



Veleučilište u Virovitici

EKONOMIJA, TURIZAM, TELEKOMUNIKACIJE I RAČUNARSTVO



ET²eR

vol. VI, br. 1,
lipanj 2024.



Virovitica University of Applied Sciences

ECONOMICS, TOURISM, TELECOMMUNICATIONS AND COMPUTER SCIENCE



ET²eR

vol. VI, no. 1,
june 2024.

Impressum

Nakladnik - Publisher:

Veleučilište u Virovitici -
Virovitica University of Applied
Sciences

Uredništvo - Editorial Board:

Dejan Tubić
Željka Kadlec
Siniša Kovačević
Irena Bosnić
Anita Prelas Kovačević
Zrinka Blažević Bognar
Mladena Bedeković
Damir Ribić
Ivan Heđi
Ivana Vidak
Domagoj Karačić
Mato Bartoluci
Oliver Kesar
Željko Požega
Saša Petar
Vlado Halusek
Igor Petrović
Sanela Vrkljan
Đorđije Vasiljević
Viktória Szente
Joanna Pioch
Slagjana Stojanovska

Glavni urednik - Editor in chief:

Dejan Tubić

Izvršni urednik - Executive

Editor: Željka Kadlec

Tehnički urednik - Technical

Editor: Siniša Kovačević

**Adresa uredništva - Address of
the Editorial Board:**

Veleučilište
u Virovitici
Matije Gupca 78, 33000 Virovitica
Tel: +385 33 721 099
Fax: +385 33 721 037
E-mail: urednik@vuv.hr

ISSN 2670-8930

DOI: <https://doi.org/10.70077/et2er>

Naslovnica-Front Page:

Veleučilište u Virovitici/
Virovitica University of Applied
Science

Grafičko oblikovanje-Graphic

Design: Veleučilište u Virovitici/
Virovitica University of Applied
Science

**Godina postavljanja publikacije
na mrežu - Year of release:**

2024. godina/Year 2024.

Učestalost izlaženja časopisa-

Publishing frequency:

Dva puta godišnje/Biannually

ET²eR

Predgovor

”

Časopis "ET²eR" – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo" obuhvaća teme iz područja ekonomije, s posebnim naglaskom na poduzetništvo i menadžment, turizma, kao i teme iz domene informacijskih i komunikacijskih tehnologija te računalnog programiranja. Časopis se bavi i onim temama koje su povezane s problematikom interdisciplinarnog pristupa gore navedenih područja.

Časopis "ET²eR" namijenjen je svima koji žele dati doprinos poticanju i razvijanju primijenjene stručne djelatnosti. Svrha časopisa je upoznavanje šire javnosti s novostima iz navedenih područja i popularizacija struke. Stoga ohrabrujem sve potencijalne autore da prijave svoje radove za objavljivanje.

Časopis "ET²eR" uvršten je u bazu Hrčak te ERIH PLUS (European reference index for the humanities and social sciences) bazu, čime je postao časopis koji se kategorizira u znanstvene radove druge skupine (A2).

Zahvaljujem se svim autorima, recenzentima, uredništvu časopisa na znanju i trudu uloženom na kreiranje ovog broja časopisa „ET²eR – ekonomija, turizam telekomunikacije i računarstvo“.

“

Glavni urednik

doc. dr. sc. Dejan Tubić, prof. struč. stud.

ET²eR

Recenzenti - *Reviewers*

Anita Prelas Kovčević

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Božidar Jaković

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Ivan Heđi

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Ivan Benke

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Marko Hajba

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Irena Bosnić

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Sabrina Šuman

Veleučilište u Rijeci - *University of Applied Sciences of Rijeka*

Marijana Špoljarić

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Dejan Tubić

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Neven Garača

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Damir Vuk

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Enes Ciriković

Veleučilište u Virovitici - *Virovitica University of Applied Sciences*

Mateja Petračić

Veleučilište u Karlovcu - *Karlovac University of Applied Sciences*

Bruno Trstenjak

Međimursko veleučilište u Čakovcu - *Međimurje University of Applied Sciences in Čakovec*

Igor Petrović

Parpar d.o.o.

Luka Pravica

Fakultet elektrotehnike i računarstva - *Faculty of Electrical Engineering and Computing*

Zlatko Hanić

Fakultet elektrotehnike i računarstva - *Faculty of Electrical Engineering and Computing*

Sadržaj - *Table of contents*

Sadržaj

Primjena umjetne
inteligencije u analizi
konkurencije

1

Damir Ribić
Nikolina Medvedović
Domagoj Glumac

Automatizirano trgovanje
kripto valutama

2

Siniša Kovačević
Mario Poldružač

Reliability of Raspberry
Pi 3 temperature
sensor at low voltage

3

David Drinić
Danijel Koprivanac
Josip Jakić
Igor Petrović

Utvrđivanje relevantnosti
operativnog planiranja u
poslovanju smještajnih
objekata sjeverozapadne
Hrvatske

4

Michelle Kovačić
Ivana Bujan Katanec

PV System Design for
Optimal Energy
Production Based on
Measured Data

5

Igor Petrović
Danijel Koprivanac
Ivan Heđi
Mario Vražić

Svemirski turizam:
pojmovno određenje i
izazovi razvoja

6

Dejan Tubić
Dragan Atlija
Irena Bosnić

Online doktorski
studij, mogućnosti
akademske
transformacije u RH

7

Rudi Štekl

Primjena umjetne inteligencije u analizi konkurencije

Application of artificial intelligence in competition analysis

Damir Ribić¹, Nikolina Medvedović², Domagoj Glumac³

¹ Veleučilište u Virovitici, Matije Gupca 78, Virovitica. mail: damir.ribic@vuv.hr

² Veleučilište u Virovitici (student), Podravska ulica 75, Virovitica. mail: nikolina.medvedovic123@gmail.com

³ Fakultet organizacije i informatike (student), Varaždin, mail: domagoj.glumac@gmail.com

Sažetak

Rad daje pregled uloge umjetne inteligencije (AI) kao moćnog alata za analizu konkurencije u različitim industrijama. U suvremenom okruženju koje se brzo razvija i temelji na podacima, tvrtke nastoje steći konkurentsku prednost, a umjetna inteligencija se pojavila kao transformativna tehnologija. Ona pruža novi način na koji tvrtke prikupljaju, analiziraju i iskorištavaju informacije o svojim konkurentima.

Rad je nastao istraživanjem tijekom izrade diplomskog rada. Analizira načine kako algoritmi pokretani umjetnom inteligencijom mogu učinkovito rudariti i analizirati nestrukturirane podatke iz različitih izvora, kao što su društveni mediji, online recenzije, novinski članci i financijska izvješća, kako bi izvukli vrijedne uvide o snagama, slabostima, tržišnom pozicioniranju konkurenata i novim trendovima. Isto tako istražuje trenutno najpoznatije softvere koje tvrtke koriste pri svojim analizama. Iskorištavanjem povijesnih podataka i korištenjem sofisticiranih algoritama strojnog učenja, organizacije mogu izraditi točne prognoze u vezi s tržišnim trendovima, preferencijama potrošača i potencijalnim konkurentskim prijetnjama. To omogućuje tvrtkama da proaktivno prilagode svoje strategije, identificiraju neiskorištene prilike i ublaže rizike u vrlo dinamičnom i konkurentnom okruženju. Korištenjem AI tehnologija, tvrtke mogu steći dublji uvid u poslovanje svojih konkurenata, donositi odluke temeljene na podacima i ostati konkurentne na tržištu koje se brzo razvija. Međutim, organizacije se moraju snalaziti u etičkim razmatranjima i izazovima povezanim s umjetnom inteligencijom kako bi osigurale odgovornu i učinkovitu implementaciju.

Ključne riječi

analiza konkurencije, Competitive intelligence metode analize konkurencije, umjetna inteligencija

Abstract

The paper provides an overview of the role of artificial intelligence (AI) as a powerful competitive analysis tool in various industries. In today's fast-paced, data-driven environment, companies strive to gain a competitive edge, and artificial intelligence has emerged as a transformative technology. It provides a new way for companies to collect, analyze and exploit information about their competitors.

The work was created through research during the preparation of the diploma thesis. It analyzes the ways in which AI-powered algorithms can effectively mine and analyze unstructured data from various sources, such as social media, online reviews, newspaper articles and financial reports, to extract valuable insights about strengths, weaknesses, competitor market positioning and emerging trends. It also monitors the currently most popular software used by companies in their analyses. By leveraging historical data and using sophisticated machine learning algorithms, organizations can make accurate forecasts regarding market trends, consumer preferences, and potential competitive threats. This enables companies to proactively adjust their strategies, identify untapped opportunities and mitigate risks in a highly dynamic and competitive environment. By using AI technologies, companies can gain deeper insight into the

operations of their competitors, make data-driven decisions, and stay competitive in a rapidly evolving market. However, organizations must navigate the ethical considerations and challenges associated with artificial intelligence to ensure responsible and effective implementation.

Keywords

competition analysis, Competitive intelligence, methods of competition analysis, artificial intelligence

Uvod

Umjetna inteligencija (*engl. artificial intelligence - AI*) se unazad nekoliko godina istaknula kao moćan alat za rješavanje problema u gotovo svim industrijama te je potpuno transformirala dosadašnji način na koji su tvrtke djelovale. Danas je umjetna inteligencija zastupljena u većini industrija, bilo da se radi o proizvodnji, uslužnim djelatnostima, zdravstvu, telekomunikaciji ili financijskim tvrtkama. Na razne načine se dolazi do onoga što je prije bilo nezamislivo, a s obzirom na brzinu kojom se razvija, samo je pitanje što će novoga donijeti u budućnosti.

Predmetni rad je nastao temeljem diplomskog rada koji je obrađivao tematiku metoda analize konkurencije u kontekstu podizanja konkurentnosti poduzeća.

Gotovo je sigurno da će umjetna inteligencija zauvijek promijeniti način života ljudi kao i njihove poslove. Bez obzira na posao i industriju, umjetna inteligencija će zasigurno transformirati, ali i obogatiti većinu zanimanja. Usprkos ogromnoj količini interesa, kao i koristi koje nudi, neki umjetnu inteligenciju ipak vide kao najveću prijetnju ljudskoj civilizaciji dok ju drugi vide kao spas kojim se može doći do dosada nepostojećih rješenja, kao što je onaj za rak ili za klimatske promjene (Marr i Ward, 2022). „Općenito govoreći, AI-tehnologije ili kognitivne tehnologije koriste takve sposobnosti – koje su ranije posjedovali samo ljudi – kao što su znanje, uvid i percepcija kako bi riješili usko definirane zadaće (pomoću tehnologije kakva je danas)“ (Davenport, 2021:9). Umjetna inteligencija se kao termin prvi put pojavljuje još 1955. godine u prijedlogu istraživačkog projekta na fakultetu u Hanoveru u SAD-u. Na početku tog projekta je navedeno kako se planirano istraživanje treba odvijati na pretpostavki da se svaki aspekt učenja ili neko drugo svojstvo inteligencije može toliko precizno opisati da se može načiniti stroj koji će ga stimulirati. Također se pokušalo otkriti kako da strojevi rješavaju neke vrste problema koje trenutno mogu rješavati samo ljudi te da se pri tom poboljšavaju (Bracanović, 2022 prema McCarthy et al, 2006). Prije 1949. godine računalima je nedostajao ključni preduvjet za inteligenciju odnosno nisu mogli pohranjivati naredbe već su ih

samo izvršavali, a računalstvo je također bilo poprilično skupo. Zbog toga su si samo velike tvrtke i prestižna sveučilišta mogla priuštiti bavljenje takvim tehnologijama. Od 1957. do 1974. godine AI je doživjela procvat; računala su mogla pohranjivati više informacija te su postala jeftinija i brža, a algoritmi strojnog učenja su poboljšani te su ljudi znali koji algoritam treba primijeniti na svoj problem. Sljedeća dva desetljeća AI doživljava svoje uspone i padove, a ironično je kako je upravo usred nedostatka državnog financiranja AI napredovao. 1997. godine velemajstor i svjetski prvak u šahu Gary Kasparov poražen je od IBM-ovog računalnog programa Deep Blue, a iste godine je softver za prepoznavanje glasa implementiran na Windows te se tada činilo kako ne postoji problem kojeg strojevi neće moći riješiti¹. No, Kasparov igru nije proglasio mrtvom, već je izumio novu vrstu šaha gdje svakom igraču tijekom igre pomaže računalo. Tako su šahisti igrali šah bolje nego prije. Timski rad računala i čovjeka privukao je veliku pažnju, a takva suradnja zahtijeva drugu vrstu računalnog razmišljanja od tradicionalnog programiranja računala (Denning i Tedre, 2021).

Kada se govori o vrstama umjetne inteligencije, mogu se razlikovati dvije vrste. Prva je softver što podrazumijeva virtualnog asistenta, softvere za analizu slike, tražilice, sustave prepoznavanja govora i lica. Druga vrsta je ugrađena umjetna inteligencija koja se odnosi na robote, autonomne automobile, bespilotne letjelice te internet stvari². No postavlja se pitanje, zašto bi poslovni stručnjaci trebali učiti o kognitivnim tehnologijama? Prema pojedinim autorima, tehnologije u zadnjih dvadesetak godina nisu ostvarile učinak kao što su to učinile one ranije, poput vlaka i automobila, što se u literaturi naziva još i „paradoks produktivnosti“. (Brynjolfsson 1993; Brynjolfsson, 2014, Hidalgo 2015).

Međutim, one tehnologije koje mogu razmišljati i djelovati uz stupanj autonomnosti trebaju nuditi obilje prednosti za produktivnost. Kognitivne tehnologije također mogu smanjiti negativan učinak stareće radne snage, a poznata poduzeća već godinama upotrebljavaju strojno učenje (Davenport, 2021). Računalno razmišljanje objašnjava osnovnu razliku u načinima na koje ljudi i strojevi obrađuju informacije. Dok ljudi obrađuju informacije jednim

¹ Science in the News Harvard University, <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/> (15.07.2023.)

