пенетрацијом мобилне мреже мање од половине у односу на земље са вишим средњим и високим дохотком. [37] Почетком 21. века многе студије су се бавиле темом доприноса развоја телекомуникационих система економском напретку, посебно у земљама у развоју. Модерна телекомуникациона инфраструктура утиче на боље повезивање домаћег тржишта роба, као и повезивање са међународним робним и финансијским тржиштима које даље омогућава низ

позитивних ефеката попут несметаног тока страних инвестиција, позитивне вредности нето извоза, итд. Стога су поменуте студије указале на позитивну корелацију између развоја телекомуникација и раста БДП-а per capita. [100]

**Broadcasting** или **емитовање** представља електронски пренос радио и телевизијских сигнала који су намењени општем јавном пријему, за разлику од приватних сигнала који се упућују одређеним пријемницима. [70] У суштини оне омогућавају корисницима које користе различите пријемне апарате да приступе, чују и/или виде бројне врсте информативног и забавног садржаја и могу се односити на радио емисије, телевизијске емисије или различите модерне Интернет формате емисија. Емитовање се може одвијати путем операција програма на високом нивоу, као што је емитовање интерфејса за прослеђивање порука или путем операција умрежавања ниског нивоа, као што је емитовање преко Етернета. [99]

Поред класичних медија које емитовање обухвата (радио и телевизију), данас у ову категорију убрајамо и подкасте, блогове, различите облике рекламирања, online streaming и дигитално новинарство.

Тренутно долази и до конвергенције broadcasting технологија са технологијама у развоју које имају потенцијал да допринесу њиховој трансформацији и укључују: вештачку интелигенцију, нове технологије за испоруку медија, Big Data и моћније паметне телефоне. Као и у многим другим технолошким дисциплинама и у емитовању су промене постале императив с обзиром на то да су некада велики технолошки помаци на телевизији долазили у корацима сваких 5-7 година, а сада се тај интервал скратио на 6-9 месеци.

**Интернет**, као тип информатичко-комуникационе технологије (ИКТ), изменио пренос података у савременом свету на револуционаран начин. Уједно се посматра и као компонента многих ширих ИКТ система, али и као врста технологије која пружа мрежну инфраструктуру и протоколни систем. Унутар њега као категорије подразумеване су и веб технологије које се односе на алате, језике и протоколе који се користе за развој и примену веб базираних апликација и услуга. [57]

**Технологије у настајању** су иновативне технологије у раној фази развоја са потенцијалом да значајно утичу на индустрије и друштво, карактеришући се брзим напретком и изразито

широким спектром могућег утицаја. С обзиром на то да се трендови у овој категорији често смењују, институције на глобалном нивоу морају помно да прате њихов развој како би се предвидели предстојећи таласи промене. У области информационих и комуникационих технологија (ИКТ), технологије у настајању се препознају као прецизни алати који усмеравају бујицу промена у подручју дигиталне трансформације. Ове иновације представљају најновија технолошка достигнућа која подстичу даљи напредак и отварају нову еру технолошких могућности у области ИКТ. Примери подразумевају edge рачунарство<sup>1</sup>, 5Г технологије, квантно рачунарство, блокчејн, проширену стварност и виртуелну стварност, Интернет ствари (IoT), вештачку интелигенцију и машинско учење, и слично.

Светски економски форум на годишњем нивоу објављује извештај који је посвећен идентификацији десет најдоминантнијих новонастајућих технологија на глобалном нивоу, од којих је најновији објављен за 2023. годину - *Top 10 Emerging Technologies of 2023 report*. Анкета на којој је извештај базиран је имала задатак да процени утицај ових технологија на пет кључних категорија – утицај на људе, планету, просперитет, индустрију и правичност. Учесници су оцењивали потенцијал технологија у областима као што су храна, здравство, заштита планете, квалитет живота, индустријске промене и глобална друштвена правичност. Овај приступ је важно нагласити због чињенице да се пет наведених области - људи, планете, просперитет, индустрије и правичности, подударе са УН циљевима одрживог развоја. Анализа процена потенцијала технологија извршена на бази описане методологије усмерена је ка широком контексту стратегија УН за остваривање напретка мереног према индикаторима у вези са специфичним циљевима одрживог развоја. Из извештаја [110] се истичу следеће водеће технологије у настанку, од којих су као прве наведене флексибилне батерије које се лако прилагођавају и имају потенцијал да унапреде области здравства и е-текстила кроз носиве технологије. Генеративна вештачка интелигенција је наведена због способности да проширује границе људских способности, отварајући нове перспективе у иновацијама. Одрживо гориво за авијацију је такође идентификовано као значајна технологија јер води ка остваривању нетонула емисија угљеника, подржавајући транзицију ка одрживијем ваздухопловству.

---

<sup>1</sup> Edge рачунарство је дистрибуирани рачунарски модел који обрађује податке близу извора, чиме се смањују кашњења и ширина опсега потребна за пренос до центара за обраду података. За извор података се углавном користи IoT сензор, а обрада се врши локално, захваљујући постављању сервера или другог хардвера у близини физичке локације извора података.



Дизајниране фазе су описане као технологије које обећавају унапређење здравља људи, животиња и биљака, и поред њих је истакнут и Метаверзум за ментално здравље као дељени виртуелни простор намењен побољшању менталног благостања. Носиви сензори за биљке су наведени као револуционарни уређаји за прикупљање пољопривредних података, кључни за задовољавање глобалних потреба за храном. Просторни омиксен омогућава детаљно мапирање молекуларних процеса на нивоу биологије, а флексибилна неуронска електроника је истакнута као дисциплина која обећава бољу интеграцију технологије и људског организма кроз напредне шеме дизајниране за повезивање са нервним системом. Одрживо рачунарство је такође наведено у извештају и бави се развојем дата центара са нето-нула потрошњом енергије, штитећи животну средину у оквиру рачунарских операција. Вештачка интелигенција у здравству је десета технологија излистана у овом извештају јер представља имплементацију нових технологија за побољшање ефикасности система здравствене заштите. Колективно, ове технологије представљају разноврсни спектар иновација које доприносе различитим секторима, од здравства и пољопривреде до авијације и еколошке одрживости.

### 1.3 Значај информационо-комуникационих технологија и веза са циљевима одрживог развоја

Информационо-комуникационе технологије играју важну улогу у данашњем глобално повезаном свету, највише због начина на који међусобно комуницирамо, обављамо свакодневне послове и претражујемо информације. Значај ИКТ-а лежи у њиховој способности да подстичу глобалну повезаност, побољшавају ефикасност пословних система и подстичу иновације у свим секторима економије. Многи еколошки, економски и друштвени изазови који су централна тема Агенде Уједињених нација су постали нераскидиво повезани са описаним технологијама. Оне данас омогућавају и олакшавају испоруку основних услуга као што су здравство и образовање, значајно унапређују ефикасност обављања бројних делатности и подстичу инклузивни економски раст. Напредне технологије данашњице омогућавају друштвима широм света да прошире своје идеје, да удружено адресирају изазове са којима се суочавају и уз то су им обезбеђени алати неопходни за доношење одлука базираних на информацијама. Јасно је да је интеграција ИКТ у различите аспекте нашег живота не само повећала производњу и повезаност, већ има значај који превазилази оквире појединачног и

искључиво технолошко-економског контекста и служи као катализатор за постизање циљева одрживог развоја у сферама друштвеног контекста.

Широк оквир за постизање одрживијег и правичнијег друштва до 2030. године представљен је у Агенди 2030, у којој су дефинисани Циљеви одрживог развоја Уједињених нација. Агенда 2030 је дефинисана као амбициозан план акције за владе света, систем агенција Уједињених нација као и све друге релевантне учеснике и као најсвеобухватнији сценарио до сада креиран за уклањање екстремног сиромаштва, смањење неједнакости и заштиту планете. [111] 2015. године Уједињене нације су дефинисале и усвојиле оквир Циљева одрживог развоја као апел на глобалну заједницу да активније ради на споменутим питањима одрживости. [96] Они обухватају 17 међусобно повезаних циљева и 169 дефинисаних индикатора који адресирају теме критичне за развој човечанства попут сиромаштва, глади, здравља, образовања, родне равноправности и климатских промена. Идеја је била да ови циљеви подстакну и обавезу институције и државе широм света да наставе да раде на решавању проблема којима су се бавили њихови претходници, односно Миленијумски циљеви развоја до 2015. године, уз подразумевано прилагођавање новонасталим околностима у која се у сваком смислу уклапају и убрзано растуће информационо-комуникационе технологије. Нови оквир који је креиран 2015. значајно премашује опсег Миленијумских циљева развоја и то се највише огледа кроз следеће ЦОР - окончање сиромаштва (ЦОР 1) и глади (ЦОР 2), осигуравање доброг здравља и добробити за све (ЦОР 3), постизање квалитетног образовања (ЦОР 4), обезбеђивање приступа модерној и одрживој енергији (ЦОР 7), усмеравање ка одрживим заједницама и градовима (ЦОР 11), предузимање мера против климатских промена (ЦОР 13) и одрживо коришћење океана, мора и морског биодиверзитета (ЦОР 14), као и земаљских екосистема (ЦОР 15).

Јасна конекција између ИКТ и одрживог развоја се огледа и кроз Глобални индикаторски оквир Циљева одрживог развоја (*Global SDG Framework*) који укључује седам ИКТ индикатора. Они обухватају шест индикатора под Циљевима 4 – Квалитетно образовање, 5 – Родна равноправност, 9 – Индустрија, иновације и инфраструктура и 17 – Партнерством до циљева. У оквиру система агенција Уједињених нација успостављена је и посебна глобална агенција која се бави темама информационо комуникационих технологија - Међународна телекомуникациона унија (ITU). Основана је 1865. године са циљем олакшавања међународне повезаности у мрежама комуникација, ради додељивања глобалног радио спектра и сателитске

орбите, развијања техничких стандарда који обезбеђују олакшано повезивање мрежа и технологија, и унапређења приступа информационо-комуникационим технологијама за заједнице широм света којима су ове услуге преко потребне. [5] Глобално чланство Међународне телекомуникационе уније (ITU) укључује 193 државе-чланице, као и око 900 компанија, универзитета и међународних и регионалних организација. Од седам индикатора које су наведене на почетку овог пасуса, пет су праћени под директном одговорношћу Међународне телекомуникационе уније и они укључују - Индикатор 4.4.1: Удео младих и одраслих са ИКТ вештинама, по врсти вештина, Индикатор 5.b.1: Удео особа које поседују мобилни телефон, по полу, Индикатор 9.c.1: Удео становништва покривеног мобилном мрежом, по технологији, Индикатор 17.6.1: Број фиксних интернетских широкопојасних претплата на 100 становника, по брзини, и Индикатор 17.8.1: Удео особа које користе Интернет. [104] Ипак, важно је нагласити да поред циљева којима су дефинисани конкретни ИКТ индикатори, Уједињене нације истичу да информационо-комуникационе технологије имају потенцијал и треба да теже ка доприносу бржег остварења свих 17 циљева одрживог развоја који су предвиђени Агендом 2030.

Постоји још неколико УН агенција које је важно споменути у контексту повезаности ИКТ и циљева одрживог развоја. Једна од њих је Организација Уједињених нација за индустријски развој (UNIDO), специјализована агенција чији фокус је усмерен на поспешивање и убрзавање инклузивног и одрживог индустријског напретка у земљама у развоју, а њене активности укључују пружање техничке помоћи, изградњу капацитета и саветовање у вези са политикама у области индустријских сектора. Како је ИКТ саставни део сваког индустријског сектора данашњице јасно је да агенција мора да прати развој ових технологија, а посебна пажња је све више усмерена на технолошко унапређење малих и средњих предузећа. Следећа агенција активна у овој области је Организација за храну и пољопривреду (FAO) чији основни циљ је унапређење одрживе пољопривреде и осигурана безбедност хране. Јасно је да се највећи допринос ове агенције очекује при остварењу ЦОР 2 – Свет без глади и ЦОР 8 – Достојанствен рад и економски раст. Тренутни фокус агенције у ИКТ смислу је унапређење технологија у пољопривредном сектору и обезбеђивање приступа тим технологијама за мање пољопривреднике у руралним срединама. UNESCO је специјализована агенција унутар система Уједињених нација посвећена промоцији међународне сарадње у областима образовања, науке и културе. У оквиру Кингдао декларације из 2015. године у области

квалитетног образовања предвиђено је да се интернационална сарадња успостави у три поља – успостављање међународног фонда који ће помоћи земљама у развоју да користе ИКТ у сврхе остварења ЦОР, успостављање мреже експерата и размене знања у пољу примене ИКТ у образовању, као и успостављање кључног контакта за примере добре праксе и искуства у области примене технолошких иновација у процесу образовања. [51]

Битно је споменути и да највећа агенција Уједињених нација – Програм за развој нација (UNDP) има своју дигиталну стратегију која тренутно важи за период 2022 – 2025 и генерално подржава развој пројеката који поседују кључне ИКТ компоненте и пружају подршку земљама у процесу дигитализације широм света. Кроз ова документа може се јасно видети да и једни од главних актера у процесу одрживог развоја (агенције унутар УН система) препознају значај и раде на активнијем усвајању дигиталних технологија како би унапредили свој приступ ка остварењу вишеструких ЦОР. Кроз интеграцију дигиталних технологија у своје операције, Дигитална стратегија има за сврху унапређење развојних резултата УН система и као три кључна циља овог документа издвојени су: побољшање активности Програма за развој нација у програмирању путем дигиталних средстава, унапређење инклузивних дигиталних екосистема, и позиционирање агенције као дигитално оријентисане организације са свим потребним знањем, алатима и информацијама у дигиталној ери. [113] Кроз употребу дигиталних технологија, овај приступ такође има за циљ побољшање безбедности миротвораца. Прва стратегија, представљена 2018. године, створила је замах који се даље развија Дигиталном стратегијом 2022-2025. План дефинише два међусобно повезана пута трансформације који ће обликовати трансформацију највеће агенције у систему Уједињених нација.