²Europski parlament, [https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20200827STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-](https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20200827STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-upotrebljava?at_campaign=20234-Digital&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audience=&at_topic=Artificial_Intelligence&gclid=Cj0KCQjwqs6lBhCxARIsAG8YcDi2Y5tk-MajQL7PkhLKplQM-5crFLDxJJTREv0sfBQXFAQFn3WblhUaAub8EALw_wcB)

[upotrebljava?at_campaign=20234-Digital&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audience=&at_topic=Artificial_Intelligence&gclid=Cj0KCQjwqs6lBhCxARIsAG8YcDi2Y5tk-MajQL7PkhLKplQM-5crFLDxJJTREv0sfBQXFAQFn3WblhUaAub8EALw_wcB](https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20200827STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-upotrebljava?at_campaign=20234-Digital&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audience=&at_topic=Artificial_Intelligence&gclid=Cj0KCQjwqs6lBhCxARIsAG8YcDi2Y5tk-MajQL7PkhLKplQM-5crFLDxJJTREv0sfBQXFAQFn3WblhUaAub8EALw_wcB) (16.07.2023.)

izračunom u sekundi, strojevi to čine u milijardama ili trilijunima izračuna u sekundi. Iako strojevi mogu obraditi podatke bez razumijevanja, ljudi ih razumiju i mogu ispraviti pogreške u hodu. S druge strane, pogreške u algoritmu strojevi mogu pretvoriti u katastrofu koja može skupo koštati prije nego što čovjek dobije priliku reagirati. (Denning i Tedre, 2021).

1. Umjetna inteligencija pri istraživanju konkurencije

Analiza konkurencije može se definirati kao proces identifikacije konkurenata i ocjene njihovih strategija kako bi se utvrdile njihove slabosti i snage te time poboljšala vlastita tvrtka. Analiza konkurencije ključna je jer poduzetnik prilikom ulaska u novi pothvat mora biti svjestan prisutnosti konkurencije na tržištu u koje ulazi. Šanse da konkurencija ne postoji vrlo su male, osim u slučaju kada se radi o izuzetno inovativnom proizvodu ili usluzi koja još ne postoji. U svim drugim situacijama, potrošači već koriste proizvode ili usluge konkurencije kako bi zadovoljili svoje potrebe (Ribić i Pleša Puljić, 2020), što znači da bi bilo korisno upoznati i istražiti karakteristike tih konkurenata koje su potrošači odabrali kao svoj izbor. S razvojem umjetne inteligencije u zadnjih nekoliko godina, razvijeni su razni algoritmi kojima se umjetna inteligencija može koristiti pri istraživanju različitih podataka i informacija o konkurentima. Autori Marr i Ward (2022:100) iznose 50 primjera uspješne primjene umjetne inteligencije u raznim tvrtkama i njihovim različitim segmentima. Na primjer, „Kimberly-Clark koristi umjetnu inteligenciju (AI) kako bi analizirala i razumjela sve podatke prikupljene od svojih kupaca od početka poslovnog odnosa. Ti se podaci koriste za kreiranje detaljnih modela kupaca. Stvarni kupci se zatim mogu 'segmentirati' prema modelu koji najbolje otkriva nove poslovne tragove o tome što bi mogli poželjeti kupiti“, a isti model mogao bi se primijeniti i za segmentiranje konkurenata. Važno je istaknuti da velika poduzeća ipak imaju prednost pri upotrebi odnosno uvođenju umjetne inteligencije. Davenport (2021) smatra kako su većina AI korisnika velika poduzeća ili tehnološki start-upovi, a u relativno manjoj mjeri se ova tehnologija usvaja u poduzećima

koja nisu tehnološki intenzivna. Neka softverska rješenja mogu biti izrazito skupa, dok su ona besplatna ipak zastupljena u manjoj mjeri. Velika poduzeća si mogu priuštiti konzultante i znanstvenike što manja poduzeća ne mogu, no ono što se smatra ključnim čimbenikom koji nedostaje malim poduzećima sa stajališta umjetne inteligencije je svijest o tome što je moguće, a što nije izvesti pomoću AI. „Kada se promatra implementacija umjetne inteligencije u poslovanju na svjetskoj razini, umjetna inteligencija nije došla do visoke razine implementacije jer mnoga poduzeća nemaju pokriće za tolike troškove. Većinom, implementiranu umjetnu inteligenciju u poslovanju imaju velike korporacije poput Googlea, Amazona, IBM-a i sličnih koji si to mogu priuštiti. Unatoč značajnom razvoju i napretku AI za daljnji razvoj poslovnih procesa ljudima ne preostaje previše izbora, već se novonastaloj situaciji moraju prilagoditi konstantnim učenjem i usavršavanjem tehničkih, ali i specifičnih vještina (*soft skills*), jer će upravo i jedino one postati ključ ljudske superiornosti u odnosu na umjetnu inteligenciju“ (Cvitan, Jurina, Antolović, 2021:57). Ipak, jasno je da je umjetna inteligencija moćan alat za poslovni rast. Sve više organizacija koristi AI kako bi ostale konkurentne u promjenjivom okruženju. Prema 64% marketinških stručnjaka, umjetna inteligencija je neprocjenjiva za marketinški angažman³. AI pomaže automatizirati prikupljanje podataka, pruža detaljne uvide u tržište i kupce te poboljšava predviđanja.

U kontekstu ovoga rada, od osobitog je značaja analizirati ulogu i značaj AI u postupku prikupljanja svih mogućih informacija o postojećim, ali i potencijalnim konkurentima, na legalan način iz javno dostupnih podataka. Takvo prikupljanje i obrada podataka, u literaturi se naziva *Competitive Intelligence* (Madueira, Popovic, Castelli, 2021, Singh 2019.), što za razliku od industrijske špijunaže (Nasheri, 2005), predstavlja legalan način prikupljanja podataka, temeljen na informacijama koje su izrečene, javno objavljene ili javno dostupne, a može se pretpostaviti da su relevantne. *Competitive Intelligence* (CI) omogućuje poduzećima da donose odluke na temelju izrazito velike količine podataka o tome kako se pozicionirati na tržištu u odnosu na konkurenciju. Ona također pruža uvid u nove prilike, promjenjivo ponašanje kupaca i okruženje. S CI mogu se uočiti obrasci te iz njih izvući uvidi kako oni

³ Evalueserve, <https://www.evalueserve.com/blog/how-ai-is-changing-competitive-intelligence/> (24.05.2023.)

moгу pomoći da se konkurencija nadmaši. Podaci o konkurenciji uključuju analizu informacija radi identifikacije rizika, prilika i prijetnji, što je ključno za postizanje konkurentne prednosti. AI omogućuje uvide u podatke koje nije moguće dobiti ručnim putem. Angažiranje ljudi i cijelih odjela oduzima previše vremena i energije, dok su strojevi precizniji i pružaju dosljedne rezultate. AI automatizira prikupljanje podataka, poboljšava njihovu cjelovitost i učinkovitost te može prikupiti uvide iz raznih događaja, vijesti i drugih izvora, što doprinosi donošenju odluka. Iako su programi za CI prisutni već neko vrijeme, AI je potpuno promijenio način na koji se to radi. Od poboljšanja korisničke usluge i operacija s RPA (Robotic Process Automation) botovima do predviđanja performansi, AI oblikuje način poslovanja tvrtki. Izjava da AI mijenja svijet nikako ne bi bila pretjerana. U prikupljanju obavještajnih podataka o konkurentima, AI je stvorio svoju nišu. CI pomaže u donošenju odluka temeljenih na podacima, što može uključivati praćenje proizvoda konkurencije, marketinških tehnika, lanca opskrbe, tržišta, strategija i slično. Dosljednim djelovanjem, tvrtke stječu konkurentnu prednost i poziciju ispred konkurenata. Smatra se da je CI najbolji poticaj za poduzeća da poduzmu akcije kad se pojavi nova prilika ili prijetnja.

Poduzeća trebaju vrijeme i resurse da se prilagode promjenama u okruženju. U potrazi za ciljevima i interesima, poduzeća bi trebala graditi komplementarne, sinergijske i interaktivne akcije. Zbog toga, može se reći kako je analiza konkurencije metoda za određivanje koliko dobro tvrtka radi u usporedbi s drugima na tržištu.

Jedna od važnijih komponenti uspješne strategije svakako je i razumijevanje što kupci misle o konkurentima. To može pomoći u određivanju snaga i nekih ograničenja u različitim poslovnim čimbenicima. To podrazumijeva provođenje istraživanja tržišta radi dobivanja informacija u komercijalne svrhe. Korištenje analitike teksta za provođenje analize raspoloženja jedan je od najboljih pristupa postizanju ovog cilja. Marketinški stručnjaci često puta koriste analizu osjećaja kako bi bolje razumjeli svoje potrošače (Taherdoost i Madanchian, 2023). To je proces koji trgovci koriste kako bi bolje razumjeli svoje kupce, a često se naziva glasom kupca. Razumijevanje mišljenja, osjećaja i motivacije kupaca izuzetno je važno za preciznije oglašavanje ciljanom segmentu. Analiza sentimenta je vježba koja uključuje identificiranje, ocjenjivanje i klasificiranje osjećaja ljudi izraženih putem bilo kojeg oblika tekstualnih podataka kao pozitivnih (+1), neutralnih (0) ili negativnih (-1). To može

pomoći marketinškim stručnjacima da donose pametnije i bolje izbore u vezi s taktikama, kanalima i kreativnim elementima koje koriste za slanje poruke kupcima. Iako analiza sentimenta pomaže u razumijevanju kupaca, također može otkriti što kupci konkurencije misle o njima u različitim aspektima njihovog poslovanja, uključujući cijene, proizvode, vrijednost, značajke, korisničku službu i mobilne aplikacije. Tehnike i pristupi koji su utemeljeni na umjetnoj inteligenciji ili strojnom učenju mogu se koristiti za kategorizaciju metodologija analize osjećaja ili sentimenta. Analiza raspoloženja koju pokreće AI postaje vitalni alat za tvrtke. Pomaže u stjecanju uvida u razmišljanja klijenata. Osim toga, praktičan je za razumijevanje osjećaja i ideja radnika. Međutim, uglavnom se koristi za razumijevanje povratnih informacija klijenata, ozbiljnosti slučaja usluge, referenci na društvenim mrežama itd. Može se tvrditi da će se analiza osjećaja koristiti u ne tako dalekoj budućnosti kako bi se dublje proniknulo u ljudske emocije. Pomoći će računalima u boljem razumijevanju osjećaja prenesenih u komunikaciji, primjedbama i povratnim informacijama. To će omogućiti tvrtkama da bolje prilagode svoje odgovore (Taherdoost i Madanchian, 2023).

1.1. Softveri za analizu konkurencije

Algoritmi strojnog učenja mogu prosijati ogromne količine povijesnih podataka kako bi identificirali obrasce i trendove, omogućujući tako tvrtkama da naprave točna predviđanja o budućim ishodima. Ovo osnažuje organizacije da optimiziraju poslovanje, da predvide potrebe kupaca i ublaže rizike. Iskorištavanjem ovih tehnologija, poduzeća mogu steći konkurentnu prednost, potaknuti inovacije i otključati nove razine uspjeha u digitalno doba (Bharadiya, 2023).

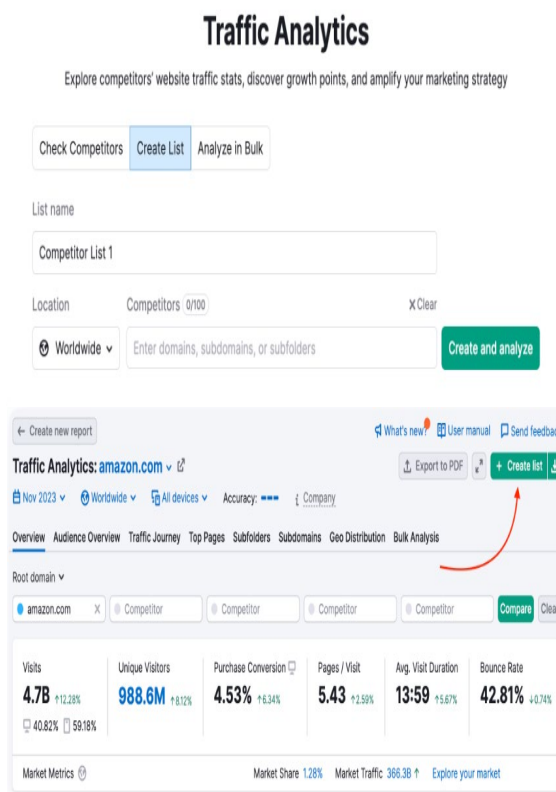
Za konkurentnu prednost sve značajniji postaju alati i modeli umjetne inteligencije koji omogućavaju kontinuirano izvlačenje informacija koje pružaju podršku strateškim odlukama. Moderni algoritmi sada mogu kombinirati povijesne podatke i podatke u stvarnom vremenu sa strojnim učenjem te tako omogućiti tvrtkama predviđanje tržišnih trendova i optimizaciju strategija cijena s izuzetnom točnošću. Mnoge SaaS platforme danas omogućavaju kontinuirano praćenje konkurenata, a

to je velika korist za tvrtke koje tek počinju pratiti konkurenciju na taj način⁴.

Na listi popularnih alata za istraživanje i CI mogu se naći sljedeći: Visualping, Semrush Traffic Analytics, Crayon, SpyFu, Moat, Owletter, Wappalyzer, SimilarWeb, BuzzSumo, Alexa, TrackMaven. Ovi alati mogu pomoći tvrtkama da u skladu s njima reagiraju na strategije koje poduzimaju konkurenti. Visualping se ovdje smatra jednim od najboljih. To je jednostavan alat koji prati promjene konkurencije i štedi vrijeme tvrtkama. Koristi ga više od 1,5 milijuna korisnika, uključujući 83% tvrtki s popisa Fortune 500⁵. Korištenje je jednostavno: samo je potrebno unijeti URL stranice koju se želi pratiti, odaberu se područja koja se žele nadzirati, upiše se vlastita e-mail adresa, odabere učestalost obavijesti i iskoriste napredne postavke za personalizaciju praćenja. Može se koristiti kao nadopuna drugim alatima za praćenje konkurencije, poput Moat, SimilarWeb ili Alexa. SimilarWeb pomaže menadžmentu identificirati nove konkurente u nastajanju i razumjeti njihove strategije za napredovanje u industriji te je najbolji za usporedbu prometa na web stranici. Alexa, poznat alat tvrtke Amazon, učinkovito analizira konkurente putem značajke preklapanja publike, omogućujući pronalaženje konkurencije koja bi inače mogla biti zanemarena. Međutim, Alexa daje podatke koji su često previše osnovni u usporedbi s podacima dostupnim iz drugih izvora.

Za istraživanje konkurencije i benchmarking, SEMrush Traffic Analytics može biti izrazito koristan. To je sveobuhvatno rješenje koje brzo daje uvid u statistiku posjećenosti web stranice bilo koje druge tvrtke. Tvrtka se može uspoređivati s konkurentima ili može međusobno usporediti svoje rivale. Odmah se može vidjeti snažna vizualizacija (koje se mogu izvesti u PNG) i dobiti jasna predodžba o konkurenciji: od pregleda prometa do izvedbe određenih stranica. Na slici 1 prikazan je način upotrebe SEMrush softvera.

SLIKA 1. PRIKAZ UPOTREBE SEMRUSH SOFTVERA



Izvor: Semrush, <https://www.semrush.com/kb/895-traffic-analytics-overview-report#benchmark> (19.06.2024.)

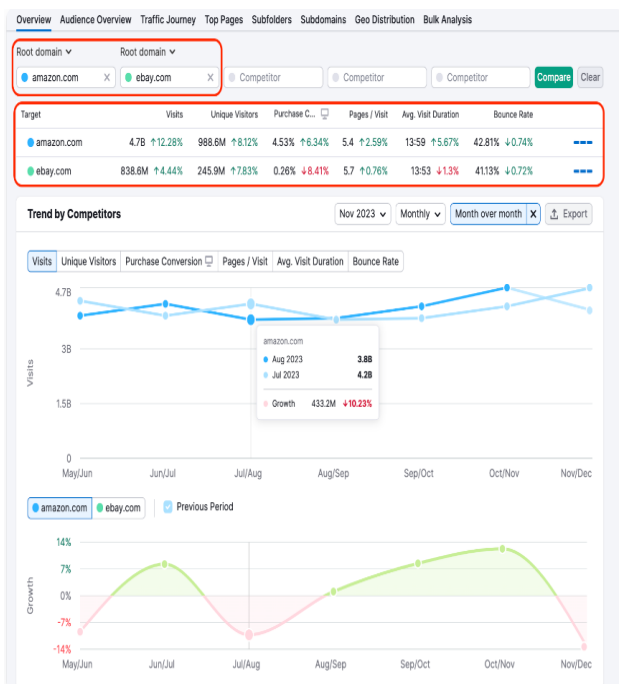
SEMrush Traffic Analytics nudi niz izvrsnih načina za usporedbu statistike prometa više različitih web stranica jedne pored druge odnosno usporedbu više konkurenata. Za usporedbu više web stranica jednostavno se unesu nazivi domena (u ovom slučaju konkurenata) u okvire za pretraživanje. Ako postoji nekoliko domena koje se žele redovito provjeravati, mogu se spremati na jednu listu kojoj se može pristupiti bilo kada. Izvješća u svakoj kartici bit će prilagođena za prikaz podataka za sve domene s popisa to jest spomenute liste⁶.

Također, postoji opcija usporedbe poddomena i podmapa u preglednom izvješću. Slika broj 2. prikazuje usporednu tablicu odabranih domena odnosno web stranica i procjene njihovih posjeta, posjetitelja, trajanja posjeta, stope napuštanja stranice i slično.

⁴ Venture Beat, <https://venturebeat.com/ai/touched-by-ai-competitive-intelligence-culls-new-data-insights/> (19.07.2023.)

⁵ Software Testing Help, <https://www.softwaretestinghelp.com/competitive-intelligence-tools/> (01.06.2023.)

⁶ Semrush, <https://www.semrush.com/kb/895-traffic-analytics-overview-report#benchmark> (19.06.2024.)

SLIKA 2. REZULTAT USPOREDBE DVIJE WEB STRANICE

Izvor: Semrush, <https://www.semrush.com/kb/895-traffic-analytics-overview-report#benchmark> (19.06.2024.)

Svaka web stranica ima određenu boju koja ih predstavlja u prikazanim izvješćima. Linijski grafikon iscrtat će crtu u boji za svaku web stranicu, s tamnijom nijansom koja prikazuje povijesne trendove, a svjetlijom nijansom koja predviđa performansu domene. Podaci se mogu vidjeti po danu, tjednu ili mjesecu. Ovaj se grafikon također može prilagoditi za vizualizaciju i prikaz posjeta, jedinstvenih posjetitelja, konverzije kupnje, prosječnu dužinu posjeta te stope napuštanja stranice⁷.

Owletter je još jedan visoko specijalizirani alat, ali gleda na nešto što teško da bilo koja druga usluga CI radi. Radi se alatu za istraživanje konkurenata putem e-pošte koji daje detaljne informacije o tome koje ponude nude konkurenti, kada im se odvija prodaja, kako najavljuju proizvode, pa čak i koje predmete koriste za povećanje stope otvaranja e-pošte. To može puno reći o tome što publika želi vidjeti i na što točno reagira. Razlog zašto se ovaj alat nalazi na popisu najbolji je taj što se s Owletterom može dobiti detaljan uvid u to što funkcionira u kampanjama e-pošte konkurenata i koje strategije oni trenutno koriste⁸.

U nastavku slijedi slikoviti prikaz usporedbe najboljih softvera za CI koji su prethodno spomenuti, a u tablici je također prikazana i njihova ocjena, cijena te za što ih se može najbolje upotrijebiti.

TABLICA 1. USPOREDBA NAJBOLJIH SOFTVERA ZA CI

Ime	Najbolje za	Raspoređivanje	Besplatna proba	Ocjena	Naknade
Visualping	Praćenje promjena konkurenata na web stranicama, društvenim medijima i marketinškim kampanjama	SaaS	65 čekova mjesečno	5/5	13 USD, 24 USD, 58 USD, 97 USD mjesečno.
Semrush Traffic Analytics	Usporedba određenih konkurenata. Istraživanje niše i novog tržišta	SaaS	7 dana	3,5/5	99,9 USD, 199 USD, 399 USD mjesečno
Crayon	Analiziranje ponašanja konkurencije vezano uz njihovu izvedbu i pokrenute marketinške kampanje	SaaS	Nema	4,5/5	Fleksibilna i prilagođena ponuda
SpyFu	SEO i PPC konkurentnost ključnih riječi	SaaS	Nema	4/5	39 USD, 99 USD, 299 USD mjesečno
Moat	Prikaz konkurentne digitalne kreativne povijesti, poduzeća	SaaS, iPhone, Android	Besplatni demo	5/5	Prilagođena cijena

⁷ Semrush, <https://www.semrush.com/kb/895-traffic-analytics-overview-report#benchmark> (19.06.2024.)

⁸ Mobidea, <https://www.mobidea.com/academy/best-competitive-intelligence-tools-list/> (20.07.2023.)

	srednje veličine				
Owlett er	Praćenje performansi konkurenata, mala i srednja poduzeća	SaaS	14 dana	3,5/5	19 USD, 39 USD, 79 USD mjesečno

Izvor: izrada autora prema *Software Testing Help*, <https://www.softwaretestinghelp.com/competitive-intelligence-tools/> (01.06.2023.)

2. Etika umjetne inteligencije

U procesima donošenja odluka u vezi s umjetnom inteligencijom, od osobite je važnosti da organizacije uzmu u obzir etička pitanja i osiguraju transparentnost. Rješavanje pristranosti, zaštita privatnosti i održavanje ljudskog nadzora ključni su za izgradnju povjerenja i osiguravanje pravedne i odgovorne upotrebe umjetne inteligencije (Bharadiya, 2023).

Etika je prvenstveno filozofska disciplina koja se bavi pitanjima morala, razlike između pogrešnih i ispravnih postupaka, etičkih vrlina, važnosti morala za život. Puno takvih pitanja kao i odgovori na njih su teorijske naravi i ne utječu puno na to kako se ljudi suočavaju s tehnologijama kao što je umjetna inteligencija. No, budući kako postoji puno rasprava u samoj etici te kako umjetna inteligencija prožima područja ljudskog djelovanja, ona otvara i nove izazove uslijed čega se etiku umjetne inteligencije može promatrati kao novo područje etike (Bracanović, 2022). „Etika umjetne inteligencije potpodručje je primijenjene etike usmjereno na etička pitanja koja se javljaju u vezi s razvojem, uvođenje i upotrebom umjetne inteligencije. Njezina je središnja zadaća utvrditi načine na koje umjetna inteligencija može povećati ili uzrokovati bojazni u pogledu dobrog života pojedinaca, bilo da je riječ o kvaliteti života ili ljudskoj autonomiji i slobodi koji su potrebni za demokratsko društvo“⁹. Sve dosadašnje tehnologije su bile takve naravi da su se odvijale pod ljudskom kontrolom, no kako se čini s inovacijama iz umjetne inteligencije stvari sad stoje nešto drugačije. Takve tehnologije su dizajnirane drugačije i često se kaže da nemaju čovjeka u petlji. Tako je iz jednostavnog razloga, jer takve tehnologije mogu obavljati svoje zadatke brže i bolje nego ljudi koji su ograničeni svojim tjelesnim i

umnim sposobnostima. Iz toga je jasno zašto se javljaju pitanja etike umjetne inteligencije. Osim u područje etike, izazovi umjetne inteligencije mogu zadirati i u pravno ili političko područje, a neki od najčešćih izazova su sigurnost, predostrožnost, privatnost, dvojna upotreba, odgovornost i potreba za vrijednosno osjetljivim dizajnom (Bracanović, 2022). Stručna skupina na visokoj razini o umjetnoj inteligenciji (AI HLEG) Europske komisije objavila je dokument Etičke smjernice za pouzdanu umjetnu inteligenciju 2019. godine. Cilj dokumenta je promicati pouzdanu umjetnu inteligenciju. Takva umjetna inteligencija sadrži tri sastavnice. Prva se odnosi na to da bi umjetna inteligencije trebala biti zakonita i poštovati sve primjenjive zakone i propise. Druga se odnosi na to da treba biti etična i osigurati poštovanje etičkih načela i vrijednosti te treća da mora biti otporna i iz socijalne i iz tehničke perspektive jer umjetna inteligencija može ponekad uzrokovati nenamjernu štetu.

AI se oslanja na ogromne količine podataka, često uključujući osjetljive i osobne podatke Bharadiya (2023). Etička razmatranja naglašavaju važnost zaštite privatnosti korisnika i osiguravanja poštivanja propisa o zaštiti podataka. Organizacije moraju primijeniti snažne sigurnosne mjere, tehnike anonimizacije podataka i sigurno rukovanje podacima kako bi zaštitile korisničke informacije. Etička umjetna inteligencija zahtijeva od organizacija da uspostave okvire odgovornosti za sustave umjetne inteligencije.

Recentna istraživanja (Bhargava, Bester, Bolton, 2021., Mirbabaie i sur. 2021., Bankins, Formosa 2023.) pokazuju da većina zaposlenih želi na određeni način regulirati AI, međutim prvenstveno zbog straha od gubitka radnog mjesta i gubitka dosadašnjih pozicija, a u manjoj mjeri zbog drugih etičkih pitanja kao što su neetičko prikupljanje i dijeljenje informacija.

S pozitivne strane, AI pomaže tvrtkama da uoče neetičko ponašanje koje je prije moglo biti nezapaženo. Na primjer, tvrtke mogu upotrijebiti umjetnu inteligenciju za prepoznavanje implicitne rasne predrasude – poput AirBnB-a, gdje je manje vjerojatno da će Afroamerikanci s karakterističnim imenima dobiti uspješnu rezervaciju od gostiju s popularnijim imenima (Haenlein, Huang, Kaplan, 2022 prema Edelman et al., 2017.). S negativne strane, tvrtke mogu koristiti AI, primjerice, za nadzor

⁹ European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, (2019)

Ethics guidelines for trustworthy AI. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/346720> (20.07.2023.)

zaposlenika. Softver kao što je Status Today može proučiti ponašanje osoblja iz minute u minutu prikupljanjem podataka o tome tko kome šalje e-poštu u koje vrijeme, tko pristupa datotekama i uređuje ih te tko se sastaje s kim i omogućuje tvrtkama da usporede takve podatke o aktivnostima s učinkom zaposlenika. Takva uporaba umjetne inteligencije povlači za sobom etičke probleme i mijenja odnose između tvrtke i zaposlenika (Haenlein, Huang, Kaplan, 2022). Etička i pravna pitanja su također povezana s masom podataka koju će inteligentni sustavi prikupljati i dijeliti jedni s drugima u budućnosti. Na primjer, vizija uključuje automobile koji putem interneta razmjenjuju podatke o svom kretanju i prometu, a ti se podaci mogu koristiti za upravljanje cijelim sustavom. Podaci će otvoriti potpuno novi prozor o osobnoj privatnosti. Kako bismo se trebali osjećati prema njegovom prikupljanju i dijeljenju? U kojim slučajevima treba dopustiti njegovu uporabu?¹⁰ No, jasno je kako CI ne treba smatrati ne etičnom te ju ne treba zamjenjivati s korporativnom špijunažom. To je proces koji je istraživački te uključuje pregled informacija koje su konkurenti sami učinili dostupnima¹¹. Ono što je ovdje važno napomenuti je razlika između "legalnog" i "etičkog". Jednostavno rečeno, zakonitost se temelji na pisanom zakonu, dok se etika temelji na ljudskim pravima i greškama. Dakle, na temelju zakona, CI potpuno je legalna. Ovisno o načinu na koji podaci utječu na etiku koja stoji iza toga. Prikupljanje informacija ne otkrivanjem tko ste konkurentu ili laganjem smatralo bi se neetičkim, ali nije protuzakonito. Najbolji stručnjaci za CI svoju praksu ne obavljaju nezakonitim ili neetičkim sredstvima. Svakako, ne treba koristiti nezakonita ili neetička sredstva za prikupljanje informacija o svojoj konkurenciji¹².