Поред активности специјализованих УН агенција значај ИКТ у функцији одрживог развоја се огледа кроз остале активности УН система које су усмерене на учвршћавање везе између убрзаног ИКТ развоја и дигитализације и остварења ЦОР. УН у јуну 2020. године, објавиле су План за дигиталну сарадњу. [119] Пре него што је развијен УН План за дигиталну сарадњу, у јулу 2018. године, Генерални секретар је сазвао Врховни панел о дигиталној сарадњи. Његова сврха била је да унапреди предлоге и иницијативе усмерене ка јачању сарадње у дигиталном простору између различитих организација и тела из јавног, приватног и цивилног сектора. Панел, који су предводили Мелинда Гејтс и Џек Ма, састојао се од 20 чланова који су служили

у својству појединаца, представљајући несвакидашњу комбинацију дисциплина и сектора, као и разноврсност у географском, полном и узрасном смислу. Први извештај који је овај панел поднео 2019. године под називом "Доба дигиталне независности" се састојао од пет сетова препорука фокусираних на постизање инклузивног дигиталног друштва и економије, развој људских и институционалних капацитета, заштиту људских права, промовисање дигиталног поверења, сигурности и стабилности, и на подстицање глобалне дигиталне кооперације. Након тога, обављене су консултације са државама чланицама и са 300 релевантних ентитета и организација, формиране су групе експерата који ће адресирати препоруке и тај цео процес је резултирао споменути извештајем из 2020. године.

Извештај истиче следеће акције: УН се обавезао да испуњава функцију платформе за дијалог о технологијама у развоју и 2021. је изабран Специјални УН изасланик за технологије који подстиче стратешки приступ УН-а као организације према овој теми; у погледу глобалне повезаности УН се обавезао на дефинисање циљева за праћење дигиталне повезаности, успостављање модела за боље финансирање дигиталне повезаности, смањење регулаторних ограничења за мање Интернет провајдере и слично; у погледу јавних дигиталних добара актери и из приватног сектора су позвани на промовисање отворених података, отворених модела вештачке интелигенције, софтвера и слично који подлежу интернационалним и националним регулативама; у погледу дигиталне инклузије УН се обавезао на успостављање коалиције за дигиталну инклузију и мапирање иницијатива дигиталне инклузије; у погледу изградње капацитета обећано је успостављање мреже за промовисање изградње дигиталних капацитета за одрживи развој; у погледу људских права развијена су упутства за процену утицаја нових технологија на људска права, у координацији са цивилним друштвом и екстерним експертима; у погледу вештачке интелигенције предвиђено је успостављање саветодавног тела за глобалну сарадњу у овој области које ће осигурати етичку употребу базирану на заштити људских права; у погледу глобалне дигиталне сарадње закључено је да је потребно унапредити Internet Governance Forum<sup>2</sup> уз наведене конкретне препоруке за усавршавање.

---

<sup>2</sup> Internet Governance Forum (IGF) је платформа основана са идејом омогућавања ширих дискусија о јавној дигиталној политици између различитих заинтересованих страна. Састанци се организују једном годишње и сазива их Генерални секретар УН-а. Форум је тренутно у својој 20-тој години постојања.

Пандемија COVID-19 и климатске промене су фактори који су последњих неколико година имали значајан утицај на успоравање прогреса у свим областима Циљева одрживог развоја дефинисаних 2015. године. Из тог разлога, 2023. године представљена је "Агенда дигиталне трансформације ЦОР" која указује на хитност усмерених напора, при чему дигиталне технологије играју кључну улогу као основни канал за пружање услуга, алат за формирање увида поткрепљених подацима и генерални катализатор за веће промене. Агенда је настала као резултат удружених напора Међународне комуникационе уније и Програма за развој нација и покрива области дигиталних вештина, управљања и легислативе, финансирања, инфраструктуре и безбедности, уз примену и услуге, а основна идеја иза саме агенде је била да представи колико значајну улогу ће дигиталне технологије играти у пољима климатских промена, образовања, сузбијања глади и сиромаштва, тачније да ће утицати на чак 70% ЦОР индикатора. [60]

Ова агенда истражује како се дигиталне технологије користе за усмеравање инклузивне дигиталне трансформације и како се уз њих ЦОР могу брже постићи. Додатно, Агенда представља 34 дигитална решења која показују снагу и потенцијал дигиталне технологије — по два за сваки од ЦОР-ова. Истакнуто је да дигиталне технологије трансформишу друштво и подстичу напредак у економији што је доказано кроз чињеницу да земље са развијеним дигиталним инфраструктурама и решењима једноставније постижу зацртане развојне циљеве. Описана 34 дигитална решења демонстрирају да употреба дигиталних алата, технологија и података има могућност да директно убрза напредак ка 70% ЦОР као и да ове идеје имају конкретне и неоспориве ефекте, од гарантовања финансијске укључености до унапређења пружања јавних и приватних услуга.

Као једна од технологија која се показала посебно важна у последње три године, како за остварење ЦОР тако и за човечанство генерално, издваја се вештачка интелигенција чија употреба је у центру бројних јавних и научних дискусија данас. Како је већ наведено, у контексту информационо-комуникационих технологија, вештачка интелигенција (ВИ) представља једну од напредних технологија која користи рачунарску снагу и алгоритме како би омогућила машинама да испоље интелигентно понашање. Према Светском економском форуму, Moderna – једна од кључних компанија задужених за развој вакцина у време пандемије, је имала значајне бенефите од коришћења вештачке интелигенције у брзом развоју

делотворних вакцина за COVID-19. Роботска аутоматизација и ВИ алгоритми коришћени су да драстично убрзају процес развоја вакцина и имунолошка медицина је напредовала због употребе ВИ у дизајнирању мРНК секвенци, отварајући врата за додатне превентивне методе здравствене заштите. Ово показује како ВИ не само што је убрзао развој и примену научних открића, већ је и омогућио научницима да се фокусирају на решавање великих проблема унапређивањем производње и оптимизацијом процеса. У чланку Светског економског форума такође се наводи да постоје и други примери како напредак у вештачкој интелигенцији може помоћи у остваривању осталих ЦОР-ова, укључујући убрзавање агро-технологије за помоћ фармерима у окончању глади (ЦОР 2), олакшавање прелаза на одрживе системе транспорта (ЦОР 11) и подршку разумевању климатских промена (ЦОР 13). [127]

Независни истраживачи су такође покушавали да поставе нове ИКТ оквире за остваривање циљева одрживог развоја. Један од њих је научни рад под називом "Нови ИКТ оквир за циљеве одрживог развоја" аутора Костовске и Коцарева, који представља ИКТ оквир који се карактерише локалним и глобалним разматрањима, у контексту економских, еколошких и социјалних аспеката одрживог развоја. У раду су истакнута четири принципа који би овакав ИКТ оквир морао да следи и они се могу поделити на следеће – перформансе се прате комбиновањем науке о управљању, науке о одрживости и науке о подацима; имплементација циљева се покреће вишеструко то јест од стране актера који су на различитим просторним и временским оквирима, као и нивоима доношења одлука; комбинују се различите теорије управљања које треба да подстакну актере на различитим нивоима одлучивања и из различитих сфера или сектора; и на крају, имплементација ЦОР мора остваривати утицај на понашање људи. Предложени оквир представља први покушај концептуализације ЦОР (као феномена подржаног ИКТ) у светлу постојећих расправа у науци о управљању, науци о одрживости и науци о подацима. [66]

## **2. Утицај информационо-комуникационих технологија на развој и модернизацију пословних и привредних система у контексту одрживости**

### **2.1 Информационо-комуникационе технологије и заштита животне средине**

Еколошка разматрања су суштински повезана са различитим циљевима Одрживог развоја (ЦОР), и важно је нагласити да је заштита животне средине тема која индиректно утиче на постизање свих циљева Агенде 2030. Иако су унутар агенде идентификовани и циљеви који директно адресирају еколошке изазове, истиче се да је постизање еколошке одрживости многозначан задатак, стога холистички приступ одрживом развоју препознаје међусобну зависност еколошких, друштвених и економских аспеката.

Конкретно приказано кроз призму ЦОР-а, заштита животне средине директно утиче на остварење ЦОР 13 (Акција за климу), ЦОР 14 (Живот испод воде) и ЦОР 15 (Живот на копну), који истичу хитну потребу за ублажавањем деградације животне средине, очувањем биодиверзитета и подстицањем одрживе употребе природних ресурса. Надаље, заштита животне средине је суштински повезана са ЦОР 3 (Добро здравље и благостање), будући да здрава животна средина игра кључну улогу у смањењу ризика од загађења и ширења болести. Такође доприноси ЦОР 6 (Чиста вода и санитарни услови) и ЦОР 7 (Приступачна и чиста енергија) промовишући чисте водне ресурсе и обновљиву енергију. Додатно, интегрална је за постизање ЦОР 12 (Одговорна потрошња и производња), истичући потребу за обрасцима одрживе потрошње и производње који ограничавају штету по животну средину. [34]

Програм Уједињених нација за животну средину (UNEP) је УН агенција која игра кључну улогу у активностима промовисања еколошке одрживости и унапређења међународне сарадње, што подразумева и активно учешће у прикупљању, анализи и дисеминацији података о различитим еколошким параметрима. Као основна агенција одговорна за неколико ЦОР показатеља, UNEP прати прогрес остварен на пољима заштите животне средине, укључујући климатске акције, заштиту биодиверзитета и одговорно управљање природним ресурсима.



UNEP тренутно прати 30 таргета Циљева одрживог развоја који имају еколошку компоненту, и потпадају под оквире шест циљева – 6, 8, 12, 14, 15 и 17. [114] На бази приложеног, јасно је да је заштита животне средине позиционирана као једна од прожимајућих тема Агенде 2030. Фокус у контексту примене ИКТ у овом делу рада ће бити мониторинг индикатора важних за животну средину и ефикасно управљање ресурсима, улога у сузбијању климатских промена, изазови, као и фокусиран опис примене у пословним системима.

ИКТ се у контексту заштите животне средине најпре може посматрати као алат који је омогућио праћење важних еколошких индикатора. Ове технологије се користе за праћење загађивача, праћење угрожених врста, анализирајући станишта и подстичући конзервацију, праћење климатских промена мерећи температуру, нивое мора и атмосферске услове помоћу сателитске технологије и визуализације података. На пољу унапређења квалитета живота, ИТ има круцијалан допринос у области мерења и контроле критеријума квалитета ваздуха, као и систематским управљањем околином.

Ако се премести фокус на конкретне примере, може се посматрати једно од истраживања које приказује потенцијале утицаја ИКТ у овој области и које је фокусирано на град Тирану. [18] Рад анализира позитивни утицај ИКТ-а на управљање индикаторима квалитета ваздуха, и базирано је на подацима добијеним у реалном времену са горућих тачака у граду. Систем мониторинга квалитета ваздуха који је имплементиран од стране града Тиране, пружајући податке у реалном времену, игра кључну улогу за владу, локалне власти, цивилно друштво, грађане и све заинтересоване стране у формирању стратегија за побољшање квалитета ваздуха и унапређење општег квалитета живота у градским срединама. Иако не пружа детаљну анализу појединачних променљивих, истраживање показује да адекватно управљање на основу историјских података доводи до побољшања индикатора квалитета ваздуха. Истиче се потреба за постојаним приступом на локалном нивоу, повезаним са ширим иницијативама (нпр. планови за транспорт и климатске промене), уз истицање чињенице да је главни извор загађења за град Тирану саобраћај на путевима што јесте један од честих изазова многих већих градова.

Бројни добри примери примене ИКТ у контексту заштите животне средине се могу пронаћи и у области ефикасне потрошње енергије и одрживог транспорта. У САД-у и Европи, одређене

компаније пружају опрему за фотоволтаичку генерацију<sup>3</sup> без почетног плаћања докле год купци обавезно извршавају уплате током 20-годишњег уговора. Ова плаћања су мања од трошкова струје из мреже које замењује опрема, а ИКТ праћење система омогућава компанијама да посматрају перформансе, мере услуге, анализирају потражњу за енергијом и брзо реагују на проблеме, и као резултат, људи смањују своје рачуне за струју и уживају у бољој услузи. Такође, паметна бројила нуде бројне предности, посебно преко онлајн портала који су доступни домаћинствима путем мобилних уређаја или личних рачунара јер се захваљујући једноставном приступу повећава свест корисника о њиховим обрасцима потрошње енергије, подстичући већу укљученост у енергетску ефикасност. Успех који је остварио E.ON UK<sup>4</sup> са веб-базираним решењем компаније Opower илуструје иновативну анализу података у сектору, пружајући персонализоване информације, упоређивања са кварталом и прилагођене савете за контролу енергије. [1] У многим радовима се истиче улога ИКТ у побољшавању одрживости услуга транспорта путем на пример употребе паметних бројила за праћење саобраћаја (што доводи до тарифирања према загушењу). [58] У контексту новијих ИКТ посебно се истичу улоге које ће у области одрживог транспорта имати технологије Big Data, вештачке интелигенције и Интернет ствари (IoT). Камере, бежичне сензорске мреже (WSN - Wireless Sensor Networks) и мреже за комуникацију између возила (VANET - Vehicular Ad-Hoc Networks) су чести извори података који се користе у паметним градовима. Приступи засновани на вештачкој интелигенцији играју обећавајућу улогу у смањењу проблема у ефикасном управљању саобраћајем на путевима, посебно на раскрсницама које представљају главни извор загушења на путевима и све више се потенцира на истраживању иновативних решења која узимају у обзир различите учеснике у саобраћају и дају приоритет хитним возилима као што су возила хитне помоћи, ватрогасна возила и полицијска возила. [78]

Секторски посматрано, потребно је нагласити и улогу коју ИКТ играју у области пољопривреде, пре свега кроз минимизирање употребе ресурса. 'Прецизна пољопривреда' је наука о побољшању приноса усева и подршци управљачким одлукама коришћењем високотехнолошких сензора и аналитичких алатки и усвојена је широм света ради повећања

---

<sup>3</sup> Фотоволтаична генерација је поступак конверзије сунчеве енергије у електричну енергију користећи фотоволтаичне ћелије, које су познате и као соларни панели.