3. Zaključak

Budućnost je počela, a na svim akterima poslovnog okruženja je da tu budućnost prihvate i ostvare određenu konkurentsku prednost, prije nego to učini njihov konkurent i eliminira ih s tržišta. Tehnologija mijenja načine razmišljanja i otvara potpuno nova neistražena područja za napredak i ostvarenje poslovnog uspjeha. Tehnologija zahtijeva

i nova specifična znanja koja su do sada bila nepoznata, ali i prilagodbu novim poslovnim modelima koja još nisu zapisana u stručnoj i znanstvenoj literaturi, nego se tek počinju pisati i u sve većoj mjeri postaju predmet analiza i proučavanja. Prihvaćanje softverskih alata za primjenu CI postaje nužnost za sve tvrtke koje žele opstati na tržištu, odnosno kako bi mogle izraditi prognoze s visokom pouzdanošću u vezi sa tržišnim trendovima, preferencijama potrošača te potencijalnim konkurentskim prijetnjama. Alati postaju sve sofisticiraniji i često puta nekorištenje adekvatnih alata može dovesti do situacije da se prikupi iznimno velika količina podataka iz kojih je teško donijeti kvalitetnu odluku. Kod informacija je ipak značajnija kvaliteta nego kvantiteta tih informacija, a AI tu svakako može dati svoj doprinos, možda i u značajnijoj mjeri nego je to trenutno zamislivo. Često puta je upravo prepoznavanje kvalitetne informacije i najkritičnija komponenta uspješnosti poduzeća i opstanka na globaliziranom tržištu kojeg čine sve sofisticiraniji konkurenti. Uspješnije tvrtke sistematičnije analiziraju okolinu, a pomoć različitih alata koji nadmašuju kapacitete ljudskog uma, mogu rezultirati još značajnijom uspješnošću u prilagođavanju svojih strategija.

S obzirom da se trenutno nalazimo u samim počecima razdoblja AI, mogućnosti i posljedice je još uvijek nemoguće sagledati, posebice u kontekstu etičkih pitanja koje ona sa sobom donosi. Percepcija većine ljudi je još uvijek da je potrebno regulirati AI, ali prvenstveno zbog straha od gubitka posla ili gubitka stečenih pozicija, a u manjoj mjeri zbog etičkih pitanja prikupljanja i dijeljenja informacija. To je područje na kojemu će trebati uložiti još mnogo napora i donijeti još mnogo, možda i krivih, odluka, ali je već počelo transformirati kako poslovnu, tako i širu društvenu zajednicu.

Literatura

- [1] AirFocus, <https://airfocus.com/glossary/what-is-competitive-analysis/> (12.03.2023.)
- [2] Banks, S., Formosa, P. (2023): The Ethical Implications of Artificial Intelligence (AI) For Meaningful Work, *Journal of Business Ethics* 185, str.:725–740
- [3] Bhargava, A., Bester, M., Bolton, L. (2021): Employees' Perceptions of the Implementation of Robotics, Artificial

¹⁰ VTT Technical Research Centre of Finland, <https://www.vttresearch.com/en/news-and-ideas/ethical-artificial-intelligence-competitive-advantage> (20.07.2023.)

¹¹ Software Testing Help, <https://www.softwaretestinghelp.com/competitive-intelligence-tools/> (01.06.2023.)

¹² Crayon, <https://www.crayon.co/blog/how-to-practice-ethical-competitive-intelligence> (20.07.2023.)

- Intelligence, and Automation (RAIA) on Job Satisfaction, Job Security, and Employability, *Journal of Technology in Behavioral Science* 6: str.106–113
- [4] Bharadiya, J. P. (2023): Machine Learning and AI in Business Intelligence: Trends and Opportunities. *International Journal of Computer (IJC)*, 48(1), 123-134. https://www.researchgate.net/profile/Jasmin-Bharadiya-4/publication/371902170_Machine_Learning_and_AI_in_Business_Intelligence_Trends_and_Opportunities/links/649afb478de7ed28ba5c99bb/Machine-Learning-and-AI-in-Business-Intelligence-Trends-and-Opportunities.pdf?origin=journalDetail&_tp=eyJWYWdllojoiOm91cm5hbERldGFpbCJ9 (18.10.2023.)
- [5] Bracanović, T. (2022): *Etika umjetne inteligencije*. Zagreb: Institut za filozofiju
- [6] Brynjolfsson, E. (1994): *The Productivity Paradox of Information Technology*, Center for Coordination Science, MIT Sloan School of Management, Cambridge, Massachusetts
- [7] Brynjolfsson, E., McAfee, A. (2014): *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W.W. Norton & Company, New York
- [8] Crayon, <https://www.crayon.co/blog/how-to-practice-ethical-competitive-intelligence> (20.07.2023.)
- [9] Davenport, T. H. (2021): *Prednost umjetne inteligencije: kako iskoristiti revoluciju umjetne inteligencije*. Zagreb: MATE d.o.o.
- [10] Denning, P. J., Tedre, M. (2021): *Računalno razmišljanje*. Zagreb: MATE d.o.o.
- [11] European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, (2019) *Ethics guidelines for trustworthy AI*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/346720> (20.07.2023.)
- [12] Europski parlament, https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20200827STO85804/sto-je-umjetna-inteligencija-i-kako-se-upotrebljava?at_campaign=20234-Digital&at_medium=Google_Ads&at_platform=Search&at_creation=DSA&at_goal=TR_G&at_audience=&at_topic=Artificial_Intelligence&gclid=Cj0KCQjwqs6lBhCxARIsAG8YcDi2Y5tk-MajQl7PkhLKplQM-5crFLDxJTREv0sfBQXFAQFn3WbthUaAub8EALw_wcB (16.07.2023.)
- [13] Evalueserve, <https://www.evalueserve.com/blog/how-ai-is-changing-competitive-intelligence/> (24.05.2023.)
- [14] Haenlein, M., Huang, MH. & Kaplan, A. (2022): Guest Editorial: Business Ethics in the Era of Artificial Intelligence. *J Bus Ethics* 178, 867–869, <https://doi.org/10.1007/s10551-022-05060-x>
- [15] Hidalgo, C. (2015): Why information grows: The evolution of order, from atoms to economies, *The Review of Austrian Economics* 30(1)
- [16] Madureira, L., Popovic, A., & Castelli, M. (2021). *Competitive Intelligence: A Unified View and Modular Definition*. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 173
- [17] Marr, B., Ward, M. (2022): *Umjetna inteligencija u praksi: kako je 50 uspješnih tvrtki iskoristilo umjetnu inteligenciju za rješavanje problema*. Zagreb: MATE d.o.o.
- [18] Mirbabaie, M., Brünker, F., Möllmann (Frick), N., Stieglitz, S. (2021): The rise of artificial intelligence – understanding the AI identity threat at the workplace, *Electronic Markets* 32, str.73–99
- [19] Mobidea, <https://www.mobidea.com/academy/best-competitive-intelligence-tools-list/> (20.07.2023.)
- [20] Nasheri, Hedieh (2005). *Economic Espionage and Industrial Spying*. Cambridge: Cambridge University Press. p. 270. ISBN 0-521-54371-1.
- [21] Researchwire, <https://www.researchwire.in/resources/why-should-you-integrate-ai-into-your-competitive-intelligence-program/> (27.05.2023.)
- [22] Ribić, D., Pleša Puljić, N. (2020): *Osnove poduzetništva*. Zagreb: Školska knjiga, d.d.
- [23] Science in the News Harvard University, <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/> (15.07.2023.)
- [24] Singh, Arjan (2019). "Collecting Competitive Intelligence At Conferences". *Life Science Leader*, November 1, 2019.
- [25] Software Testing Help, <https://www.softwaretestinghelp.com/competitive-intelligence-tools/> (01.06.2023.)
- [26] Taherdoost H, Madanchian M. (2023): *Artificial Intelligence and Sentiment Analysis: A Review in Competitive Research*. *Computers*. 12(2):37. <https://doi.org/10.3390/computers12020037> (17.10.2023.)
- [27] Venture Beat, <https://venturebeat.com/ai/touched-by-ai-competitive-intelligence-culls-new-data-insights/> (19.07.2023.)
- [28] VTT Technical Research Centre of Finland, <https://www.vttresearch.com/en/news-and-ideas/ethical-artificial-intelligence-competitive-advantage> (20.07.2023.)

Automatizirano trgovanje krypto valutama

Automated cryptocurrency trading

Siniša Kovačević¹, Mario Poldrugac²

¹Veleučilište u Virovitici, Matije Gupca 78, Virovitica, Croatia, sinisa.kovacevic@vuv.hr

²HUDDLE GAMING d.o.o., Ulica grada Vukovara 224, Zagreb, Croatia, mpoldrugac@gmail.com

Sažetak

Automatizirano trgovanje krypto valutama je proces korištenja računalnih programa za automatizirano izvršavanje trgovačkih aktivnosti na krypto tržištima koje se oslanja na kompleksne algoritme i strategije za analizu tržišnih podataka, identifikaciju trgovačkih prilika i izvršavanje trgovinskih naloga u realnom vremenu. Ciljevi algoritamskog trgovanja krypto valutama uključuju povećanje brzine izvršenja, smanjenje ljudske greške, optimizaciju trgovačkih strategija i smanjenje emocionalnog utjecaja na trgovanje. Kroz povratno testiranje i optimizaciju algoritama, trgovci mogu testirati i prilagoditi svoje strategije kako bi se poboljšala njihova učinkovitost i profitabilnost. Krypto algoritmi se koriste u situacijama kada trgovci žele optimizirati svoje trgovanje, smanjiti vrijeme koje troše na analizu tržišta, ili žele iskoristiti trgovačke prilike koje se pojavljuju na krypto tržištima bez neprekidnog praćenja. Međutim, važno je imati na umu da korištenje krypto algoritama nosi određene rizike, uključujući tehničke poteškoće i potencijalne gubitke u slučaju nepredvidljivih tržišnih uvjeta. Stoga je važno pažljivo planirati i nadgledati korištenje krypto algoritama. U radu će biti prikazan primjer algoritamskog trgovanja korištenjem pine skript funkcije i RSI indikatora na platformi Trading View.

Ključne riječi

Automatizirano trgovanje, algoritamsko trgovanje, krypto roboti

Abstract

Automated cryptocurrency trading is the process of using computer programs to execute trading activities on crypto markets automatically. This relies on complex algorithms and strategies to analyze market data, identify trading opportunities, and execute trade orders in real-time. The goals of algorithmic crypto trading include increasing execution speed, reducing human error, optimizing trading strategies, and minimizing the emotional impact on trading. Through back testing and algorithm optimization, traders can test and adjust their strategies to improve their efficiency and profitability. Crypto algorithms are used in situations where traders want to optimize their trading, reduce the time spent analyzing the market, or capitalize on trading opportunities that arise in crypto markets without constant monitoring. However, it is important to note that using crypto algorithms carries certain risks, including technical difficulties and potential losses due to unpredictable market conditions. Therefore, it is crucial to carefully plan and monitor the use of crypto algorithms. This work will present an example of algorithmic trading using the Pine Script function and the RSI indicator on the Trading View platform.

Keywords

Automated trading, algorithmic trading, crypto robots

Uvod

Brze promjene i dinamičnost na tržištu kripto valuta predstavlja izazovno okruženje za investitore, entuzijaste i trgovce diljem svijeta. Tehnološke inovacije i promjene koje se događaju u financijskim sustavima zasigurno utječu na popularnost kripto valuta gdje je sve izraženija potreba za postojanjem učinkovitih alata koji mogu pratiti tržišne trendove, analizirati podatke u stvarnom vremenu te izvršavati trgovinske strategije s visokom preciznošću. U tom kontekstu dolazi do izražaja uloga automatiziranog odnosno algoritamskog trgovanja kripto valutama, gdje sofisticirani računalni programi, poznati kao algoritmi, preuzimaju inicijativu u izvršavanju trgovinskih operacija. Kripto tržište, iako obećavajuće, nosi sa sobom specifične izazove i rizike. Nepredvidivost cijena te brza promjenjivost uvjeta tržišta samo su neki od elemenata koji čine trgovanje kripto valutama kompleksnim zadatkom. S porastom popularnosti digitalnih valuta a u svrhu povećanja učinkovitosti te smanjenju ljudskih faktora rizika, javlja se sve veća potreba za automatiziranim pristupima trgovanju. Ovdje će biti opisan teorijski okvir algoritamskog trgovanja kripto valutama i analiza trenutnih strategija koje se danas koriste. Osim navedenog, algoritamsko trgovanje biti će prikazano kroz praktičnu primjenu pine skript funkcija na Trade View platformi.

1. Teorija automatiziranog trgovanja

Automatizirano ili algoritamsko trgovanje podrazumijeva računalno trgovanje pri kojemu algoritmi mogu samostalno donositi odluke o tome koji financijski instrument, kada, koliko, i na koji način kupiti, odnosno prodati. Pritom nije strogo određeno donosi li računalo sve ove odluke samostalno, ili samo neke. Računalo može dati signal za kupnju/prodaju, ali odluku o tome koliko investirati i na koji način donosi čovjek (Sajter, 2013:322).

Algoritmi čine srž automatiziranog trgovanja kripto valutama. Algoritamsko trgovanje odnosi se na način trgovanja koristeći pripadajući algoritam (program) za automatizaciju svih ili samo nekih dijelova kupovine i prodaje (Ronta, 2021:12).

Primjena različitih vrsta algoritama, poput pomičnog prosjeka, indeksa relativne snage, Bollinger traka i Fibonacci korekcija, omogućava robotima analizu tržišnih podataka i identifikaciju povoljnih trenutaka za ulazak ili izlazak iz trgovine.

2. Tehnička analiza i indikatori

Tehnička analiza je metoda koja se koristi za predviđanje cijena temeljena na analizi povijesnih podataka o kretanju cijena i tržišnim trendovima. Ova metoda se često koristi u financijskom svijetu za predviđanje kretanja cijena dionica, valuta, roba i drugih financijskih instrumenata. Tehnička analiza uključuje upotrebu različitih alata i pokazatelja, kao što su grafikoni, indikatori, obrasci te podrška i otpor. Grafikoni se koriste za vizualizaciju povijesnih podataka o cijenama u nekom vremenu dok se indikatori koriste za analizu uzoraka i trendova kretanja cijene na tom grafikonu kako bi se donijele ispravne odluke o kupnji ili prodaji. Najpoznatije vrste grafikona su linijski grafikon, stupčasti grafikon te grafikon s japanskim svijećama. Tehnička analiza prepoznaje različite obrasce koji se javljaju u kretanju cijena. Obrasci, poput trokuta, zastave, glava i ramena, mogu ukazivati na buduće promjene u cijenama. Analitičari koriste ove obrasce kako bi predvidjeli buduće kretanje cijena (Radić, 2023: 3, 4). Tehnička analiza je ključna u algoritamskom trgovanju kripto valutama.

2.1. Pomični prosjek

Pomični prosjek je jedan od najčešće korištenih indikatora u tehničkoj analizi. Pomični prosjeci spadaju u kvantitativne ili matematičke trgovinske metode koje nam pružaju znatno objektivniju sliku tržišne aktivnosti. Pomični prosjek je prosjek unaprijed određenog broja cijena podijeljenog s brojem trgovinskih dana. Ukratko, pomični prosjek predstavlja prosjek cijena kripto valuta tijekom određenog vremenskog razdoblja. On umanjuje „smetnje“ tržišne aktivnosti i daje jasniji prikaz smjera kretanja cijene željenog financijskog instrumenta. Tri osnova tipa su: Jednostavni pomični prosjek, linearni pomični prosjek i eksponencijalni pomični prosjek.

Za jednostavni prosjek svakog dana se dodaje nova cijena i oduzima najstarija (cijena od prvog dana koji je uključen u prosjek). Za izračun se najčešće koristi zadnja cijena, međutim neki tehnički analitičari koriste i prosjek četiri referentne cijene (prva, najviša, najniža, zadnja). Nedostatak mu je što preveliku težinu daje prvoj i zadnjoj vrijednosti koje ulaze u prosjek.

Linearni pomični prosjek dodjeljuje veću težinu novijim cijenama. Kao i kod jednostavnog, za izračun se najčešće koristi zadnja cijena. Računa se tako da se

zadnja cijena unutar prosjeka množi s brojem jedan a svaka sljedeća s jednim brojem većim.

GRAF 1: PRIMJER POMIČNOG PROSJEKA

predviđanje smjera kretanja cijena. Relativna snaga računa se tako da se prosjek porasta podijeli s



Izvor: <https://in.tradingview.com/scripts/movingaverage/page-370/?solution=43000502589>

GRAF 2. INDEKS RELATIVNE SNAGE

GRAF INDEKSA RELATIVNE SNAGE



Izvor: <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000502338-relative-strength-index-rsi/>

Eksponencijalni pomični prosjek osim što daje različite težine svakoj od vrijednosti unutar prosjeka kao i linearni, on znatno sporije izbacuje starije podatke iz svoje vrijednosti. Njegova prednost je u znatno bržoj reakciji na tržišne promjene od ostalih prosjeka (Agram brokeri d.d.: 16). Navedeni tipovi pomičnih prosjeka prikazani su na grafu 1.

2.2. Indeks relativne snage

Indeks relativne snage prikazuje prenapuhanost potražnje, odnosno ponude, te također služi i za

prosjekom padova, zatim se vrijednost relativne snage ubaci u formulu za IRS (Lebinac, 2018: 8, 9).

$$IRS = 100 - 100 / (1 - RS)$$

Indikator indeksa relativne snage kreće se između 0 i 100. Vrijednosti iznad 70 obično ukazuju na prekupljeno odnosno precijenjeno tržište, dok vrijednosti ispod 30 mogu ukazivati na preprodano odnosno podcijenjeno tržište. Indikator indeksa pomaže trgovcima u procjeni trenutnog stanja tržišta i mogućih trgovinskih prilika na temelju brzine

promjena cijena kripto valuta. Primjer indeksa relativne snage prikazan je na grafu 2.

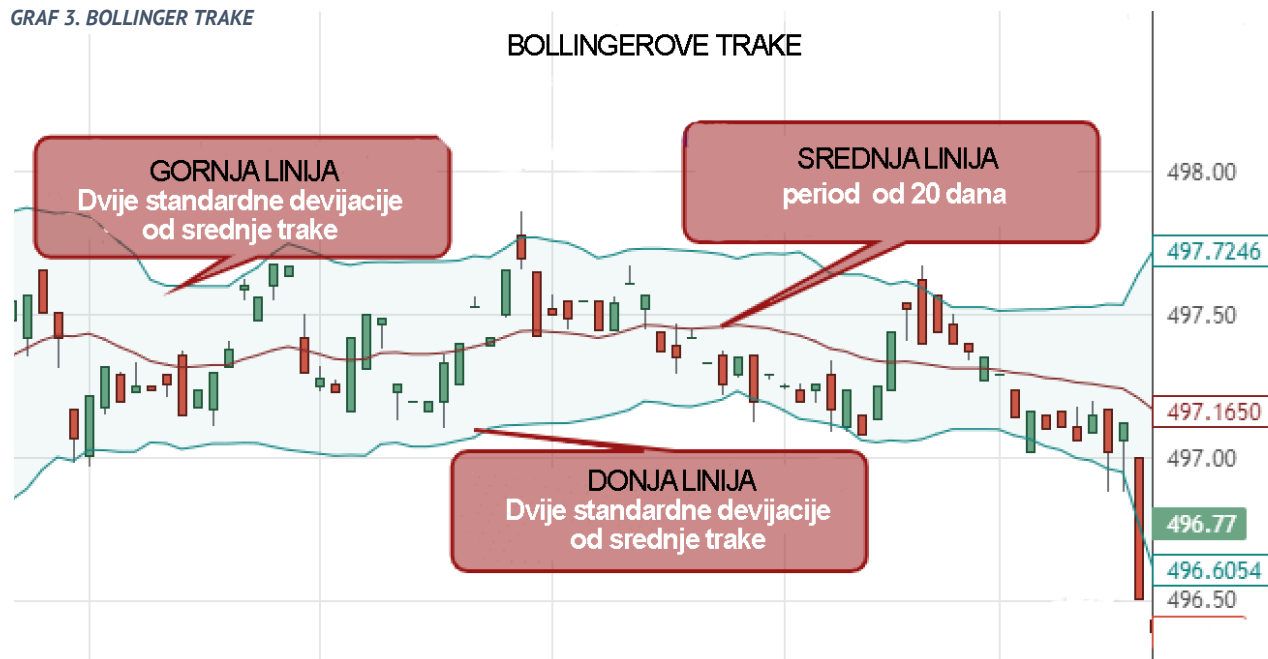
2.3. Bollinger trake

Ovaj indikator je kombinacija pomičnog prosjeka i nepredvidivosti instrumenta. Njegov raspon nam sugerira da li je trend na samom početku ili pri kraju relativno u odnosu na njegovu dosadašnju promjenjivost. Bollinger rasponi se kreiraju tako da se izračuna standardna devijacija odstupanja cijene od jednostavnog pomičnog prosjeka te mu se nakon toga dodaje (i oduzima) pomnoženo faktorom. Najbolje je podesiti raspon da sadržava 90% do 95% tržišne aktivnosti. Vrlo često ga koriste trgovci jer uski raspon

sugerira povećanje, a široki smanjenje nepredvidivosti koja je jedna od ključnih komponenti vrijednosti opcije (Agram brokeri d.d.: 18, 19).

Bollinger indikatori sastoje se od tri linije koje se kreću oko cijene kripto valute. Srednja linija predstavlja jednostavnu aritmetičku sredinu cijena tijekom određenog vremenskog perioda koji je obično oko 20 dana. Gornja linija služi kao gornja granica cijena i pokazuje relativno visoke razine cijena u odnosu na povijesne podatke. Donja linija predstavlja donju granicu cijena i pokazuje relativno niske razine cijena u odnosu na povijesne podatke. Bollinger trake kao dinamički analitički alati prilagođavaju se promjenama u tržišnoj nepredvidivosti. Što je tržište

GRAF 3. BOLLINGER TRAKE



Izvor: <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000501840-bollinger-bands-bb/>

GRAF 4. PRIKAZ FIBONACCI POVLAČENJA



Izvor: <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000518158-fib-retracement/>

nepredvidljivije to su Bollinger trake šire, a što je manja nepredvidivost tržišta to su trake uže. Bollinger trake prikazane su na grafu 3.

2.4. Fibonacci povlačenje

Fibonacci povlačenje je također tehnički alat koji se koristi u analizi tržišta. Fibonacci razine ukazuju na ključna područja na kojima se imovina može preokrenuti ili zaustaviti. Razine su prikazane vodoravnim crtama koje pokazuju gdje će se vjerojatno pojaviti potpora i otpor te se temelje na Fibonacci brojevima (Skrbin, 2021:39). Fibonacci povlačenje prikazano je na grafu 4.

2.5. Konvergencija i divergencija pomičnih prosjeka

Pokazatelj konvergencije-divergencije pokretnih prosjeka (MACD) služi za otkrivanje promjena u snazi, pravcu, momentom i trajanju trenda. To je pokazatelj koji prikazuje odnos između dva pomična prosjeka cijena. MACD sadrži bržu i sporiju liniju. Brža MACD linija je rezultat dva eksponencijalno vagona pomična prosjeka zaključnih cijena. Signalna linija ili sporija predstavlja eksponencijalno vagoni pomični prosjek u zadnjih 9 razdoblja. U praksi se najviše koriste linije od 12, 26 i 9 razdoblja. Kupovni i prodajni signali se pojavljuju kada se te dvije linije presijeku. Medvjedi signal je padanje MACD-a ispod signalne linije, dok je porast MACD-a iznad te linije signal za kupnju (Čargonja, 2018:39). Konvergencija i divergencija prikazana je na grafu 5.

GRAF 5. KONVERGENCIJA I DIVERGENCIJA POMICNIH PROSJEKA



Izvor: <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000502344-macd-moving-average-convergence-divergence/>

2.6. Stohastički oscilator

Stohastički oscilator %K i %D su indikatori koji prate i uspoređuju cijenu zatvaranja s cjenovnim

rasponom tijekom određenog razdoblja. Trenutačna cijena tada se izražava kao postotak tog raspona s 0% što ukazuje na dno raspona i 100% što ukazuje na gornju granicu raspona tijekom promatranog vremenskog razdoblja (Botunac, 2018:30). Stohastički oscilator prikazan je na grafu 6.

Kombinacija navedenih tehničkih indikatora omogućava algoritmima donošenje trgovinskih odluka. Važno je napomenuti da nijedan indikator nije siguran način predviđanja budućih kretanja cijena, stoga se često navedeni indikatori koriste u kombinaciji u svrhu dobivanja što cjelovitijeg uvida u tržišne uvjete.

GRAF 6. PRIKAZ STOHAŠTIČKOG OSCILATORA



Izvor: <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000502332-stochastic-stoch/>

3. Izvršavanje algoritamskog trgovanja

Upotrebom algoritamskih ulaznih i izlaznih signala opisan je proces automatiziranog trgovanja. Računalni algoritmi primaju ulazne podatke (cijena kripto valuta), te na temelju tih podataka donose odnosno izvršavaju trgovinske odluke o kupnji ili prodaji, kako bi ostvarili dobit. Izvršavanje trgovinskih naredbi ključno je u automatiziranom algoritamskom trgovanju kripto valutama. U visoko nepredvidivom okruženju kripto-tržišta brzina izvršavanja i preciznost u postizanju ciljeva od izuzetne su važnosti. Postoji nekoliko ključnih elemenata povezanih uz izvršavanje trgovinskih naredbi koji oblikuju teorijski okvir algoritamskog trgovanja.

Računalni algoritmi povezuju se s kripto burzama putem programskog sučelja aplikacija kako bi automatski postavljali trgovinske naloge čime je omogućen pristup stvarnim podacima o tržištu i brzo izvršavanje naredbi.

Ograničavanje proklizavanja se odnosi na razliku između očekivane cijene trgovine i cijene po kojoj je trgovina zapravo izvršena. Algoritmi u algoritamskom trgovanju često sadrže mehanizme za minimiziranje proklizavanja. Algoritmi koriste limit i market naloge kako bi postigli različite ciljeve. Limit nalozi postavljeni su na određenu cijenu, dok market nalozi izvršavaju trgovinu po trenutnoj tržišnoj cijeni. Sve

navedeno je ključno za učinkovito funkcioniranje algoritma, te omogućava kontinuirano, autonomno trgovanje bez stalnog nadzora korisnika. Iako ovaj proces može izgledati automatizirano, uvijek postoji potencijalni rizik gubitka sredstava pri trgovanju (Ivančić, 2023:17).

4. Prednosti i nedostaci algoritamskog trgovanja

Automatizirano algoritamsko trgovanje ima svoje prednosti i mane, a izbor između ručnog i algoritamskog trgovanja ovisi o preferencijama trgovca, ciljevima, iskustvu i strategijama.

4.1. Prednosti i nedostaci algoritamskog trgovanja

Najznačajnija prednost algoritamskog trgovanja je činjenica kako ljudski napor nije potreban da bi se trgovina ostvarila. Primjerice, ukoliko korisnik želi trgovati kripto valutom Bitcoin, jedino što je potrebno učiniti je promijeniti simbol trgovanja unutar algoritma za trgovinu kripto valuta. Moguće je na vrlo jednostavan način promijeniti vrijednosti varijable indeksa relativne snage koji nosi najveću važnost u cijelom algoritmu. Izuzetno važna činjenica koja pridonosi prednosti navedenom načinu trgovanja kripto valutama je sigurnost. Kreiranjem config.py

skripte u kojoj se nalaze API ključ i tajni API, korisniku je omogućena najviša razina sigurnosti podataka. Osim navedenog, moguće je mijenjati i vremenski raspon unutar kojeg se promatraju vrijednosti određene kripto valute (Ronta, 2021:35).

Nedostaci algoritamskog trgovanja se očituju u činjenici kako nisu svi korisnici informatički pismeni, odnosno nemaju znanja o tome kako promijeniti vrijednosti određene varijable. Također, činjenica kako je potrebno registrirati se na trgovinsku platformu i kako se korisnici na taj način ograničavaju samo na jednu platformu nije najobuhvatnija metoda primjene algoritma za trgovanje kripto valutama. Osim navedenog, za primjenu algoritma za trgovanje kripto valuta potrebna je stabilna internetska veza. Ukoliko se u određenom trenutku internetska veza prekine na bilo koji način, algoritam za trgovinu kripto valutama automatski će se zaustaviti, a kripto valuta neće biti prodana jer algoritam isključivo čeka da vrijednost indeksa relativne snage prilikom prodaje dosegne vrijednost od 70 ili više (Renta, 2021:35,36).