<sup>4</sup> E.ON UK је један од водећих дистрибутера енергије на тржишту Уједињеног Краљевства.

производње, смањења времена рада и обезбеђивања ефикасног управљања процесима ђубрења и наводњавања. [81] Концепт паметне пољопривреде је још једно растуће подручје фокусирано на увођење информационих технологија у пољопривреду које омогућавају машинама да процесуирају и анализирају податке – и на крају, самостално доносе одлуке или их припремају полу-аутоматски. [129] Базира се на развоју технологија великих података, Интернет ствари, сателитског посматрања, повезаних података и вештачке интелигенције у свим фазама ланца снабдевања у пољопривреди. Постоје и дисциплине са посебним акцентом на проблематику климатских промена које међународне организације попут Светске банке и УН-а активно промовишу, те 'климатски паметна пољопривреда' представља скуп пољопривредних пракси и технологија које истовремено повећавају производњу, побољшавају отпорност и смањују емисије стакленичких гасова, обухватајући различите праксе и технологије прилагођене специфичним агро-еколошким условима и социо-економским контекстима, укључујући усвајање посебних врста култура отпорних на климу, технике конзервацијске пољопривреде, агрошумарство, прецизно пољопривредно узгајање, стратегије управљања водом и унапређено управљање стоком. [128]

Ако посматрамо искључиво приватни сектор, неки од најважнијих начина на који су ИКТ трансформисале њихов однос према заштити животне средине последњих година се могу посматрати кроз призму управљања ланцем снабдевања, примену зелених технологија, и као један од новијих модела са огромним потенцијалом – концепт рада од куће.

Управљање ланцем снабдевања може се дефинисати као интеграција и координација различитих активности и функција кроз ток информација, материјала и финансија са циљем да се дизајнирају, произведу и испоруче жељени производи крајњем потрошачу на брз и ефикасан начин. [61] Последњих година компаније широм света су под притиском од стране регулативе, потрошача, и других заинтересованих страна да на транспарентан начин деле информације о својим ланцима снабдевања и репутациона цена неиспуњавања ових захтева постаје све виша. Истраживачи на МИТ (Massachusetts Institute of Technology) катедри за менаџмент открили су да потрошачи могу бити спремни да плате између 2% и 10% више за производе од компанија које обезбеђују већу транспарентност ланца снабдевања. [15] Употреба ИКТ је у овој области најбоље приказана у виду мониторинга процеса, анализе података, употребе блокчејн технологије, олакшане колаборације актера унутар ланца снабдевања, као и комуникације са

потрошачима. [106] Путем алата као што су баркодови, QR кодови и RFID ознаке, предузећа могу надzirати сваки стадијум производње, обезбеђујући повећану видљивост за идентификацију проблема и омогућавајући потрошачима приступ детаљним информацијама о пореклу производа. Још једна значајна улога технологије огледа се кроз анализу података која омогућава предузећима да процене ризике и локализују области за унапређење, укључујући области од значаја за заштиту животне средине. Блокчејн технологија се издваја по свом потенцијалу за стварање безбедних дигиталних записа који се не могу корумпирати, подстичући поверење и транспарентност информација о пореклу производа и етичким праксама. Заједнички напори међу партнерима у ланцу снабдевања олакшани су технологијама попут платформи заснованих на cloud рачунарству и других алата за комуникацију, подстичући интегрисани приступ и већу ефикасност. Коначно, технологија унапређује ангажовање потрошача путем дигиталних платформи, омогућавајући директно дељење информација и сакупљање повратних информација за континуирано унапређење транспарентности у ланцу снабдевања.

Зелена технологија се односи на тип технологије која се сматра еколошки прихватљивом на основу свог производног процеса или ланца снабдевања. [63] Зелене технологије се углавном фокусирају на обновљиве изворе енергије, одрживе пољопривредне праксе, фито-биоремедијацију загађивача, биогорива, одрживо коришћење ресурса, зелене зграде, зелену хемију и зелену економију при чему је циљ да се допринесе смањењу количине отпада и загађења уз унапређење економског раста. [101] Тренд увећаних улагања у ову врсту технологија се најбоље може видети кроз истраживање које је 2021. године спровела BCG, а које обухвата 850+ извршних директора широм различитих индустрија. Извештај истиче да раст зелене технологије подржава повећано прихватање одрживих пракси уз помоћ технологија као што су Интернет ствари, cloud рачунарство, анализа података и блокчејн. Уз то, извештај наглашава да су се инвестиције у зелену технологију повећале са кумулативних 5 милијарди долара у 2016. години на кумулативних 10 милијарди долара у 2021. години. [45]

Модел рада на даљину је у време пандемије COVID19 најбоље демонстрирао ниво ефикасности са којим је могуће обављати бројне пословне задатке и процесе са различитих локација широм планете. Поред тога, ИКТ је на овај начин индиректно омогућио и предности у виду еколошке одрживости, међу којима се често наводе и ниже емисије угљен-диоксида због мање употребе

различитих транспортних средстава којима људи долазе до својих канцеларија. У часопису Proceedings of the National Academy of Sciences USA, објављено је истраживање које посматра начине на које рад од куће има потенцијал да допринесе смањењу климатских промена, посматрајући пет фактора – путовање до посла, путовања независна од посла, употребу ИТ уређаја, ефикасност употребе енергије у канцеларији и коришћење енергије у домаћинствима. Тим је открио да рад од куће има потенцијал да смањи карбонске емисије једне индивидуе за више од 50%—али само ако се примене неопходне мере у дому. [108] Иако су потенцијали рада од куће огромни по питању уштеде енергије и нижег загађења, истраживања спроведена на тему увек наглашавају да је ово могуће само ако запослени који примењују модел уз то имају одговоран приступ употреби ресурса током радног временаведеног у кућним условима.

Поред свих предности које су ИКТ омогућиле у смислу ефикасније употребе ресурса и заштите животне средине, важно је нагласити и неке изазове које су са собом донеле. Већи број крајњих корисничких уређаја и саобраћаја података доводи до веће потражње за енергијом и ресурсима, што би требало да буде надокнађено дужим веком трајања уређаја и одговорним обрасцима потрошње корисника који подразумевају повећану еколошку свест корисника и рационалну употребу ресурса, што су све питања на којима се континуирано ради данас. [82] У том смислу важно је споменути и тему електронског отпада. Процењује се да је монетарна вредност сировина електронског отпада 57 милијарди долара, а од тога само 10 милијарди вредног отпада се рециклира и одрживо користи и неутралише 15 милиона тона угљен-диоксида, док само 78 земаља у свету има законодавство које се односи на електронски отпад и његов третман, од чега то исто законодавство није ефикасно имплементирано у већини региона. [88] У контексту ефикасне употребе енергије, емпиријско истраживање које се бавило улогом ИКТ, економског раста и потрошње енергије у различитим регионима између 1990. и 2015. године, показало је занимљиве резултате који демонстрирају да ИКТ смањује ниво емисија угљен диоксида у високо и средње развијеним земљама, али да их повећава у земљама са ниским приходима. [29] Овим се јасно указује да је ниво еколошке одрживости ИКТ значајно нижи у мање развијеним земљама и да је њихова примена у овим регионима од великог значаја за ефикасну примену у контексту заштите планете у будућности.

## 2.2 Информационо-комуникационе технологије као фактор економског просперитета

Како Агенда 2030 наглашава потребу за укидањем сиромаштва и једнак просперитет за све, јасно је да је економски развој издвојен као још једна од прожимајућих тема оквира циљева одрживог развоја. У документу је посебно наглашено да је замисао да 'свака земља ужива у одрживом и инклузивном економском расту за све, као и достојанственом раду за све' и у оквиру таквог развоја замишљено је да се ради на изградњи економских система који су динамични, иновативни и фокусирани на људе уз промоцију запошљавања младих и оснаживања жена. [118] Када није контролисан, убрзан економски раст може довести до увећане неједнакости, деградације животне средине и исцрпљења ресурса стога Агенда 2030 тежи ка увођењу еколошких и друштвених перспектива које су суштина његове одрживости.

Циљ одрживог развоја који је директно везан за економску димензију развоја је ЦОР 8 – Достојанствен рад и економски раст. У оквиру њега посебно је наглашено да достојанствен рад обухвата фер приходе, безбедност на радном месту и социјалну заштиту, и стимулацију економског раста који је подстакнут социјалном инклузијом и индивидуалним развојем. УН истиче да су за остварење овог циља неопходне целовите реформе у финансијском систему, праведне праксе плаћања и заједнички напори усмерени на побољшање стандарда живота. [71] Ипак, поред овог конкретног циља, може се рећи да сви циљеви Агенде 2030 имају своју економску димензију, тј да су финансијски ресурси генерисани економским развојем потребни за подршку критичних подухвата у различитим сферама образовања, здравствене заштите, инфраструктуре, заштите животне средине, итд.

Ако посматрамо систем УН агенција, за ЦОР 8 најодговорнији ентитет је Међународна организација рада (ILO – International Labor Organization). Она је посвећена промовисању социјалне правде и међународно признатих људских и радничких права и окупља представнике влада, послодаваца и радника из 187 земаља чланица, како би постављала стандарде рада, развијала политике и осмишљавала програме који промовишу достојан рад за све жене и мушкарце. [73] Поред ње, још неке од агенција које је важно споменути за тему економског развоја су Програм Уједињених нација за развој (UNDP) – дефинисан као водећа УН организација у борби против сиромаштва, неједнакости и климатских промена [75],

UNCTAD је тело одговорно за трговину и развој које пружа податке, анализе и савете у погледу политика које промовишу једнак развој за све [48], Организација Уједињених нација за индустријски развој (UNIDO) – организација чији је основни циљ промоција, динамизација и убрзање индустријског развоја [126] и регионалне економске комисије попут Економске комисије Уједињених нација за Европу (UNECE), Економске комисије за Африку (ECA), Економске и социјалне комисије за Азију и Пацифик (ESCAP), Економске комисије за Јужну Америку и Карибе (ESLAC) и Економске и социјалне комисије за Западну Азију (ESCWA) [72].

Многа истраживања су рађена на тему успостављања корелације између развоја ИКТ и економског прогреса земаља. Једно од тих истраживања детаљно испитује динамичан однос између економског раста Европске уније и брзих напредака у информатичко-комуникационим технологијама (ИКТ). Конкретно, оцењује како су одређени ИКТ показатељи повезани са значајним економским растом. Резултати откривају да су основни фактори који повезују развој информационо-комуникационих технологија са растом БДП-а људски капитал, е-влада и интеграција дигиталне технологије, да у регионима где је корпоративно прихватање интернета и е-трговине широко распрострањено и добро утврђено, ови фактори такође служе као кључни покретачи економског раста, као и да ће све већу важност на овом пољу имати вештачка интелигенција у својој примени на пословне праксе, индиректно подстичући економски раст. [69]

Надаље ће фокус бити усмерен на три димензије економског прогреса које су омогућене или унапређене захваљујући напретку ИКТ –предузетништво, развој малих и средњих предузећа и унапређење радне снаге.

Једна од димензија кроз које се може посматрати позитиван утицај ИКТ на економски развој је кроз предузетништво и стимулисање иновација. Међународне финансијске организације активно прате развој утицаја ИКТ на предузетничке дисциплине и пример који то најбоље демонстрира јесте предузетнички скор картон који је развила Светска банка. Он представља дијагностички алат и користи се за процену дигиталних тржишних прилика и нивоа конкурентности у сектору информационих и комуникационих технологија. [28] Дигитално предузетништво је један од скоријих феномена који је настао са развојем ИКТ који омогућава

појединцима широм света нове могућности запослења и samozапослења. Дигитално предузетништво укључује предузетничке активности које се одвијају на дигиталној платформи и ослањање на дигиталне медијске алате и информационе технологије у тражењу предузетничких прилика тако да се оно може најједноставније дефинисати као 'предузетничке прилике које се стварају и налазе коришћењем технолошких платформи и друге опреме за комуникацију информација'. [12] Нове технологије попут cloud рачунарства, вештачке интелигенције и блокчејна све значајније утичу на развој ове дисциплине.