5. Povratno testiranje

Povratno testiranje je ključni korak u razvoju automatiziranih algoritamskih strategija trgovanja koji evaluira performanse algoritma na temelju povijesnih podataka kako bi se procijenila njegova učinkovitost i pouzdanost. Korištenje povratnog testa zahtjeva odabir odgovarajućih povijesnih podataka, što uključuje cijene otvaranja, zatvaranja, najviše i najniže cijene, kao i volumene trgovanja za odabrane vremenske intervale. Jasno definirani parametri omogućuju precizno reproduciranje izvršavanja strategije tijekom povratnog testiranja. Trgovci često koriste programski jezik poput Pythona ili R-a kako bi implementirali sustav povratnog testiranja. Performanse strategije evaluiraju se na temelju različitih pokazatelja poput povrata investicije, maksimalnog gubitka, omjera povrata ulaganja s rizikom ulaganja i druge metrike relevantne za postavljene ciljeve trgovca. Nakon prvog povratnog testiranja, trgovci optimiziraju parametre kako bi poboljšali performanse strategije, što uključuje prilagodbu parametara na temelju rezultata i iterativno ponavljanje postupka povratnog testiranja. U konačnosti, trgovci moraju provjeriti valjanost rezultata povratnog testiranja. To uključuje provjeru kako bi se osiguralo da strategija nije prenapregnuta modelom i da rezultati imaju smisla u stvarnim tržišnim uvjetima (Cicvarić, 2019:47,48,49).

6. Primjene algoritamskog programa

Neki od često korištenih alata za izradu i korištenje algoritamskog programa za trgovanje kripto valutama je Trading View, Freq trade, 3commas, itd.

6.1. Trading View

Trading View platforma omogućuje praćenje aktualnih događanja u svijetu tržišta kapitala te se nameće kao odlično rješenje za investiranje i različite financijske instrumente, ali i za postupak tehničke analize. Platforma nudi čitav niz raznovrsnih podataka koji pomažu u donošenju odluka za investiranje u neku od dionica, kripto valuta i drugih financijskih instrumenata dostupnih na tržištima kapitala ([Bug.hr: članak od 10.07.2023.](#))

6.2. Pine skript programski jezik

Trading View koristi vlastiti programski jezik Pine skript, koji omogućuje korisnicima izradu vlastitih prilagođenih indikatora, skripti i čak automatiziranih trgovačkih strategija.

Pine skript jezik dizajniran je s naglaskom na preglednost i jednostavnost, omogućujući trgovcima svih razina iskustva da stvaraju i primjenjuju svoje strategije bez potrebe za dubokim razumijevanjem kompleksnog programiranja. Pine skript programski jezik prilagođava analizu i strategiju prema vlastitim potrebama, čineći platformu Trading View sveobuhvatnim alatom za analizu, praćenje i automatizaciju trgovanja na financijskim tržištima.

6.3. Dugoročne i kratkoročne pozicije

Trgovci uzimaju dugu poziciju kada očekuju da će cijena određenog financijskog instrumenta porasti. Dobar primjer duge pozicije je kada recimo trgovac otvara dugu poziciju na Bitcoin po trenutnoj cijeni od 50000 dolara za 1 BTC. Cijena Bitcoin-a raste na 60000 dolara. U tom trenutku trgovac zatvara svoju dugu poziciju i ostvaruje profit od razlike u cijeni od 10000 dolara. U dugoj poziciji osoba ima obavezu preuzimanja predmeta ugovora (Harmadi, 2023:6).

Trgovci uzimaju kratku poziciju kada očekuju da će cijena određenog financijskog instrumenta pasti. Dobar primjer kratke pozicije je kad trgovac otvara kratku poziciju na Bitcoin po trenutnoj cijeni od 50000 dolara za 1 BTC. Cijena Bitcoin-a pada na 40000 dolara. Trgovac zatvara svoju kratku poziciju, kupuje Bitcoin-a po nižoj cijeni i ostvaruje profit od razlike u cijeni od

10000 dolara. koristi vlastiti programski jezik Pine skript, koji omogućuje korisnicima izradu vlastitih prilagođenih indikatora, skripti i čak automatiziranih trgovačkih strategija. U kratkoj poziciji osoba ima obvezu isporuke predmeta ugovora (Harmadi, 2023:6).

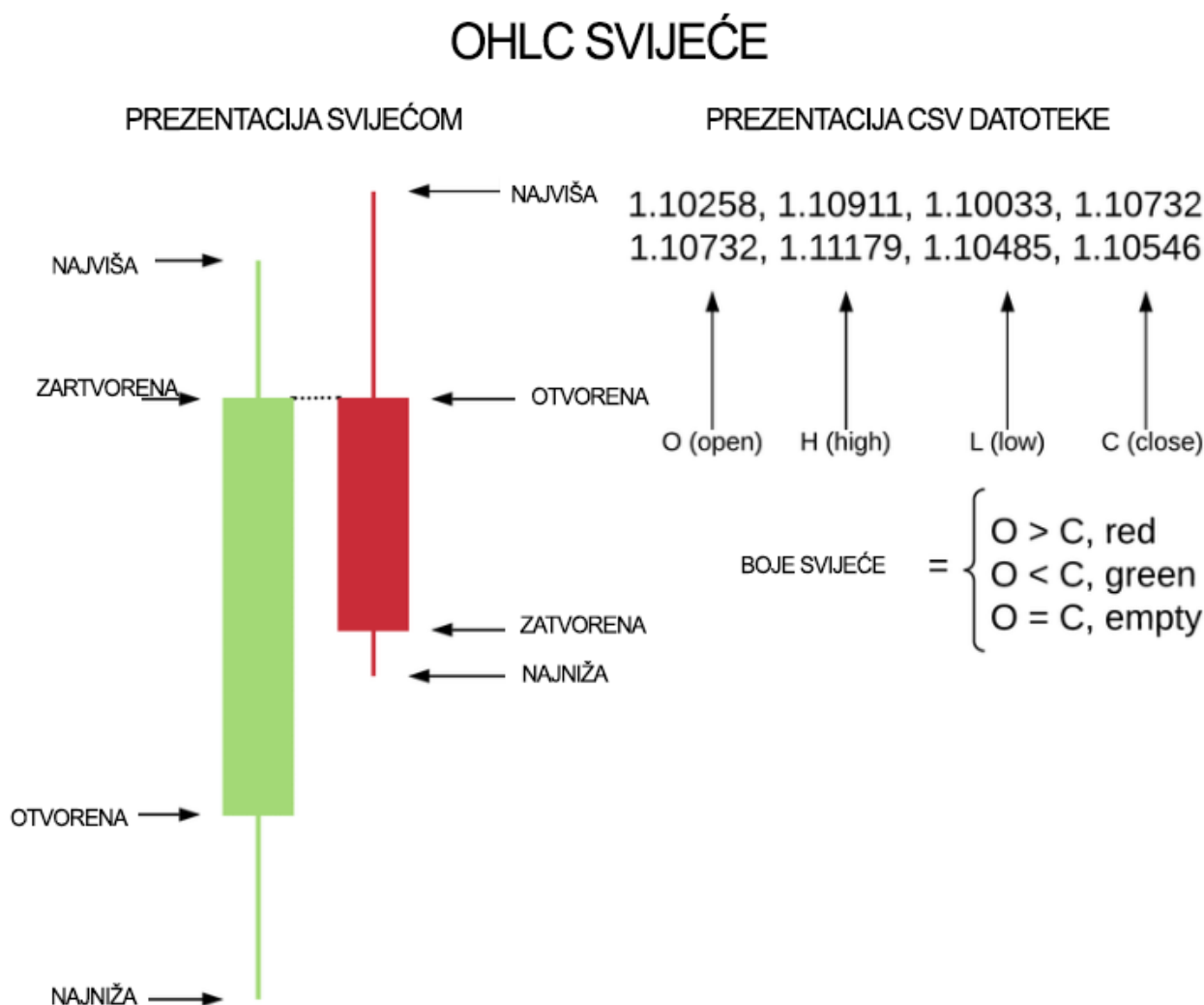
Kako bi se pojavile osobe koje su zainteresirane za ulazak u kratku, odnosno dugu poziciju važna je karakteristika vezane imovine da su ponuda i potražnja za njom neizvjesne. Sajter (2013) smatra kako mora postojati faktor rizika, jer ukoliko nema neizvjesnosti pa su cijene čvrste, stabilne i manje-više trajne, onda nema ni potrebe za ograđivanjem od rizika promjene cijene, niti će biti ikoga tko bi špekulirao s promjenama cijene (Harmadi, 2023:6).

6.4. OHLC svijeće

OHLC svijeće predstavljaju osnovni oblik prikaza podataka u financijskom trgovanju i analizi. Svaka

svijeća vizualno prikazuje podatke i pruža uvid u kretanje cijena tijekom vremenskog perioda. Svaka svijeća predstavlja određeni vremenski period, npr. 1 minutu, 1 sat, 1 dan i pomaže trgovcima vizualizirati dinamiku kretanja cijena na tržištu. Kratica OHLC označava četiri ključna podatka za određeni vremenski period. Otvorena je prva cijena tijekom određenog vremenskog perioda. Na grafikonu, otvorena cijena označena je vodoravnom crtom s lijeve strane svijeće. Najviša predstavlja najvišu postignutu cijenu tijekom određenog vremenskog perioda. Vrh svijeće označava najvišu cijenu. Najniža postignuta cijena tijekom određenog vremenskog perioda prikazana je na dnu svijeće. Zatvorena je posljednja cijena tijekom određenog vremenskog perioda. Na grafikonu, zatvorena cijena označena je vodoravnom crtom s desne strane svijeće. Na slici 1, prikazane su OHLC svijeće.

SLIKA 1. OHLC SVIJEĆE



Izvor: https://www.researchgate.net/figure/e-OHLC-candlestick-data-in-chart-and-comma-separated-value-CSV-representations_fig1_352017050

7. Primjer RSI strategije

U ovom pojednostavljenom primjeru strategije koristit ćemo Trading View programski jezik pine skript u kombinaciji sa RSI indikatorom na osnovu kojega ćemo automatizirano ulaziti/izlaziti u trgovinu bez ljudske intervencije.

7.1. Opis strategije

U navedenom primjeru koristiti ćemo jednostavnu strategiju koristeći RSI indikator i pine skript funkcije kako bi dobili primjer skripte algoritamskog i automatiziranog ulaza i izlaza u pozicije (dugo/kratko) trgovanja.

Raspon vrijednosti RSI indikatora se kreće od 0 do 100. U tom rasponu pretpostavljena zona kad je previše kupljeno je iznad 70, a preprodanosti ispod 30, naravno, taj raspon je podložan promjenama.

Ideja strategije je da RSI vrijednost zatvaranja svijeće bude ispod 30, kada se taj uvjet ispuni skripta šalje signal za otvaranje duge pozicije, a kada RSI vrijednost bude viša od 70 skripta šalje signal za izlaz iz duge pozicije.

Za ulazni signal kratke pozicije RSI vrijednost treba biti iznad 80, dok signal za izlaz iz short pozicije RSI vrijednost treba biti ispod 40.

U navedenom primjeru ulaz u poziciju će biti u vrijednosti od 100\$, kao i inicijalni kapital, na osnovu kojega ćemo pratiti rezultate povratnog testiranja.

7.2. Primjer koda strategije

U navedenom primjeru koristiti ćemo jednostavnu strategiju koristeći RSI indikator i pine skript funkcije kako bi dobili primjer skripte algoritamskog i automatiziranog ulaza i izlaza u pozicije (dugo/kratko) trgovanja.

PRIMJER SKRIPTE ALGORITAMSKOG TRGOVANJA

```
1. //@version=5
2. strategy("RSI strategija", overlay=true,
default_qty_type= strategy.cash, default_qty_value=100,
initial_capital=100)
3. // Postavke RSI indikatora
4. rsiLength = input(14, title="RSI Length")
5. rsiEntryShort = input(80, title="Ulaz Short RSI")
6. rsiEntryLong = input(30, title="Ulaz Long RSI")
7. rsiExitLong = input(70, title="Izlaz Long RSI")
8. rsiExitShort = input(40, title="Izlaz Short RSI")
9. // Kalkulacija RSI
10. rsiValue = ta.rsi(close, rsiLength)
11. // Logika za long i short na osnovi RSI uvjeta
12. longCondition = rsiValue < rsiEntryLong
13. longExit = rsiValue > rsiExitLong
14. shortCondition = rsiValue > rsiEntryShort
15. shortExit = rsiValue < rsiExitShort
16. // Postavke vremenskog razdoblja aktivnosti strategije
```

```
17. startTime = input.time(title='Start Time',
defval=timestamp('1 Jan 2024'))
18. endTime = input.time(title='End Time',
defval=timestamp('30 Apr 2024'))
19. after_start = time >= startTime
20. before_end = time < endTime
21. in_date_range = after_start and before_end
22. //Alert webhook api input
23. alert_hook_long_entry = input("Long ulaz API alert
input")
24. alert_hook_long_exit = input("Long izlaz API alert
input")
25. alert_hook_short_entry = input("Short ulaz API alert
input")
26. alert_hook_short_exit = input("Short izlaz API alert
input")
27. // Ako nismo unutar vremenskog razdoblja zatvori sve
pozicije
28. if not in_date_range
29. strategy.close_all()
30. // Ako smo unutar vremenskog razdoblja idi dalje na
druge
31. // Strategija za kupovinu
32. if longCondition
33. strategy.entry("Long Entry", strategy.long,
alert_message = alert_hook_long_entry)
34. else if shortCondition
35. strategy.entry("Short Entry", strategy.short,
alert_message = alert_hook_short_entry)
36. // Izlaz iz pozicije
37. else if longExit
38. strategy.close("Long Entry", comment="Long EXIT",
alert_message = alert_hook_long_exit)
39. else if shortExit
40. strategy.close("Short Entry", comment="Short EXIT",
alert_message = alert_hook_short_exit)
```