У контексту циљева одрживог развоја, истраживања показују да дигитално предузетништво највећи потенцијал остварује ако успешно искористи три концепта: отворене иновације, нове и будуће технологије и друштвено предузетништво. [89] Дигитално предузетништво има потенцијал да допринесе остварењу циљева Агенде 2030 ако се комбинује са разменом знања преко отворених иновација, правовременом применом нових технологија и ако му се пружи одговарајућа подршка. Један од примера добре праксе који је приказан у оквиру споменутог истраживања је виртуелни хакатон који је организовала влада Немачке за време пандемије COVID19 #МиПротивВируса. Преко 40,000 људи је учествовало на хакатону са идејом да пронађу креативна решења за проблеме изазване пандемијом за мање од 48 сати. Теме су биле разноврсне, од услуга здравствене заштите до образовања, са посебним нагласком на дигитална и друштвена предузећа, међу којима се истакао пројекат 'Синглтон #МиОстајемоКодКуће' који пружа дигитално решење које остварује позитиван утицај на ментално здравље током изолације. Иако је иницијално креиран као карташка игра за боље управљање временом, он се даље развио у дигиталну верзију доступну на Android и IOS платформама, а путем принципа отворене иновације spin-off компанија Homo Ludens је проширила примену апликације у озбиљније теме друштвених изазова. Дигитално предузетништво је омогућено захваљујући ИКТ технологијама, а у комбинацији применом принципа који га усклађују са циљевима одрживог развоја, има значајан потенцијал за економску и друштвену перспективу прогреса.

Мала и средња предузећа представљају 90% свих компанија и одговорне су за близу 70% радних места и БДП-а широм света. [42] Многи истраживачи су приметили да мала и средња предузећа имају изражен утицај на економски развој и да делују уједно и као катализатори за раст нових индустрија, али и као битан фактор за одржавање постојећих. [77] Стога је важно



испитати начине на које су ИКТ допринеле развоју ове категорије бизниса. Најновији 'Извештај о будућности послова' који објављује Светски економски форум, истиче да дигитална транзиција малих и средњих предузећа убрзава раст продуктивности и утиче на смањење неједнакости међу људима, фирмама и локацијама. Наводи се и да 85% испитаних компанија очекује да ће у наредних пет година укључити дигиталне платформе и апликације у своје операције, као и да се очекује да ће е-трговина и дигитална трговина бити усвојене од стране 75% предузећа. [4]

Може се рећи да су ИКТ један од кључних фактора који доприноси смањењу јаза између малих и средњих предузећа и великих фирми у погледу компетенција и приступа тржишту и данас су интернационализација, информације, стратешка партнерства, напредне технологије и други ресурси који су били претерано скупи за мања предузећа, постали саставни део њиховог пословања. [109] Штавише, ИКТ су им омогућиле и већу флексибилност и креативност да предузимају одређене подухвате који би били превише ризични за веће компаније. Посебно се истичу предности остварене на пољу међународне трговине. Прилагодљивост, приступачност и способност Интернета да допре до корисника на светском тржишту издваја се као кључни елемент који омогућава малим и средњим предузећима да конкуришу на глобалном тржишту јер делује као јавни форум за дељење информација између предузећа и појединаца, омогућавајући комуникацију, трансакције и доставу роба и услуга. [109] Истраживања показују да је употреба е-трговине значајно ефикасна за перформансе малих и средњих предузећа, и да је примена е-трговине значајно ефективна на елементе перформанси као што су финансијске перформансе, побољшани унутрашњи процеси, однос са купцима, раст и учење. [86] Истраживања спроведена током пандемије су показала да усвајање е-трговине има значајну позитивну корелацију са перцепцијом корисности за купце, перцепцијом лакоће употребе, ставом према употреби и поверењем у индустрију малих и средњих предузећа, стога је препознато да је е-трговина имала значајан позитиван утицај на стопу усвајања током кризе. [11]

Извештај Светског економског форума о будућности послова за 2023. годину закључује да ће већина технологија имати позитиван утицај на послове у наредних пет година. ИКТ је отворио могућности за потпуно нова радна места, тако да се према најновијем извештају форума на врху листе најтраженијих занимања у будућности могу видети професије које су пре убрзаног

развоја ИКТ биле незамисливе. Најбрже растућа занимања су подстакнута технологијом, дигитализацијом и одрживошћу, а већина најбрже растућих улога су технолошке улоге. Специјалисти за вештачку интелигенцију и машинско учење заузимају највише место, за њима следе специјалисти за одрживост, аналитичари за пословну интелигенцију и аналитичари за информациону безбедност. [103] Извештај Европског центра за развој секундарне едукације истиче да је око 4,6 милиона људи било запослено у сектору информационо-комуникационих технологија (ИКТ) у 2022. години и да је између 2012. и 2022. године запошљавање ИКТ професионалаца повећано за 90 процената. [53] Између 2019. и 2020. године, иако су земље ЕУ искусиле економска ограничења као последицу пандемије, и даље је створено скоро 300 хиљада нових радних места за ИКТ професионалце и запосленост је додатно порасла у следећој години, и до краја 2022. године било је 1 милион радника више него у 2019. години.

Истраживања истичу позитивну корелацију између развоја ИКТ-а и веће продуктивности радне снаге. Бенефити које су ИКТ донеле су очигледни у погледу свакодневних пословних операција, омогућавајући аутоматизацију мануелних процеса, брже завршавање једноставних задатака који после остављају више времена за креативније елементе пословних подухвата, као и олакшану комуникацију и психолошке погодности које су најбоље демонстриране за време пандемије. Истраживање функције информационо-комуникационих технологија у продуктивности радне снаге земаља ОЕЦД-а од 1996. до 2020. године указало је на значајан позитиван однос између употребе ИКТ-а и продуктивности рада. [14] И други научни радови из ове сфере потврђују да се у просеку, најзначајније побољшање у светској продуктивности радне снаге може приписати технолошким променама, не-ИКТ и ИКТ капиталним променама од 1995. до 2019. године. У истраживању је посебно истакнуто да је неопходно да компаније узму у обзир и прилагоде организацију свих осталих пословних процеса технологијама које уводе како би се у потпуности искористиле могућности раста. [40]

Ипак, ако продуктивност рада посматрамо као компоненту под утицајем ИКТ-а битно је нагласити и потенцијалне изазове које су ове технологије са собом донеле. Иако је неоспориво да су ИКТ омогућиле више простора за обављање нерутинских аналитичких задатака у различитим занимањима, одређена истраживања показују да је увођење ИКТ-а довело до пораста неравномерности доходака. Укратко, високо образовани радници имају компаративну предност у производњи нерутинских аналитичких задатака, а пошто нове технологије

повећавају потражњу за нерутинским аналитичким задацима, увођење ИКТ-а је (у већини случајева) довело до пораста неравномерности дохотка. [33] По овоме се једино издвојио Microsoft Office пакет технологија јер су слабо повезане са нерутинским аналитичким задацима, и као резултат, истраживање показује да је увођење конкретно Microsoft Office софтвера смањило премију за вештину<sup>5</sup>, разлику између полова и неравномерност дохотка, иако је величина ових ефеката мала.

Истовремено, истраживања потврђују и да су ИКТ допринеле повећању послова са ниским примањима, гашења и замене постојећих фирми и занимања, као и генерисању огромног богатства на врху расподеле доходака. [17] Све заједно посматрано, имајући у виду и позитивне и негативне утицаје, истраживачи наглашавају је потребно даље истраживати колики је чист утицај веће повезаности које су нам ИКТ омогућиле на расподелу дохотка и да ће он доста зависити од локалног контекста и нивоа развијености. У последњим деценијама примећује се да су ИКТ допринеле повећању неравномерности доходака и стагнирању медијалних доходака у земљама са високим дохотком и у многим земљама у развоју.

Још једна од тема која заузима централно место у дискусијама важним за економски развој јесте заштита података и сајбер-безбедност. Већа стопа усвајања уређаја за повезивање током пандемије довела је до драстичног пораста сајбер напада и према извештају који је представљен на Годишњем састанку Светског економског форума 2023, ако се не заустави, трошкови сајбер напада ће наставити да расту, угрожавајући глобалну економију. [112] Према подацима McAfee и Центра за стратегијске и међународне студије, сваке године се изгуби скоро 1 проценат глобалног БДП-а због сајбер-криминала, а трошак сајбер-криминала може бити и до 600 милијарди америчких долара. Уз то, извештај такође указује да је монетизација украдених података постала мање компликована због развијених црних тржишта сајбер-криминала и употребе дигиталних валута. [27] За ублажавање ових ризика, постало је од кључне важности на који начин ће се економије усмерити на мере регулативе и освешћености грађана на ову тему, као и заједничке напоре фокусиране на стварање безбедног сајбер-простора на интернационалном нивоу.

---

<sup>5</sup> Премија за вештину представља додатни доходак који је појединац способан да оствари због поседовања одређених вештина, знања или квалификација тренутно тражених на тржишту рада.

## 2.3 Информационо-комуникационе технологије у контексту друштвеног развоја

Једно од основних обећања Агенде 2030 јесте да се обезбеди развој у ком 'нико неће бити изостављен'. Друштвена перспектива одрживог развоја је усмерена на равноправност, инклузију, социјалну правичност и недискриминацију. Фокус на ову димензију развоја је посебно подстакнут скоријим дешавањима и кризама на глобалном нивоу, те је 26. фебруара 2024. године, Генерална скупштина УН-а одлучила да сазове "Светски друштвени самит" 2025. године под насловом "Други Светски самит за друштвени развој" који би требало да се бави досадашњим пропустима на овом пољу, као и да потврди Копенхагенску декларацију о друштвеном развоју и Програм акције, и да јој импулс кроз примену Агенде 2030. [85]

Принцип "Нико не сме бити изостављен" представља непоколебљиву посвећеност свих чланица УН-а да елиминишу сиромаштво у свим његовим облицима, да спрече дискриминацију и маргинализацију, и да ублаже разлике и рањивости које их одржавају и ометају напредак како појединаца тако и читавог човечанства. Идеја јесте да овај принцип иде даље од решавања екстремног сиромаштва и обухвати суочавање са дискриминацијом и растућим неједнакостима унутар и између нација, као и решавање њихових основних узрока. [67] Дефинисан је као један од шест управљачких принципа Оквира за сарадњу за одрживи развој Уједињених нација.

Поред овог принципа Агенде 2030, значај друштвеног контекста је директно дефинисан и кроз саме циљеве одрживог развоја. На пример, Циљ 16, фокусиран на промовисање мирних и инклузивних друштава, кључан је за унапређење социјалне кохезије, правде и одговорне управе, чиме се осигурава правичан приступ могућностима и ресурсима за све појединце. ЦОР 10 истиче императив смањења неједнакости унутар и између земаља, тежи премошћавању социјално-економских диспаритета и стварању окружења погодних за заједничко благостање и добробит. Додатно, ЦОР 11 наглашава стварање инклузивних, сигурних и отпорних људских насеља, истичући значај урбаног планирања и развоја у стварању заједница у којима сви чланови могу напредовати. ЦОР 4 и ЦОР 5 се баве темама квалитетног образовања и родне неједнакости које су од кључног значаја за континуиран развој будућих генерација, уз стварање једнаких могућности. ЦОР 3 који је фокусиран на здравствену заштиту грађана игра

круцијалну улогу у контексту друштвеног прогреса. ЦОР 8 споменут у оквиру поглавља посвећеног економском прогресу, и у оквиру ове димензије развоја игра важну улогу имајући у виду да је достојанствен рад битна компонента квалитетног стандарда живота, па самим тим и друштвеног благостања. [117]

Ако се посматрају специфичне УН агенције чије примарне делатности су фокусиране на друштвени развој, првобитно се издваја UNICEF – који ради у преко 190 земаља и територија како би спасао животе деце, бранио њихова права и помогао им да остваре свој пуни потенцијал, од раног детињства до адолесценције, са посебним фокусом на теме социјалне политике. [116] Потом постоји и Популациони фонд Уједињених нација (UNFPA) - агенцију за сексуално и репродуктивно здравље која сарађује са партнерима у више од 150 земаља у циљу обезбеђивања приступа широком спектру услуга за сексуално и репродуктивно здравље. [7] UN Women је организација Уједињених нација посвећена једнакости полова и оснаживању жена. [6] Организација Уједињених нација за образовање, науку и културу (UNESCO) је УН ентитет који ради на подстицању мира и развоја кроз образовање, науку, културу и комуникације. [115] Канцеларија високог представника за људска права (OHCHR) је водећа агенција Уједињених нација задужена је за промовисање и заштиту људских права. [76] Светска здравствена организација (WHO) је ентитет Уједињених нација која за основни циљ има обезбеђивање већег приступа квалитетној здравственој заштити и заузима централну улогу у превенцији и сузбијању глобалних здравствених криза. [49] Агенције споменуте у оквиру поглавља у вези са економским прогресом, попут Међународне организације за рад и Програма за развој Уједињених нација, у оквиру свог мандата такође обухватају и теме од значаја за друштвени развој.

ИКТ је значајно утицао на функционисање друштва данашњице и отворио бројне могућности у областима образовања, здравства, као и унапређења функционисања јавног и цивилног сектора. Покренуо је велики број питања о којима друштво у прошлости није морало да размишља, посебно када је реч о вештачкој интелигенцији и генералном обезбеђивању технолошког прогреса који ће свим члановима друштва обезбедити бенефите (или их бар заштити од негативних последица). У наставку рада фокус ће конкретно бити на темама образовања, социјалних иновација и здравствене заштите.