SLIKA 2. PRIKAZ PINE UREĐIVAČA



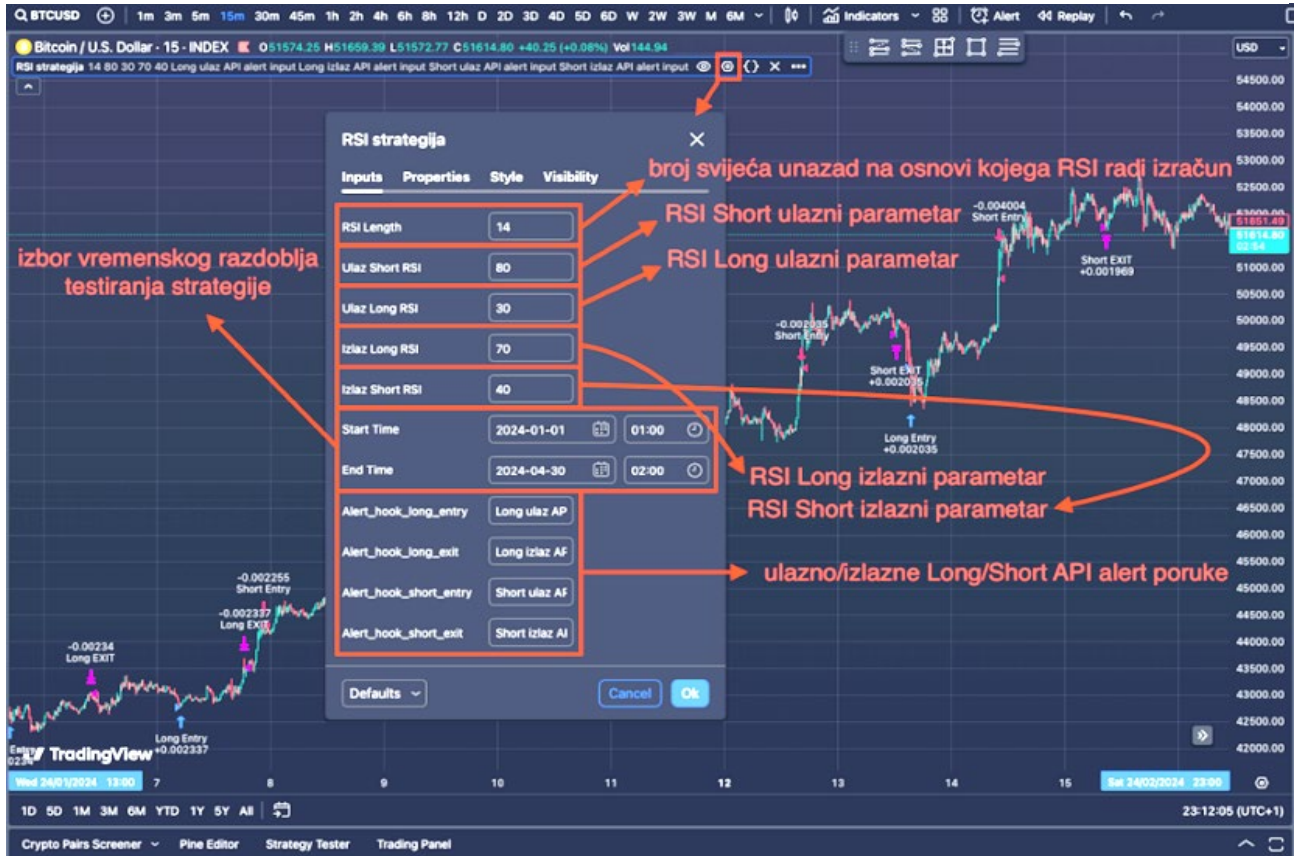
Izvor: Autor

SLIKA 3. PRIKAZ ULAZA/IZLAZA DUGE/KRATKE POZICIJE NA GRAFIKONU



Izvor: autor

SLIKA 4. PRIKAZ POSTAVKI STRATEGIJE



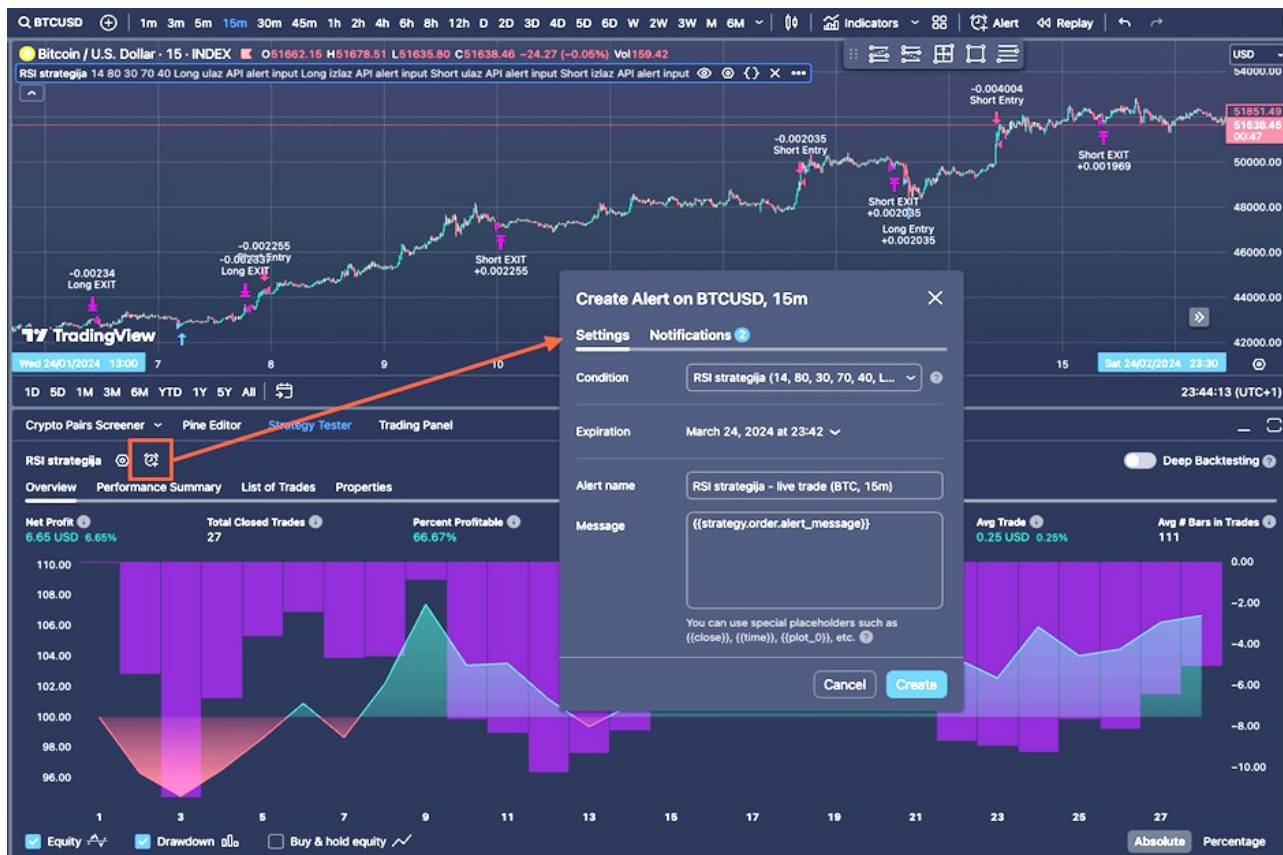
Izvor: Autor

SLIKA 5: PRIKAZ POVRATNIH REZULTATA S NAVEDENIM POSTAVKAMA, BTC/USDT PAR, 15m VREMENSKI OKVIR



Izvor: Autor

SLIKA 6: POSTAVLJANJE OBAVIJEŠTI



Izvor: Autor

Ubacivanjem navedenog koda skripte u Pine Editor i učitavanje strategije na grafikon, slika 3, vidimo grafički prikaz pozicija za ulaz dugi/kratki kao i za izlaz iz otvorenih dugih/kratkih pozicija. Na slici 4, prikazani su rezultati povratne strategije u zadanim postavkama (vremensko razdoblje, RSI ulazni i izlazni parametri, obilježeni par, vremenski okvir). Svi navedeni parametri u postavkama strategije, slika 3, podložni su promjenama i kao takvi utječu na rezultate povratnih testova i nisu garancija budućih rezultata, ali kod većeg vremenskog perioda testiranja može ukazivati na postavke koji najbolje odgovaraju određenom paru, vremenskom okviru, parametrima RSI (npr. BTC/USDT, 15m).

Nakon izvršenih povratnih testova i pronalaska zadovoljavajućih parametara, tj. dobivenih rezultata, ako želimo aktivirati 'uživo' trgovanje potrebno je iz navedene strategije kreirati obavijest, slika 5, koji će na osnovu dobivenih signala iz API poruka od strane skripte znati poslati isto na internet 'kuku' na neku od korištenih kripto mjenjačnica, npr. Binance, Kraken ili 3commas signalni kripto robot.

Ideja strategije je da RSI vrijednost zatvaranja svijeće bude ispod 30. Kada se taj uvjet ispuni skripta šalje signal za otvaranje duge pozicije, a kada RSI vrijednost bude viša od 70 skripta šalje signal za izlaz iz duge pozicije.

Za ulazni signal kratke pozicije RSI vrijednost treba biti iznad 80, dok signal za izlaz iz kratke pozicije RSI vrijednost treba biti ispod 40.

U navedenom primjeru ulaz u poziciju će biti u vrijednosti od 100\$, kao i inicijalni kapital, na osnovu kojega ćemo pratiti rezultate povratnog testiranja.

8. Zaključak

U visoko likvidnim i dinamičnim financijskim tržištima korištenje programskog koda automatiziranog trgovanja daje naglasak na brzini (trgovinski nalozi izvršavaju se u milisekundama), preciznosti (programirana pravila i algoritmi smanjuju mogućnost ljudske greške), automatizaciji (trgovinski procesi su automatizirani što omogućuje kontinuirano praćenje tržišnih uvjeta i brzo reagiranje na promjene), povratnom testiranju (procjena performansi strategije prije nego što je primijene u stvarnom trgovanju) i

likvidnosti (dodatna likvidnost na tržištima koja je korisna za učinkovito funkcioniranje tržišta).

Iako kripto roboti mogu automatizirati trgovanje, važno je redovito nadzirati njihovo funkcioniranje, pratiti performanse i prilagođavati strategije prema potrebi. To zahtijeva aktivno sudjelovanje trgovca kako bi se osiguralo da roboti rade u skladu s očekivanjima i ciljevima trgovca. Kripto roboti mogu biti korisno sredstvo za trgovanje kriptovalutama, ali je važno razumjeti rizike i izazove povezane s njihovim korištenjem te ih koristiti s oprezom i odgovornošću.

Literatura

- [1] Sajter, D. (2013): Algoritamsko i visoko-frekventno trgovanje, Stručni rad, Ekonomski fakultet u Osijeku. <https://hrcak.srce.hr/file/153663>
- [2] Ronta, Z., (2021): Platforma za trgovinu kriptovalutama u programskom jeziku Python. Diplomski rad. Ekonomski fakultet u Osijeku. <https://repositorij.unios.hr/islandora/object/efos:4343/datastream/PDF/view>
- [3] Radić, M., (2023): Analiza kriptovaluta. Sveučilište u Splitu, PMF, Završni rad: marinko_radic_zavrzni_1.pdf
- [4] Graf 1: Primjeri pomičnog prosjeka. Prilagođeno prema Izvoru na dan 04.06.2024. <https://in.tradingview.com/scripts/movingaverage/page-370/?solution=43000502589>
- [5] Lebinac, T., (2018): Može li dionica HT-a opet vrijediti više. Završni rad. Veleučilište u Rijeci. <https://core.ac.uk/download/pdf/233033219.pdf>
- [6] Graf 2: Prikaz indeksa relativne snage. Prilagođeno prema Izvoru na dan 04.06.2024. <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000502338-relative-strength-index-rsi/>
- [7] Agram brokeri: Uvod u tehničku analizu-Edukacijska publikacija https://www.agram-brokeri.hr/UserDocsImages/Arhiva/UserDocsImages/publikacije/Uvod_u_tehnicku_analizu.pdf
- [8] Graf 3: Prikaz Bollinger traka. Prilagođeno prema izvoru na dan 04.06.2024. <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000501840-bollinger-bands-bb/>
- [9] Skrbinić, M.M. (2021): Svjetsko tržište kriptovaluta. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:187159>
- [10] Graf 4: Prikaz Fibonacci povlačenja. Prilagođeno prema izvoru na dan 04.06.2024. <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000518158-fib-retracement/>
- [11] Graf 5: Prikaz konvergencije i divergencije pomičnih prosjeka. Prilagođeno prema izvoru na dan 04.06.2024. <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000502344-macd-moving-average-convergence-divergence/>
- [12] Botunac, I. (2018): Primjena metoda strojnog učenja u predviđanju kretanja vrijednosti burzovnog indeksa. Diplomski rad. Sveučilište u Zadru, Odjel za ekonomiju. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:162:863920>
- [13] Graf 6: Prikaz stohastičkog oscilatora. Prilagođeno prema izvoru na dan 04.06.2024. <https://www.tradingview.com/support/solutions/43000502332-stochastic-stoch/>
- [14] Ivančić, J., (2023): Izrada automatiziranog agenta za kvantitativno trgovanje dionicama. Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:980157>
- [15] Ivančić, J., (2023): Izrada automatiziranog agenta za kvantitativno trgovanje dionicama. Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:980157>
- [16] Cicvarić, B., (2019): Rizici i prinosi na tržištu kriptovaluta. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Diplomski studij poslovne ekonomije <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:452724>
- [17] Bug.hr (2023): Trading View - popularna platforma za praćenje tržišta koju koristi više od 50 milijuna korisnik, članak od 10.07.2023. <https://www.bug.hr/appdana/tradingview-popularna-platforma-za-pracenje-trzista-koju-koristi-vise-od-50-34378>
- [18] Harmadi, A., (2023): Tržište futurista i futuristi na kriptovalute. Diplomski rad, Ekonomski fakultet u Osijeku. <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:145:288761>
- [19] Slika 1.: OHLC svijeće. Prilagođeno prema izvoru na dan 04.06.2024. https://www.researchgate.net/figure/e-OHLC-candlestick-data-in-chart-and-comma-separated-value-CSV-representations_fig1_352017050

Reliability of Raspberry Pi 3 temperature sensor at low voltage

David Drinić¹, Danijel Koprivanac*², Josip Jakić³, Igor Petrović⁴

¹ Sveučilište Sjever, Trg dr. Žarka Dolinara 1, Koprivnica, dadrinic@unin.hr

² Veleučilište u Virovitici, Matije Gupca 78, Virovitica, Hrvatska, danijel.koprivanac@vuv.hr

³ Veleučilište u Virovitici, Matije Gupca 78, Virovitica, Hrvatska, josip.jakic@vuv.hr

⁴ Parpar d.o.o., Dr. Ante Starčevića 6, Bjelovar, Hrvatska, igor.petrovic@parpar.hr

Abstract

An important variable in performing precise measurements is the power source. This paper shows the influence of low power on the measuring accuracy of the operation of the Raspberry Pi device and its sensor, and whether the obtained measurement uncertainties can be used for the measurements' relevance. To achieve the measurement result, the sensor and the device have a connection to a source with a variable power source that can simulate the desired voltage drop on the converter or a decrease in battery capacity simulation. Raspberry Pi model 3 and Sunfounder DS18B20 heat sensor have been used in the practical part of the work. The operating speed of the Raspberry device has been decreased by reducing the voltage, and the sensor provides temperature reading curves under constant conditions. In the practical part of the work, measurements have been repeated at constant different temperatures. For the relevance of the measurement, the measurement cycle has been performed in a short time interval, which applies the measure of repeatability and reproducibility. The measured results have been presented in tables that we use for mathematical representation measurement uncertainties.