Неоспориво је да су дигиталне технологије довеле до промена у сектору образовања и поставиле за императив образовним системима широм света да усвоје стратегије и политике за интеграцију информационо-комуникационих технологија. Неки од основних начина на које су ИКТ трансформисале образовне системе укључују: олакшан приступ информацијама, где студенти могу да се ослоне на широк спектар онлајн материјала омогућавајући и студентима из различитих друштвених класа једнак приступ ресурсима; персонализовано и флексибилно учење кроз образовне софтвере и системе управљања учењем које омогућавају студентима прилагођене програме учења што је од посебне важности за студенте којима је у одређеним областима потребна већа подршка; интерактивне методе наставе које ефикасније привлаче пажњу студената од традиционалних метода наставе, кроз мултимедијалне презентације, видео материјале, апликације виртуелне стварности и слично; сарадња и глобалне конекције које су трансформисале начин на који студенти комуницирају једни с другима уз могућности учествовања у виртуелним учионицама, онлајн дискусионим форумима, као и бројни алати који су омогућили виртуелна гостујућа предавања и образовне размене; отворене су шире могућности за професионални развој предавача кроз онлајн курсеве, вебинаре и друге образовне платформе; ефикаснија процена и повратна информација, итд. [13]

Технологија се појављује у шест од десет таргета четвртог циља одрживог развоја који је усмерен на образовање и кроз њега се препознаје да технологија утиче на образовање кроз пет различитих канала, као инпут, средство за пренос знања и информација, вештина, алат за планирање, и за пружање друштвеног и културног контекста. [97] У последњих 20 година МООС (Massive Open Online Courses) платформе су почеле шире да се примењују и то најбоље показује податак да је број студената на платформама порастао од 0 у 2012. години на најмање 220 милиона у 2021. години. ПИСА истраживање из 2018. године је открило да је 65% 15-годишњих ученика у земљама ОЕЦД било у школама чији су директори сагласни да наставници поседују техничке и педагошке вештине неопходне за интеграцију дигиталних уређаја у наставу, од чега је 54% у школама где је постојала ефикасна онлајн платформа за подршку учењу. [97] На бази приложеног јасно је да је у сектору образовања ИКТ донео промене како кроз начин организације наставе тако и кроз сам приступ учењу који студенти имају ван школе.

Следећа тема од важности за ову димензију развоја је везана за социјалне иновације и подршку који ИКТ пружа цивилном и државном сектору. ИКТ постају круцијалан елемент у дизајну и развоју социјалних иновација као и иницијатива усмерених на веће учешће грађана у државним питањима. Социјалне иновације се дефинишу као процес развоја и примене ефикасних решења за изазовне и често системске социјалне и еколошке проблеме у подршци друштвеном напретку [30] и примери су у вези са разноврсним темама и могу укључивати дигиталне платформе усмерене на решавање друштвених питања, заједничко финансирање, друштвено предузетништво, иницијативе за циркуларну економију, итд. Једно од истраживања у чијем узорку су обухваћени разноврсни случајеви из неколико сектора који се баве различитим димензијама грађанског учешћа - волонтерски покрети, активности масовног финансирања/сакупљања средстава и сл. истиче како информационо-комуникационе технологије подржавају иновације у иницијативама за грађанско учешће на два главна начина. Прво, пружају инструменте и алате за ефикасно пружање услуга путем модернизације постојећих процеса и, друго, постале су интегрални део дизајна услуга који подстиче интеграцију постојећих услуга или дифузију нових услуга. [43]

Да би се изучили механизми социјалних иновација, а поготово иновација омогућених ИКТ-ом, Заједнички истраживачки центар Европске комисије [62] и Директорат за запошљавање, социјална питања и инклузију покренули су вишегодишњи истраживачки пројекат под називом "Иновације у друштву омогућене ИКТ-ом за подршку спровођењу пакета социјалних инвестиција". Анализа консолидованог мапирања пружа нацрт снажног потенцијала који ИКТ има за омогућавање интеграције преко сектора и подршку стварању јавне вредности и показало се да већина иницијатива користи ИКТ за стварање нових услуга или побољшање постојећих, као и да се значајан број иницијатива ослања на ИКТ за подршку, олакшавање или допуњавање постојећих напора. [55] Истиче се да је иновациони потенцијал ових иницијатива углавном дисруптиван, а ИКТ постају све више уграђене у процес конципирања и иновирања услуга до те мере да, у већини случајева, без технолошке интеграције пружање услуга не би било могуће. Неке од основних карактеристика социјалних иновација подржаних ИКТ-ом које је истраживање истакло укључују мултисекторска партнерства и отворени колаборативни процес, те се наглашава да ове иновације могу послужити као катализатори за привлачење приватних инвестиција у услуге социјалне заштите путем успостављања нових међусекторских модела управљања. [55]

Још један сектор који је у последњим деценијама подложен широком спектру утицаја ИКТ-а је сектор здравствене заштите. Једна од најбољих демонстрација ове чињенице јесте да Светска здравствена организација пружа и дефиницију е-здравства као 'употребу информационо-комуникационих технологија у сектору здравства' и уједно истиче да је ово једно од најбрже растућих поља у сектору те је усвојена посебна стратегија за развој дисциплине. [44] Забележен је велики јавни интерес за сектор е-здравља, као и незапамћени нивои инвестиција у смислу истраживачког напора и финансирања. [80] Међународна телекомуникациона унија такође доприноси остварењу ЦОР 3 и наглашава значај дигиталног здравства – односно комбинације е-здравства, м-здравства и телемедицине, као и чињеницу да су технолошке иновације, роботика и ЈоТ довели до све веће употребе различитих дигиталних уређаја од стране здравствених радника и особља у болницама и клиникама, да су електронски здравствени записи трансформисали и олакшали третман многих категорија пацијената, као и да постоји све већи број дигиталних података који се односе на лечење и пацијенте. [56]

Једно од бројних истраживања које се бавило применом ИКТ у контексту здравства издваја следеће технологије које су се показале као доминантне теме за проучавање имајући у виду њихов све већи опсег примене: cloud рачунарство, Интернет ствари, бежична конекција, Big data, роботика, друштвене мреже, и 3D штампање. [9] Исто истраживање је као нове парадигме у здравственом сектору издвојило концепте е-здравства и м-здравства, персонализованог здравства, паметног здравства, универзалног здравства, и проширеног здравства. Персонализована здравствена заштита представља општи оквир за проактивну здравствену заштиту која пружа појединцима лични здравствени план и користи предиктивне технологије за утврђивање здравствених ризика сваког појединца, олакшава укључивање пацијената у њихово здравље, као и развој планова и система испоруке здравствене заштите. [124] Паметно здравство користи ИКТ за превенцију и мониторинг здравствених проблема, али уз се посебна пажња придаје и акцијама и навикама које их могу подстаћи. [36] Универзално здравство захтева динамичну мрежу повезаних система који пружају здравствене услуге независно од времена и локације, док се проширено здравство дефинише као здравство за сваког, у свако време и на сваком месту, уклањајући локациона, временска и друга ограничења, и при томе повећавајући и покривеност и квалитет здравствених услуга. [9]



Ипак, многе примене ИКТ, укључујући и неке од малопре споменутих су са собом покренуле питања изазова и потенцијално негативних ефеката. На пример, ако се посматра сектор образовања, UNESCO извештај наглашава да примена дигиталне технологије варира по заједницама и социоекономском нивоу, по спремности и вољности наставника, по образовном нивоу и по доходу земаља. Иако је приступ дигиталној технологији брзо проширен, и даље постоје значајне разлике међу различитим друштвеним категоријама те је показано да маргинализоване групе имају мање уређаја, мање су повезане на Интернет и имају мање ресурса у кући, док домаћинства које су боље обезбеђена могу раније купити технологију, што им омогућава релативне предности и увећава неједнакост. UNESCO истиче да неједнакост у приступу технологији угрожава постојећу неједнакост у приступу образовању, слабост која је откривена током затварања школа за време пандемије COVID-19. [97]

У контексту здравствене заштите постоје изазови које ITU (International Telecommunication Union) издваја као приоритетне. Велике болнице често стварају екосистеме са целокупним низом функција и фирми које их окружују, те увођење нових или сложених технологија има значајне последице у вези са запошљавањем, обуком и питањима о кадровима. Здравствене установе могу доста уложити у дигитално здравље, али неће потпуно искористити предности концепта ако им се и други системи и процеси не прилагоде. Уз то се истичу и компромиси у односу на приватност и поверљивост података о пацијентима и националним здравственим базама, те регулисање података и уређаја такође постаје од суштинског значаја. [56]

Још једна од тема која привлачи значајну пажњу данашњице у контексту везе технолошког и друштвеног прогреса јесте развој и примена вештачке интелигенције. Упркос многим користима, већ почињу да се примећују негативне последице које настају употребом система вештачке интелигенције, које би могле да постану још озбиљније са широком применом све способнијих система и једно од истраживања које се бавило овом темом истиче пет различитих облика штете коју вештачка интелигенција може да представља за индивидуе и друштво: увећавање вероватноће конфликта омогућавајући развој опаснијег оружја, неједнака дистрибуција бенефита и већа концентрација моћи, већа подложност сајбер нападима, онемогућавање способности решавања одређених друштвених проблема (нпр. унапређење алгоритама друштвених мрежа који пружају препоруке и стварају веће поларизације у друштву) и губитак контроле над суштински важним одлукама које треба да буду базиране на

људској процени. [125] Како ће друштво поднети ове изазове у великој мери зависи од примене легислативе и етичких оквира који су централна тема за владе широм света у овом тренутку.

### 3. Примери иновативне примене информационо-комуникационих технологија

#### 3.1 Примери добре праксе у глобалним корпорацијама

Већина мултинационалних корпорација данас користи циљеве одрживог развоја УН-а у својим стратегијама одрживости и како извештава Светски економски форум, када се погледају корпорације на листи Фортуне Глобал 500 из 2019. године (399 од 500), примећује се да 65% (260) користи ЦОР-ове у својим извештајима о одрживости што указује на тренд прилагођавања пракси великих корпорација циљевима Агенде 2030. [3] Уједињене нације су такође препознале значај улоге корпорација и генерално приватног сектора на путу ка одрживом развоју и основале Глобални пакт Уједињених нација који представља стратешку иницијативу која окупља актере из приватног сектора који примењују праксе друштвено одговорног пословања усклађене са ЦОР и подстичу друге компаније на сличне акције. [67] Посебно се истиче да се од приватног сектора очекује да ради на умањењу негативних друштвених и еколошких ефеката који настају као последица стварања вредности за акционаре, да проактивно сарађују са другим актерима у циљу остварења ЦОР, као и да увиде ЦОР као потенцијалне прилике уместо обавезе. [122] ИКТ се јављају као моћан алат који може допринети лакшем остварењу ових прилика у приватном сектору.

United Parcel Service, Inc. (UPS) је америчка мултинационална компанија за доставу и пријем пошљака и управљање ланцем снабдевања основана 1907. године. [79] Како су транспортне активности чиниле скоро 30% емисија стакленичких гасова у САД-у [91], за компанију чија је основна делатност нераскидиво у вези са транспортним сектором, питање побољшања ефикасности ових активности је од кључне важности за одрживост. Као решење, UPS је применио систем вештачке интелигенције ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation)- оптимизатор путања који циља да минимизира број скретања возила током испоруке. [32] ORION израчунава најефикаснији пут за возача за дан испоруке, обично са око 100 заустављања, на основу колекције података укључујући испоруке пакета тог дана, време преузимања и перформансе претходних рута, и за сваку руту по возачу, ORION анализира преко 200.000 опција за руту. [121] На овај начин компанија успева да оствари значајне уштеде горива који су суштински и њен највећи трошак. ORION уштеди компанији 10 милиона галона

горива годишње, што значи да, осим финансијских користи, смањује карбонски отисак UPS-а за 100.000 метричких тона годишње што је еквивалентно уклањању више од 20.000 аутомобила са путева. [32] Битно је истаћи и изазове са којима се компанија суочавала при развоју ове иновације. Студије које су се бавиле овим специфичним случајем истичу да када је ORION први пут развијан, тим за истраживање и развој се суочавао са потешкоћама. Програмери су покушали да се придржавају прописаних правила које је компанија развила током времена, али је то резултовало нефункционалним алгоритмом софтвера који возачи нису могли да прате тако да је иновација захтевала време, ширу перспективу програмера као и измену стандардизованих пословних пракси компаније. [68] Као неке од лекција научених на овом примеру издвајају се – адекватно планирање у контексту инвестиција и фаза тестирања и примене, повезаност пословних циљева и циљева одрживости, једноставност у примени, нове метрике успеха, важност прототипа, обезбеђивање бољег квалитета података, темпо примене који се постепено убрзава, и обезбеђивање хармоније између старих и нових пословних процедура. [68]

Још један пример добре праксе који је више фокусиран на друштвену компоненту одрживог развоја је програм "Вештачка интелигенција за друштвени развој" компаније Google чији циљ је да омогући сарадњу НВО (невладиних организација) које раде на изазовним проблемима у њиховим заједницама са академским експертима и истраживачима из Google-а како би се поставили основи за нова заједничка решења. [41] У 2020. години Google је објавио подршку за шест пројеката вештачке интелигенције за друштвену добробит и тридесет пројеката вештачке интелигенције за друштвену добробит у 2021. години. [50] Ови пројекти су биле сарадње између академских и НВО партнера, који су у паровима развијали идеје пројеката на радионици и потом подносили истраживачке предлоге, који су оцењивани од стране Google експерата и изабрани за финансирање. Напори Google-а усмерени на друштвену компоненту одрживог развоја се не заустављају на овом конкретном пројекту јер је и у јесен 2018. године објављен Google-ов изазов за вештачку интелигенцију, тј отворен позив за предлоге о томе како користити вештачку интелигенцију да помогне у решавању најзахтевнијих проблема друштва. Двадесет организација добило је укупно 25 милиона долара финансирања из гранта од Google.org, саветовање од Google експерата за ВИ, кредит и консултације од Google Cloud-а, и укљученост у шестомесечни акцелератор за развој програма Google девелопера. [8]

Ако посматрамо заштиту биодиверзитета као једну од кључних тема одрживог развоја, вишегодишњи програм имплементиран од стране компаније Cisco се може навести као пример добре праксе који комбинује иновативност ИКТ са темама одрживости. Њихов рад у овој области је започет 2015. године када су заједно са компанијом NTT DATA (чији су фокус дигиталне технологије) покренули пилот програм "Повезана конзервација" у Јужној Африци који ће користити дигиталне параметре да спречи приступ ловокрадицама у заштићеним подручјима. [26] Оно што издваја ово решење у односу на неке друге иницијативе усмерене на решавање истих изазова јесте примена иновативности, јер се користи технологија која прати кретање људи и потенцијалних ловокрадица који улазе и излазе из резервата док угрожене животиње остају потпуно неузнемирене и слободне да се крећу у својим природним стаништима. [20] Већ у другој години имплементације пројекат је смањио штете од крађе у резервату за чак 96%. [20] Истиче се да је коришћење комбинације Cisco технологија дигиталне инфраструктуре, хибридног cloud-а, дигиталног радног окружења и сајбер-безбедности оно што је допринело успеху иницијативе. Иницијатива се брзо проширила и на друге државе у Африци и притом су се технологије прилагођавале локалним контекстима односно карактеристикама специфичним за резервате, а проширио се и број партнера на пројектима укључујући и WWF (World Wide Fund for Nature). [26] И у 2023. години Cisco је наставио са сарадњом са компанијом NTT DATA и Фондацијом за повезану конзервацију како би имплементирали највећу IoT мрежу за конзервацију на афричком континенту, простирући се на 3 милиона хектара нетакнуте природе, чиме ова мрежа повезује 22 заштићене области које воде заједнице, помажући им да сарађују и деле знање, као и да користе податке у реалном времену за конзервацију. [23]

Оно што би се могло посебно истаћи као важна заједничка компонента последња два примера јесте елемент сарадње који је постојао између великих корпорација како са НВО или одређеним фондацијама, тако и са другим компанијама које су усмерене ка истим циљевима одрживог развоја и поседују експертизу која додатно доприноси успеху иницијатива. Као што УН наглашава, концепт партнерства и размене знања у овим областима има огромну вредност, и служи као алат који усмерава огромну моћ коју корпорације имају у смеру који доноси добробити и за друштво. Још једна компонента која може бити истакнута јесте да су у питању програми који су се даље развијали, ширили и трајали (односно трају) више година. У дискусијама о CSR (Corporate Social Responsibility) често је истакнут значај дугорочности

иницијатива насупрот такозваних one-off донација или пројеката који више доприносе публицићету компанија у односу на стварне ефекте који имају на животну средину или друштво. Ово указује на чињеницу да се корпорације морају обавезати на иницијативе чији ће се таргети само ширити даље у односу на претходне успехе, те прилагођавати дугорочним циљевима друштвеног развоја.

### 3.2 Трендови примене у Србији

Како бисмо разумели тренутне трендове и примере добре праксе на пољима ИКТ и одрживог развоја у Србији, важно је да се посматра на ком степену развоја се земља налази у овом тренутку у споменућим областима. Извештај Међународне телекомуникационе уније под називом "Дигитални развој – профили земаља" служи томе да пружи компаративну анализу за земље европског региона са присуством УН у земљи, тј. Албанију, Босну и Херцеговину, Грузију, Молдавију, Црну Гору, Северну Македонију, Србију и Украјину, и користи методологију засновану на три основне перспективе ИКТ – приступ, усвајање и стварање вредности. [87] Ако се посматра регулаторни оквир за дигитално окружење, извештај наглашава да је према ИТУ (International Telecommunication Union) Regulatory Tracker-у за 2022. Србија остварила 94.5 бодова од 100 што је мало изнад ЕУ просека. По питању дигиталне инфраструктуре, наглашено је да је брз Интернет приступ доступан по приступачним ценама, али се и даље истиче да је само 69% сеоских домаћинстава у Србији повезано на фиксни широкопојасни Интернет, у поређењу са 85% у градским областима. Према Глобалном индексу за сајбер-безбедност из 2020. Србија заузима 39. место од 182 земље у глобалном рангирању, и истиче се напредак који је земља постигла у креирању одговарајућих правних и техничких мера, али и да се већа пажња треба усмерити на иницијативе за изградњу капацитета. У контексту финансирања, препознато је да држава улаже напоре ка привлачењу страних инвестиција кроз нпр. већу подршку предузетништву. Као изазов истакнута је приступачност у погледу цена за конекцију. Истовремено, препозната је репутација земље по питању развоја техничких вештина путем образовног система, које су кључни покретач дигиталних иновација. Земља је рангирана на 22. месту по дипломираним студентима у инжењерству и науци (Глобални индекс иновација, 2019) и има скоро 250.000 активних студената на универзитетима у области науке, технологије, инжењерства и математике (STEM). [59] Држава често наглашава значај ИКТ сектора као једног од три кључна покретача развоја српске економије. [92]

У овом контексту, важно је истаћи и оцену напретка земље у области дигиталне трансформације од стране Европске уније. Према најновијем извештају Европске комисије за 2023. годину, наводи се да је земља остварила умерену спремност у оквиру Поглавља 10 – Дигитална трансформација и медији, са ограниченим напретком постигнутим усвајањем Закона о електронској комуникацији, дигитализацијом у области е-управе и усаглашавањем са циљевима ЕУ Дигиталног јединственог тржишта. [35] Као неки од позитивних помака издвајају се усвајање Програма развоја е-управе за период 2023-2025, побољшање расположивих база података од стране РЗЗС и на отвореном порталу података земље<sup>6</sup>, имплементација закона о е-фискализацији и е-фактурисању, развој е-трговине (пораст онлајн трансакција за 25,76% годишње), наставак убрзаног раста ИТ сектора (пораст извоза за 45% у 2022. у односу на претходну годину), усвајање Етичких препорука за развој, имплементацију и одговорно коришћење вештачке интелигенције базираних на UNESCO препорукама. Истовремено, наглашава се да земља треба даље да ради на усвајању Закона о широкопојасном приступу, мерама за заштиту конкуренције, усаглашавање са ЕУ директивом о отвореним подацима, као неки од примера.

У последњим годинама, примећује се да земља активно ради на правовременом усвајању напредних технологија, посебно када је реч о вештачкој интелигенцији. Ово је најбоље демонстрирано кроз усвајање Стратегије за развој вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020–2025. године у којој су јасно дефинисани кораци које земља мора да предузме на пољу ВИ како би креирала ефикаснију јавну управу, оснажила истраживаче у области и припремила радну снагу за изазове који јој предстоје. [130] Са овим кораком Србија је постала 26. земља у свету која је усвојила овакав тип стратешког документа. [74] Као нека од достигнућа која су остварена са имплементацијом првог Акционог плана стратегије издвајају се увођење вештачке интелигенције на различите нивое образовних институција, оснивање Института за вештачку интелигенцију, Национална платформа за ВИ са суперкомпјутером која је доступна истраживачким институцијама и малим и средњим предузећима, оснивање Центра за Индустрију 4.0 као и нових научно-технолошких паркова и

---

<sup>6</sup> Национални Портал отворених података је портал на ком се постављају подаци државних органа Републике Србије (владе, различитих министарстава, локалних јединица и сл.).

различити видови подршке ВИ пројектима које пружају Фонд за науку, Фонд за иновације и Привредна комора Србије.

Извештај о напретку у имплементацији Циљева одрживог развоја за Републику Србију за 2022. годину је најскорији доступан извештај који прати прогрес у остварењу ЦОР за Србију у свим димензијама развоја. Публикација је заснована на 125 индикатора из октобра 2022. и спроводи је РЗЗС заједно са партнерима. [107] Надаље је приказана табела за праћење напретка ка циљевима одрживог развоја представљена у извештају.

Слика 2. Табела за праћење прогреса ка ЦОР

Прегледна табела прогреса ка циљевима одрживог развоја

ЦОР	ИНДИКАТОРИ														
	121	122	131	141	151	152	153	154	1a2						
ЦОР 1	↑	↑	↓	↑	×	↓	×	×	↓						
ЦОР 2	212	221	222	251	252	2a1									
ЦОР 3	311	312	321	322	332	341	342	371	372	381	393	3a1	3a1	↓	
ЦОР 4	412	421	422	431	451	461									
ЦОР 5	511	521	522	531	541	551	552	561	562	5a2	5b1	5c1			
ЦОР 6	611	621	631	632	641	642	6a1	6b1							
ЦОР 7	711	712	721	731											
ЦОР 8	811	831	842	851	852	861	871	8701	8b1						
ЦОР 9	912	921	922	941	951	952	9c1								
ЦОР 10	10.1.1	10.2.1	10.3.1	10.4.1	10.7.2	10.7.3	10.a1	10.b1							
ЦОР 11	11.1.1	11.5.1	11.5.2	11.5.3	11.6.1	11.6.2	11.7.2	11.a1	11.b1	11.b2					
ЦОР 12	12.1.1	12.2.2	12.4.2	12.5.1	12a1										
ЦОР 13	13.1.1	13.1.2	13.1.3												
ЦОР 14	14.b1														
ЦОР 15	15.1.1	15.1.2	15.2.1	15.6.1	15.a1	15.b1									
ЦОР 16	16.1.1	16.1.3	16.1.4	16.2.1	16.2.2	16.2.3	16.3.1	16.3.2	16.5.1	16.6.1	16.9.1	16.b1			
ЦОР 17	17.1.1	17.3.1	17.3.2	17.4.1	17.6.1	17.8.1									

Табела 1 Категорије оцене напретка и симболи

Симбол Напредак у достизању ЦОР мерен индикатором

- ↑ Значајан напредак
- ↗ Умерен напредак
- ↘ Умерено удаљавање
- ↓ Значајно удаљавање
- ×
- Израчунавање тренда није могуће (због кратке серије података, типа индикатора, одсуства промене и сл.)
- ↗↘ Неконзистентни трендови — напредак се бележи на једном (под)индикатору, а удаљавање од циља на другом
- ✓ Достигнута циљна вредност

Извор: Извештај о напретку у имплементацији Циљева одрживог развоја за Републику Србију за 2022., преузето са [stat.gov.rs](http://stat.gov.rs)

Оно што се из табеле може закључити јесу доминантно позитивна усмерења у оквиру ЦОР 2, 3, 6, 7, и 15, као и немогућност мерења већег броја таргета у оквиру циљева 5, 11, 13, 14 и 16.



Иако су изазови бројни, Србија постиже напредак у остваривању Агенде 2030 у неколико кључних области, УН истиче да је укупно око 25% циљева одрживог развоја постигнуто или се креће ка постигнућу у Србији, на супрот 18% на глобалном нивоу, као и да извештај РЗЗС показује напредак када је у питању стопа ризика од сиромаштва, која је опала и у дугорочном (2013–2021) и у краткорочном периоду (2017–2021), међутим резултати нису тако позитивни када се посматра проценат ученика узраста од 15 година који нису постигли минимални фиксни ниво на ПИСА скали. [24] Мрежа за решавање одрживог развоја (SDSN – Sustainable Development Solutions Network) је доделила Србији оцену од 77,3, која мери укупан напредак ка постигнућу свих 17 ЦОР.

Јасно је да Србија детерминисана у својим напорима да ради на развоју ИКТ сектора посебно имајући у виду потенцијал економских бенефита који лежи у овој области, али у скорије време се примећују и иницијативе које сектор приближавају тематици одрживости.

Један од светлих примера колаборације српског јавног сектора и стартап заједнице који доприноси друштвеној компоненти одрживог развоја је SignAvatar софтвер. SignAvatar је софтвер који преводи говор у знаковни језик користећи вештачку интелигенцију и осмишљен је да помогне особама са оштећеним слухом у свакодневном животу, а развијен је у Србији. [25] Стартап је успоставио успешну сарадњу са Железницама Србије и њихов софтвер већ помаже путницима на станици Прокоп. Ово иновативно решење је препознато и подржано и од стране актера у приватном сектору, имајући у виду да су награђени од стране Bosch Startup Harbour акцелератор програма од којих очекују даљу подршку у развоју и валидацији идеја, развијању вештина у пројектном и производном менаџменту, као и приступ великој мрежи стручњака и партнера у екосистему. [93] Оснивачи истичу да су потенцијалне примене софтвера широке, и као неке од примера где је могуће интегрисати SignAvatar наводе телевизију, видео платформе (YouTube, TikTok), видео позиве (MS Teams, Cisco Webex), банке, школе, јавни транспорт, као и различите јавне и државне институције. [25] Пример се издваја зато што приказује вишеструке бенефите потенцијала иновативних ИКТ који је у овом случају истовремено допринео особама са инвалидитетом и развоју предузетничке заједнице, омогућио решење које може имати широку примену и бити прилагођено различитим контекстима, и у тим напорима су осетили подршку и јавног и приватног сектора.

Још један добар пример се може пронаћи у сектору здравствене заштите. Институт за вештачку интелигенцију је покренуо пилот пројекат заједно са три велика здравствена центра у Србији – Универзитетским клиничким центром Србије, Универзитетском дечијом клиником у Тиршовој и КБЦ Земун, а у сарадњи са иновативном јапанском фармацеутском компанијом Takeda, која посебне напоре улаже у лечење Фабријеве болести и истражује како се ВИ може применити у сврхе бржег успостављања тачне дијагнозе и обезбеђивања већег простора за истраживање нових техника третмана. [120] Институт тренутно ради и на пројекту ScolioSIM који има за циљ развој и евалуацију дубоких модела учења за предвиђање кривине кичме на основу 3Д снимака површине леђа као алтернативу методама традиционалних рендгенских снимака без излагања зрачењу. Поред ових пројеката, Институт има посебну истраживачку групу посвећену здравственој заштити које се бави темама генеративне ВИ у дизајну терапеутских пептида и малих молекула, графовске неуронске мреже у предикцији својстава малих молекула, примене ВИ у обради биомедицинских сигнала и биомедицинске слике, применом метода предикције дубоког учења у истраживању сколиозе, као и предикцијом генског потписа код `microarray` генске експресије. [10] Пример института је посебно издвојен као добра пракса јер он служи као мрежа која повезује државне институције како са специфичним стручњацима у областима везаним за ИКТ тако и са приватним сектором и компанијама које желе да пруже додатну подршку иновацијама.

## Закључак

Из приложених података и примера приказаних у оквиру овог рада неоспориво је да је развој ИКТ у 21. веку значајно утицао на начин и брзину којом економије широм света остварују циљеве дефинисане у Агенди 2030. У исто време, јасно је да тај ефекат није био искључиво позитиван и да су са убрзаним развојем многих технологија отворена крупна питања неједнакости, етике и легислативе која покушавају да их испрате.

Развој ИКТ-а је отворио бројне могућности за све три димензије одрживог развоја, али и на локалним и глобалним примерима јасно је да се ризици које је са собом донео могу минимизирати само уколико постоји сарадња највећих актера из државног, приватног, међународног и цивилног сектора и правовремена посвећеност решавању питања негативног утицаја. Брзина примене ИКТ је фактор који се може разумети и као потенцијал и као ризик великих размера стога су питања регулативе од кључног значаја посебно када се говори о савременим технологијама попут ВИ, блокчејна и сл.

Холистички приступ одрживом развоју је такође један од круцијалних фактора од ког ће и примена ИКТ-а у тој области зависити. И приватни и државни сектор морају активно да раде на усвајању нових пракси разматрања одлука које доносе тако што ће их посматрати кроз призму одрживости. Посебно када је реч о великим корпорацијама, јасно разликовање дугорочних напора ка одрживим праксама уз неутралисање негативних последица које компаније имају на окружење у односу на једнократне иницијативе спроведене у циљу публициитета или горе, скретања пажње са крупних негативних последица које њихове праксе узрокују по одрживост, су тема коју институције морају активно пратити.

Ипак, потенцијал који се крије у развоју ИКТ је нешто што се кроз цео 21. век јасно осети и мења из дана у дан. Од еколошке свести, економског процвата, па све до лекова за најкомпликованије болести и катастрофе са којима се друштво суочава, ове технологије су нашле своје место и примену у сврси одрживости. На друштву и институцијама остаје питање да ли ћемо из њих наставити да извлачимо оно што нас води ка заједничким циљевима.

## Литература

1. “8 ICT, Energy and Climate Change From ICT & SDGs on JSTOR,” n.d.
2. 15 Emerging Trends in Information Technology for 2023. (2021, September 9). Default. <https://connect.comptia.org/blog/emerging-trends-in-information-technology>
3. 5 ways multinationals can have a greater impact on the SDGs. (2022, May 20). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2021/09/5-ways-multinational-corporations-can-have-greater-impact-on-the-sdgs-sustainable-development-goals-mnacs/>
4. 67% of SMEs and mid-sized businesses are fighting for survival. (2023, July 18). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2023/07/digital-transformation-potential-smes/>
5. About ITU. (n.d.). ITU. <https://www.itu.int/en/about/Pages/default.aspx>
6. *About UN women*. (n.d.). UN Women – Headquarters. <https://www.unwomen.org/en/about-us/about-un-women>
7. About us. (n.d.). United Nations Population Fund. <https://www.unfpa.org/about-us>
8. Accelerating social good with artificial intelligence: Insights from the Google AI Impact Challenge
9. Aceto, G., Persico, V., & Pescapé, A. (2018). The role of Information and Communication Technologies in healthcare: taxonomies, perspectives, and challenges. *Journal of Network and Computer Applications*, 107, 125–154. doi:10.1016/j.jnca.2018.02.008
10. *AI in Healthcare & Lifescience - Istraživačko-razvojni institut za veštačku inteligenciju*. (2024, March 26). Istraživačko-razvojni Institut Za Veštačku Inteligenciju. <https://ivi.ac.rs/research-group/ai-in-healthcare-and-lifescience/>
11. AlSada, A., Al Hashimi, M., Alsayed, N., Aldhaen, E. (2023). The Impact of e-Commerce on SME Sustainability During Crisis Time: Customer Perception. In: Hannon, A., Mahmood, A. (eds) *Artificial Intelligence, Internet of Things, and Society 5.0. Studies in Computational Intelligence*, vol 1113. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-43300-9\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-031-43300-9_41)
12. Antonizzi, J., Smuts, H. (2020). The Characteristics of Digital Entrepreneurship and Digital Transformation: A Systematic Literature Review. In: Hattingh, M., Mathee, M., Smuts, H., Pappas, I., Dwivedi, Y., Mäntymäki, M. (eds) *Responsible Design, Implementation and Use of Information and Communication Technology. I3E 2020. Lecture Notes in Computer Science()*, vol 12066. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5\\_20](https://doi.org/10.1007/978-3-030-44999-5_20)

13. Ashikuzzaman, M., & Ashikuzzaman, M. (2023, December 20). *Impact of ICT on education*. Library & Information Science Education Network. <https://www.lisedunetwork.com/impact-of-ict-in-education/>
14. Banday, T.P., Erdem, E. ICT and declining labor productivity in OECD. *SN Bus Econ* 4, 33 (2024). <https://doi.org/10.1007/s43546-024-00626-5>
15. Bateman, A. (2021, January 20). *What supply chain transparency really means*. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2019/08/what-supply-chain-transparency-really-means>
16. Bauer, H., Burkacky, O., Kupferschmidt, J., & Rocha, A. (2016, December 20). From hardware to software: How semiconductor companies can lead a successful transformation. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/from-hardware-to-software-how-semiconductor-companies-can-lead-a-successful-transformation>
17. Bauer, J. M. (2018). The Internet and income inequality: Socio-economic challenges in a hyperconnected society. *Telecommunications Policy*, 42(4), 333–343. doi:10.1016/j.telpol.2017.05
18. Bekteshi, L. (2023). Use of ICT in improving air quality (The case of the city of Tirana). ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/373980568\\_Use\\_of\\_ICT\\_in\\_improving\\_air\\_quality\\_The\\_case\\_of\\_the\\_city\\_of\\_Tirana](https://www.researchgate.net/publication/373980568_Use_of_ICT_in_improving_air_quality_The_case_of_the_city_of_Tirana)
19. Borth, D. E., Stark, W. E., & Lehnert, J. S. (2023, February 10). Telecommunication | Technology, Examples, Devices, & Facts. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/telecommunication>
20. Brands, S. (2019, February 6). Cisco expanding connected conservation in 2018 | Sustainable brands. Sustainable Brands. <https://sustainablebrands.com/read/press-release/cisco-expanding-connected-conservation-in-2018>
21. C. (2022, September 17). ICT System: Components, Example, Services, and Application. Computing Way. <https://computingway.com/ict-system-components-services-applications/>
22. Chai, W., & Bigelow, S. J. (2022, November 10). cloud computing. Cloud Computing. <https://www.techtarget.com/searchcloudcomputing/definition/cloud-computing>
23. Cisco solutions driving sustainability | Cisco ESG Reporting Hub. (n.d.). [https://www.cisco.com/c/m/en\\_us/about/csr/esg-hub/environment/solutions.html](https://www.cisco.com/c/m/en_us/about/csr/esg-hub/environment/solutions.html)
24. COMMON COUNTRY ANALYSIS UPDATE 2023, UN Country Team in Serbia.

25. Crnjanski, M. (2023, July 25). Srpski SignAvatar transformiše komunikaciju ljudi s oštećenim sluhom. Netokracija.rs. <https://www.netokracija.rs/signavatar-206294>
26. Cruz, L. (2020, March 3). For a troubled planet, Cisco's tech gives rays of hope. <https://newsroom.cisco.com/c/r/newsroom/en/us/a/y2020/m03/for-a-troubled-planet-cisco-s-tech-gives-rays-of-hope.html>
27. Cybersecurity and its Critical Role in Global Economy. (n.d.). ISACA. <https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/isaca-now-blog/2019/cybersecurity-and-its-critical-role-in-global-economy>
28. D' Costa, V., Andjelkovic, M., Increasing Entrepreneurship in the Digital Economy. World Bank Group.
29. Danish & Jianwu Zhang & Bo Wang & Zahid Latif, 2019. "Towards cross-regional sustainable development: The nexus between information and communication technology, energy consumption, and CO2 emissions," Sustainable Development, John Wiley & Sons, Ltd., vol. 27(5), pages 990-1000, September.
30. Defining social innovation. (n.d.). Stanford Graduate School of Business. <https://www.gsb.stanford.edu/experience/about/centers-institutes/csi/defining-social-innovation>
31. Dennis, M. A., & Kahn, R. (2023, March 24). Internet | Description, History, Uses, & Facts. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/Internet>
32. Dilmegani, C. (2024, January 11). Top 10 Sustainability Case Studies & Success Stories in 2024. AIMultiple: High Tech Use Cases & Tools to Grow Your Business. <https://research.aimultiple.com/sustainability-case-studies/>
33. Enghin Atalay, Phai Phongthientham, Sebastian Sotelo, Daniel Tannenbaum, New technologies and the labor market, Journal of Monetary Economics, Volume 97, 2018, Pages 48-67, ISSN 0304-3932, <https://doi.org/10.1016/j.jmoneco.2018.05.008>.
34. Environmental protection. (n.d.). Sustainable Development Goals - Resource Centre. <https://sdgresources.relx.com/environmental-protection>
35. European Commission. (2023). Serbia Progress Report. European Union.
36. Evitatu. (2021, February 18). Finland as a global pioneer of smart health - Finland Toolbox. Finland Toolbox. <https://toolbox.finland.fi/themes/functionality-and-wellbeing/finland-as-a-global-pioneer-of-smart-health/#:~:text=One%20definition%20from%20the%20European%20Commission%20says%20sma>

[rt,monitor%20and%20manage%20lifestyle-habits%20that%20impact%20their%20health.%E2%80%9D](#)

37. Facts and Figures 2022 - Subscriptions. (2022, November 24). <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/2022/11/24/ff22-subscriptions/>
38. Frenkiel, R. A Brief History of Mobile Communications, [https://www.winlab.rutgers.edu/~narayan/Course/Wireless\\_Revolution/vts%20article.pdf](https://www.winlab.rutgers.edu/~narayan/Course/Wireless_Revolution/vts%20article.pdf)
39. The Editors of Encyclopedia Britannica. (2023, March 3). World Wide Web (WWW) | History, Definition, & Facts. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/World-Wide-Web>
40. Fulgenzi, R., Gitto, S. & Mancuso, P. Information and communication technology and labour productivity growth: a production-frontier approach. *Ann Oper Res* 333, 123–156 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10479-024-05818-8>
41. fundsforNGOs, & fundsforNGOs. (2022, June 20). Google’s AI for Social Good program - FundsforNGOs. fundsforNGOs - Grants and Resources for Sustainability. <https://www2.fundsforngos.org/economic-development/googles-ai-for-social-good-program/>
42. *Future readiness of SMEs and Mid-Sized Companies: A year on.* (2023, October 9). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/future-readiness-of-smes-and-mid-sized-companies-a-year-on/>
43. Gagliardi, D. (2021). Civic Engagement Innovation: How ICTs Shape the Relationship Between State and Citizens. In *Emerging Communication: Studies in New Technologies and Practices in Communication: Perspectives for Digital Social Innovation to Reshape the European Welfare Systems* (Vol. Volume 13, pp. 139 - 158). IOS Press.
44. Global Observatory for eHealth. (n.d.). <https://www.who.int/observatories/global-observatory-for-ehealth>
45. *Green Tech: \$50 billion+ Opportunity for Tech Firms: BCG Report.* (n.d.). BCG Global. <https://www.bcg.com/press/13april2022-green-tech-50-billion-opportunity-for-tech-firms>
46. Gruber, H., Koutroumpis, P., Mayer, T., & Nocke, V. (2011). Mobile telecommunications and the impact on economic development. *Economic Policy*, 26(67), 387–426. <http://www.jstor.org/stable/41261993>
47. [Guide to measuring information and communication technologies \(ICT\) in education](#), UNESCO Institute for Statistics, 2009
48. Home. (2024, March 21). UNCTAD. <https://unctad.org/>

49. Home. (2024b, March 28). <https://www.who.int/>
50. Home. (n.d.). <https://sites.google.com/view/ai4sgprogram2022>
51. How international ICT Cooperation can contribute to UN SDGs, Center for global ICT cooperation
52. [How New Technologies Spread: Lessons from Computing Technologies on JSTOR](#). (n.d).
53. ICT professionals: skills opportunities and challenges (2023 update). (2024, February 7). CEDEFOP. <https://www.cedefop.europa.eu/en/data-insights/ict-professionals-skills-opportunities-and-challenges-2023-update>
54. ICT: ICT definition, Classification of ICT, Benefits of ICT. (2022, January 5). Unacademy. <https://unacademy.com/content/kerala-psc/study-material/science-technology/ict/>
55. ICT-ENABLED SOCIAL INNOVATION, JRC SCIENCE FOR POLICY REPORTS, evidence & prospective
56. ICTs & Digital health. (n.d.). ITU. <https://www.itu.int/en/mediacentre/backgrounders/Pages/icts-digital-health.aspx>
57. INTRODUCTION TO INFORMATION COMMUNICATION TECHNOLOGY. (2023). ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/371986689\\_INTRODUCTION\\_TO\\_INFORMATION\\_COMMUNICATION\\_TECHNOLOGY](https://www.researchgate.net/publication/371986689_INTRODUCTION_TO_INFORMATION_COMMUNICATION_TECHNOLOGY)
58. IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT) e-ISSN: 2319-2402,p- ISSN: 2319-2399.Volume 13, Issue 2 Ser. II (February. 2019), PP 13-18 [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
59. ITU, Digital Innovation Profile Republic of Serbia Strategies and Recommendations for Accelerating Digital Transformation, September 2022.
60. ITU, UNDP. 2023. SDG Digital Acceleration Agenda
61. Jagdeep Singh, A. S. (2019). Supply Chain Management Practices in Automobile Industry in India: ICT Perspective. International Journal of Management, Technology and Engineering, 9(6), 4303-4314.
62. [Joint Research Centre \(europa.eu\)](#)
63. Kenton, W. (2022, January 12). *What is Green Tech? how it works, types, adoption, and examples*. Investopedia. [https://www.investopedia.com/terms/g/green\\_tech.asp](https://www.investopedia.com/terms/g/green_tech.asp)
64. Kenton, W. (2022b, September 12). United Nations Global Compact: Definition, Purpose, 10 Principles. Investopedia. <https://www.investopedia.com/terms/u/un-global-compact.asp>



65. Ketchum, D. (2018, December 22). The Difference Between IT & ICT. Techwalla. <https://www.techwalla.com/articles/the-difference-between-it-ict>
66. Kostoska, O., & Kocarev, L. (2019). A novel ICT framework for sustainable development goals. Sustainability, 11(7), 1961. <https://doi.org/10.3390/su11071961>
67. Leave no one behind. (n.d.). <https://unsdg.un.org/2030-agenda/universal-values/leave-no-one-behind>
68. Looking under the hood: ORION Technology adoption at UPS | Case studies | Sustainable Business Network and Consultancy | BSR. (n.d.). <https://www.bsr.org/en/case-studies/center-for-technology-and-sustainability-orion-technology-ups>
69. Magoutas, A.I.; Chaideftou, M.; Skandali, D.; Chountalas, P.T. Digital Progression and Economic Growth: Analyzing the Impact of ICT Advancements on the GDP of European Union Countries. Economies 2024, 12, 63. <https://doi.org/10.3390/economies12030063>
70. Manvell, R., & Camacho, J. A. (2023, March 20). Broadcasting | Definition, History, Types, Systems, Examples, & Facts. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/broadcasting>
71. Martin. (2023, October 19). Economic Growth - United Nations Sustainable development. United Nations Sustainable Development. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/economic-growth/>
72. Mission | UNECE. (n.d.). <https://unece.org/mission>
73. Mission and impact of the ILO. (n.d.). <https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/mission-and-objectives/lang--en/index.htm>
74. Nebojsa. (2023, March 21). *Artificial intelligence – Present and Future - EU u Srbiji*. EU U Srbiji. <https://europa.rs/artificial-intelligence-present-and-future/?lang=en>
75. O nama. (n.d.). UNDP. <https://www.undp.org/sr/serbia/o-nama>
76. OHCHR. (n.d.). Serbia. <https://www.ohchr.org/en/countries/serbia>
77. Ormazabal, M., Prieto-Sandoval, V., Puga-Leal, R., & Jaca, C. (2018). Circular economy in Spanish SMEs: Challenges and opportunities. Journal of Cleaner Production, 185, 157–167
78. Ouallane, A. A., Bahnasse, A., Bakali, A., & Talea, M. (2022). Overview of Road Traffic Management Solutions based on IoT and AI. *Procedia Computer Science*, 198, 518–523. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.279>
79. Our company | About UPS. (n.d.). About UPS-US. <https://about.ups.com/us/en/our-company.html>
80. P. Germanakos, C. Mourlas, and G. Samaras. A mobile agent approach for ubiquitous and personalized ehealth information systems. In Proceedings of the Workshop on Personalization for e-

- Health' of the 10th International Conference on User Modeling (UM'05). Edinburgh, pages 67–70, 2005.
81. Pandey, P. C., Srivastava, P. K., Balzter, H., Bhattacharya, B., & Petropoulos, G. P. (2020). *Hyperspectral remote sensing: Theory and Applications*. Elsevier.
  82. Pohl, Johanna; Finkbeiner, Matthias (2017): Digitalisation for sustainability? Challenges in environmental assessment of digital services. INFORMATIK 2017. DOI: 10.18420/in2017\_199. Gesellschaft für Informatik, Bonn. PISSN: 1617-5468. ISBN: 978-3-88579-669-5. pp. 1995-2000. UINW 2017 – 5. Workshop Umweltinformatik zwischen Nachhaltigkeit und Wandel. Chemnitz. 25.-29. September 2017
  83. Pratt, M. K. (2019, July 26). ICT (information and communications technology, or technologies). CIO. <https://www.techtarget.com/searchcio/definition/ICT-information-and-communications-technology-or-technologies>
  84. Role of ICT in supply chain management. (2020). Journal of Interdisciplinary Cycle Research, ISSN NO: 0022-1945. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29744.58881>
  85. Second World Summit for Social Development 2025 | Division for Inclusive Social Development (DISD). (n.d.). <https://social.desa.un.org/second-world-summit-for-social-development#:~:text=A%20social%20perspective%20on%20sustainable%20development%2C%20focused%20on,commitment%20of%20the%202030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development>
  86. Sedighi, A. and Sirang, B. (2018). The Effect of E-Commerce on SME Performance, International Journal of Applied Research in Management and Economics ISSN 2538-8053
  87. Serbia Digital Development Country Profile, ITU November 2023.
  88. Shahabuddin, M., Uddin, M.N., Chowdhury, J.I. et al. A review of the recent development, challenges, and opportunities of electronic waste (e-waste). Int. J. Environ. Sci. Technol. 20, 4513–4520 (2023). <https://doi.org/10.1007/s13762-022-04274-w>
  89. Shamsrizi, M., Pakura, A., Wiechers, J., Pakura, S., Dauster, D.V. (2021). Digital Entrepreneurship for the “Decade of Action”. In: Soltanifar, M., Hughes, M., Göcke, L. (eds) Digital Entrepreneurship. Future of Business and Finance. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-53914-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-53914-6_15)
  90. Software. (2024). In Merriam-Webster Dictionary. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/software>

91. Sources of greenhouse gas emissions | US EPA. (2024, February 23). US EPA. <https://www.epa.gov/ghgemissions/sources-greenhouse-gas>
92. Srbija.Gov.Rs. (n.d.). ICT sector one of key drivers of development of Serbian economy. <https://www.srbija.gov.rs/vest/en/210366/ict-sector-one-of-key-drivers-of-development-of-serbian-economy.php>
93. *Srpski startup SignAvatar odabran za globalni Bosch akcelerator program.* (n.d.). Bosch U Srbiji. <https://www.bosch.rs/vesti-i-price/srpski-startup-signavatar-odabran-za-globalni-bosch-akcelerator-program/>
94. Statistics. (n.d.). ITU. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
95. Stedman, C., & Vaughan, J. (2022, December 22). What is data management and why is it important? Data Management. <https://www.techtarget.com/searchdatamanagement/definition/data-management>
96. Sustainable development goals. (n.d.). UNDP. <https://www.undp.org/sustainable-development-goals>
97. Technology in education. (2024, March 26). <https://www.unesco.org/gem-report/en/technology>
98. Techopedia. (2012, June 19). What is Computing? - Definition from Techopedia. <https://www.techopedia.com/definition/6597/computing>
99. Techopedia. (2014, May 26). What is Broadcasting? - Definition from Techopedia. <https://www.techopedia.com/definition/6271/broadcasting>
100. Telecommunication Infrastructure Development and Economic Growth: A Panel Data Approach on JSTOR. (n.d.). <https://www.jstor.org/stable/41261249>
101. Thangavel, P.; Sridevi, G. (2015). *Environmental Sustainability.* , 10.1007/978-81-322-2056-5(), . doi:10.1007/978-81-322-2056-5
102. The 5 different parts of a computer—taking a look under the hood. (2019, June 11). iD Tech. <https://www.idtech.com/blog/parts-of-a-computer>
103. The Future of Jobs Report 2023. (2024, March 28). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2023/>
104. THE HISTORY OF ICT. (2016, September 30). The History of ICT. <https://historyofict.wordpress.com/2016/09/30/the-history-of-ict/>
105. The ITU ICT SDG indicators. (n.d.). ITU. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/SDGs-ITU-ICT-indicators.aspx>

106. *The role of technology in driving supply chain transparency.* (2023, April 27). International Centre for Trade Transparency. <https://icttm.org/the-role-of-technology-in-driving-supply-chain-transparency>
107. The Third Statistical Progress Report on the Implementation of Sustainable Development Goals, for 2022. - Održivi Razvoj Za Sve, 2023
108. Thompson, J. (2024, February 20). *Working remotely can more than halve an office employee's carbon footprint.* Scientific American. <https://www.scientificamerican.com/article/working-remotely-can-more-than-halve-an-office-employees-carbon-footprint/>
109. Thrassou, A., Uzunboylu, N., Vrontis, D., Christofi, M. (2020). Digitalization of SMEs: A Review of Opportunities and Challenges. In: Thrassou, A., Vrontis, D., Weber, Y., Shams, S.M.R., Tsoukatos, E. (eds) *The Changing Role of SMEs in Global Business.* Palgrave Studies in Cross-disciplinary Business Research, In Association with EuroMed Academy of Business. Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-45835-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-45835-5_9)
110. Top 10 Emerging Technologies of 2023 report. (2023, October 23). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/publications/top-10-emerging-technologies-of-2023/>
111. TRANSFORMING OUR WORLD:THE 2030 AGENDA FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. United Nations. 2015
112. Unchecked cyberattacks “Are growing threat to fragile global economy.” (n.d.). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/press/2023/01/unchecked-cyberattacks-are-growing-threat-to-fragile-global-economy/#:~:text=Cyberattacks%20increased%20during%20the%20pandemic%20as%20rapid%20adoption,trillion%20in%202022%20to%20%2423.84%20trillion%20by%202027>
113. UNDP - Digital Strategy 2022-2025. (n.d.). <https://digitalstrategy.undp.org/>
114. UNEP repository: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27284/SDGs%20related%20to%20Environment%2024.01.17.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
115. *UNESCO : Building Peace through Education, Science and Culture, communication and information.* (n.d.). <https://www.unesco.org/en>
116. UNICEF. (n.d.). <https://www.unicef.org/>
117. United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development.* <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

118. United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
119. United Nations. (n.d.). Secretary-General's roadmap for Digital Cooperation. <https://www.un.org/en/content/digital-cooperation-roadmap/>
120. Upotreba veštačke inteligencije za ranu dijagnostiku retkih bolesti - Istraživačko-razvojni institut za veštačku inteligenciju. (2023, December 20). Istraživačko-razvojni Institut Za Veštačku Inteligenciju. <https://ivi.ac.rs/project/upotreba-vestacke-inteligencije-za-ranu-dijagnostiku-retkih-bolesti/>
121. Weise, J. (2019, November 24). ORION: Route optimization at UPS. Joachim Weise. <https://joachimweise.github.io/post/2019-11-30-ups-orion/#:~:text=UPS%20created%20ORION%20as%20part%20of%20a%20broader,in%20significant%20fuel%20savings%E2%80%94one%20of%20UPS%E2%80%99s%20largest%20costs.>
122. What business can do for sustainable development. (2020, February 4). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2015/10/what-business-can-do-for-sustainable-development/>
123. What is cloud computing? | IBM. (n.d.). <https://www.ibm.com/topics/cloud-computing>
124. What is personalized health care? | Duke Center for Personalized Health Care. (n.d.), <https://personalizedhealth.duke.edu/our-work/what-personalized-health-care>
125. Whittlestone, Jess & Clarke, Sam. (2022). AI Challenges for Society and Ethics.
126. Who we are | UNIDO. (n.d.). <https://www.unido.org/about-us/who-we-are>
127. Why artificial intelligence is vital in the race to meet the SDGs. (2023, October 6). World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/artificial-intelligence-sustainable-development-goals/>
128. *World Bank climate-smart agriculture*. (n.d.). <https://www.worldbank.org/en/topic/climate-smart-agriculture>
129. Zinke-Wehlmann, C., Charvát, K. (2021). Introduction of Smart Agriculture. In: Södergård, C., Mildorf, T., Nabyarimana, E., Berre, A.J., Fernandes, J.A., Zinke-Wehlmann, C. (eds) Big Data in Bioeconomy. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-71069-9\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-030-71069-9_14)
130. Стратегија за развој вештачке интелигенције у Републици Србији за период 2020–2025. године, Службени Гласник РС, бр 96/2019.