Keywords

Raspberry Pi4, sensors, low voltage, measurable insecurity

Introduction

Raspberry Pi is a single-board computer with a wide range of applications in the world of technology. Due to its characteristics, it is easy to use and maintain, easily accessible, and its versatility enables a wide range of applications. Raspberry Pi is a popular platform for developing microcomputer-based projects, used in various fields such as IoT (Internet of Things), home automation, and research experiments [1].

The power supply plays a crucial role in the functioning of the Raspberry Pi device and its sensors, necessitating a stable and dependable power source for optimal performance. Our analysis will delve into the fundamental principles of powering Raspberry Pi devices and sensors, encompassing the necessary voltage and current specifications. This study will explore the impact of an unstable power supply on the operation of sensors connected to the Raspberry Pi device, supported by practical examples and experimental findings using a variable power supply. In this way, we will better understand this issue and provide guidelines for efficient power management in projects that include the Raspberry Pi device and its sensors. Possible problems arising from a faulty power supply, such as voltage instabilities and lack of current capacity, will be investigated. For the relevance of the measurement, the measurement cycle has been performed in a short time interval, which applies the measure of repeatability and reproducibility. Namely, two sets of measurements have been sampled on two different days [2].

1. Raspberry Pi

The main features of the Raspberry device are a 64-bit quad-core processor, and support for displays up to 4K resolution via a pair of micro-HDMI ports. It supports hardware video decoding up to 4Kp60, up to 8 GB of RAM, dual-band Wireless LAN 2.4/5.0 GHz, Bluetooth 5.0, Gigabit Ethernet, USB 3.0, and PoE option (via a separate PoE HAT accessory). Dual-band wireless LAN and Bluetooth have modular conformances that allow the board to be turned into a final product with significantly less conformance testing, reducing costs and shortening the time to market [3].

Raspbian is a Debian-based system maintained by a community whose goal is to port as many Debian packages as possible to Raspbian. Raspberry Pi OS is a free Debian-based operating system optimized for Raspberry Pi hardware. It is the recommended

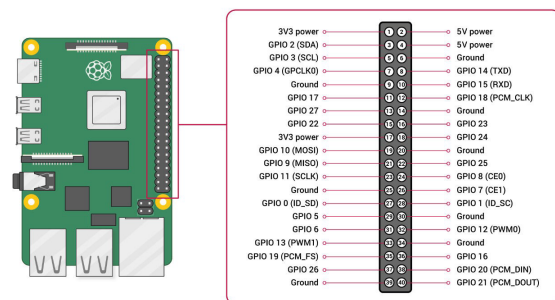
operating system for usual Raspberry Pi use. The operating system includes more than 35,000 packages, which are precompiled software packages in a nice format for easy installation on your Raspberry Pi.

Raspberry Pi with ARM processors, apart from the Pico microcontroller, works on all Raspberry Pi models. The Raspberry Pi OS uses a custom LXDE desktop environment with an Openbox stacking window manager as well as a custom theme [4].

2. GPIO and 40-pin Header

A great feature of the Raspberry Pi is the row of GPIO (general purpose input/output) pins along the board's top edge. The 40-pin GPIO (Figure 1) header is on all current Raspberry Pi boards (exposed on Raspberry Pi Zero, Raspberry Pi Zero W, and Raspberry Pi Zero 2W). Before the Raspberry Pi 1 Model B+ (2014), these boards had shorter 26-pin headers. The GPIO headers on all boards, including the Raspberry Pi 400, have a pin spacing of 0.1 inch (2.54 mm).

FIGURE 1: 40-PIN HEADER



Source: GPIO and the 40-pin header [5].

Furthermore, Figure 2 represents the Raspberries' temperature modul used for temperature sampling.

FIGURE 2: RASPBERRY PI TEMPERATURE SENSOR



Source: author

3. Raspberry Pi and Power Supply Connection

The Raspberry Pi power supply itself depends on the model. All models require a 5.1V power supply, but the current required generally depends on the model. In our study, Raspberry Pi specification is 5 volts (V) +/- 5% per USB 2.0 standard via micro-USB Power Supply. Some other variations of the Raspberry Pi power supply are shown in Table 1.

TABLE 1: POWER SUPPLY VALUES REPRESENTATION FOR RASPBERRY PI MODELS

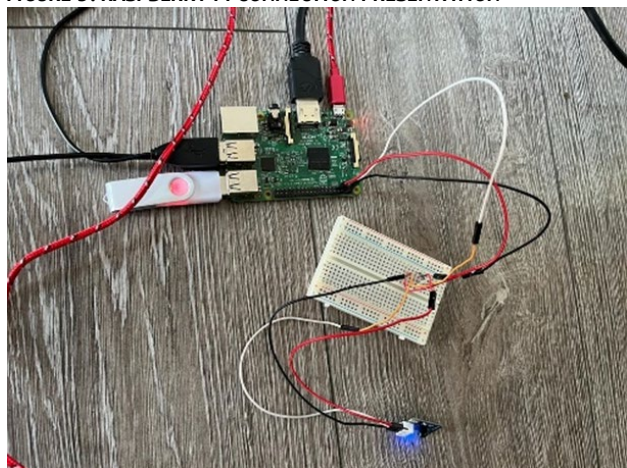
Model	Recommended power supply capacity	USB peripherals Maximum consumption	Motherboard consumption
Raspberry Pi 3 Model B	2.5 A	1.2 A	400 mA
Raspberry Pi 3 Model A+	2.5 A	Limited by a power supply, board, and connector rating	350 mA
Raspberry Pi 3 Model B+	2.5 A	1.2 A	500 mA
Raspberry Pi 4 Model B	3.0 A	1.2 A	600 mA

Source: *GitHub - Power supply - raspberrypi/documentation* [6].

All Raspberry Pi 3 models require a micro-USB connector for power, while the Raspberry Pi 4 and Raspberry Pi 400 use a USB-C connector. How much current (mA) the Raspberry Pi requires depends on what is connected to it [7].

There are two 5 V and two 3.3 V pins on the board and several 0 V pins for grounding. The previously mentioned pins cannot be configured, while the others are general-purpose (3.3 V).

FIGURE 3: RASPBERRY PI CONNECTION PRESENTATION



Source: *author's supplemental from* [7].

The remaining pins (general purpose pins) have tolerant inputs at 3.3 V, and outputs are set at 3.3 V.

4. Measurement and Measurement Uncertainty

Temperature sampling has been divided into two cycles to get different temperatures, and output voltage has been reduced from 5V to 3.5V in ten steps. After dropping below 3.5V, the module switches off. Table 2 represents samples of the two cycles of temperature measurements. Also, same results showed in figure 4

TABLE 2: TWO-CYCLE OF TEMPERATURE MEASUREMENTS UNDER CONTROLLED CONDITIONS

Output voltage (V)	Cycle 1 Temperatures (°C)	Cycle 2 Temperatures (°C)
5.0	19.51	26.81
4.8	19.45	26.75
4.6	19.38	26.69
4.5	19.33	26.63
4.4	19.26	26.56
4.2	19.21	26.50
4.0	19.14	26.44
3.8	19.08	26.38
3.6	18.98	26.25
3.5	18.89	26.19

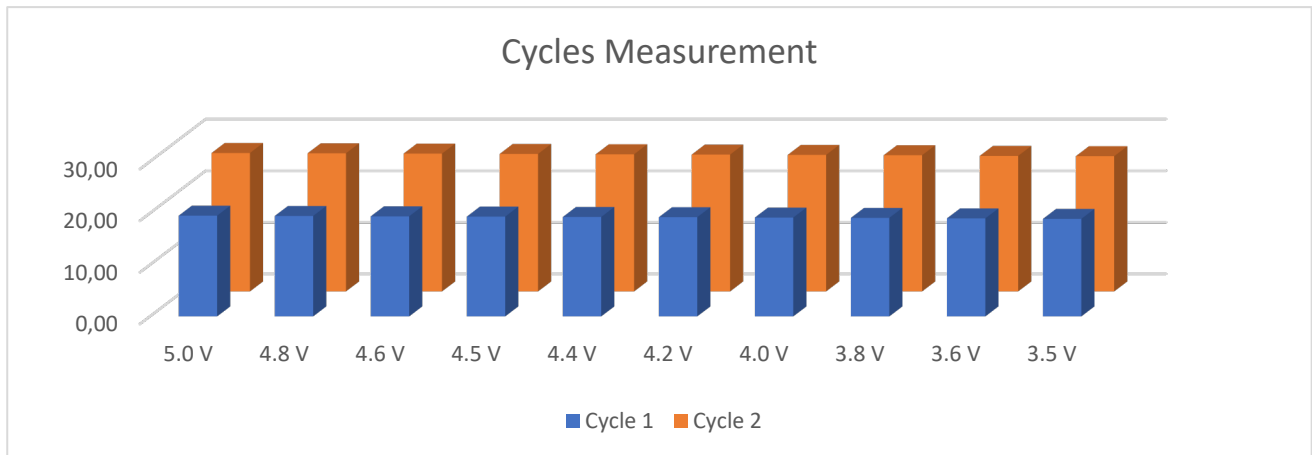
Source: *author's supplemental from* [8].

Measurement error occurs when there is a difference between the true value and the measured value. It is important to recognize that the measured value along with its statement of uncertainty characterizes the range of possible measured values. Since both the measured value and its uncertainty are only estimates, the true value is uncertain.

Uncertainty was a result of errors that led to variation around the estimated value of the quantity being measured, and reducing this variation decreases the uncertainty [9].

They are two components of measurement uncertainties. Type A measurement uncertainty is determined experimentally. It is necessary to carry out several consecutive measurements. Measurements are performed under equal conditions, and after the measurement, the arithmetic mean and standard deviation are calculated. The standard deviation of th

FIGURE 4: RASPBERRY PI CONNECTION PRESENTATION



Source: author

arithmetic mean and the deviation "s" from each measurement has been calculated. The standard deviation of the arithmetic mean represents the dispersion of the arithmetic means from all repeated measurements, while the deviation "s" from each measurement represents a measure of the dispersion of imprecision in each reading of the measured quantity [10].

Type A measurement uncertainty is determined by the following formulas:

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{n=1}^n (x_n - \bar{x})^2} \tag{1}$$

where n is the number of measurements, x_n is a single measurement, and \bar{x} is the mean value expressed by the following formula:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \tag{2}$$

Also, the standard deviation of individual measurements is:

$$U_A = S_x = \frac{s}{\sqrt{n}} \tag{3}$$

$$U_{A\%} = \frac{U_A}{\bar{x}} \cdot 100\% \tag{4}$$

Measurement uncertainties could be noted that the temperature range is -55 to 125°C and accuracy of ±0.5°C [11].

This was expressed in the form of:

$$t = 180.0 \pm 0.5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

where further the expression is:

$$t = 180.0 (1 \pm 0.0028) \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t = 180.0 (1 \pm 0.000028\%) \text{ } ^\circ\text{C}$$

In this case, if the manufacturer provides the standard uncertainty, it is used directly and percentage error is also B measurement uncertainties [12].

$$U_b = s_b = \frac{c}{\sqrt{3}} \tag{5}$$

$$U_{b\%} = \frac{U_b}{\bar{x}} \cdot 100 \tag{6}$$

Furthermore, standard measurement uncertainties are expressed by:

$$U_{\%} = \sqrt{U_{a\%}^2 + U_{b\%}^2} \tag{7}$$

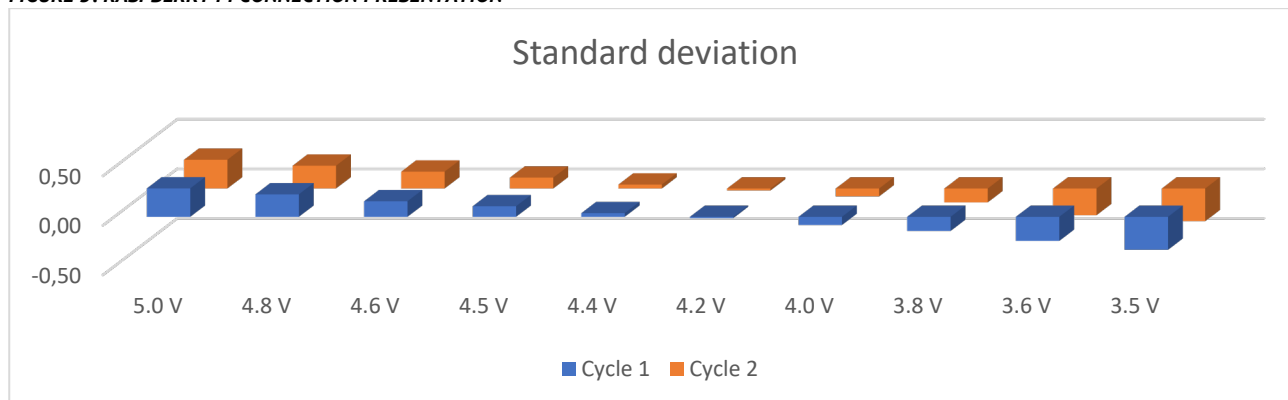
Then, with these data, all components of measurement uncertainty have been calculated, and Table 3 can be filled in. Standard deviation both cycles have showed in figure 5.

TABLE 3: MEASUREMENTS UNCERTAINTY

Uncertainty	Cycle 1	Cycle 2
Type B standard uncertainty	0,333%	0,248%
Type B standard uncertainty	1,502%	1,089%
Standard uncertainty	1,538%	1,116%

Source: author

FIGURE 5: RASPBERRY PI CONNECTION PRESENTATION



Source: author

5. Conclusion

An unstable power supply can cause damage to the device and its sensors. After multiple measurements, it has been proved that an unstable and faulty power supply can interfere with the Raspberry Pi and its sensor's functionality. It has been observed that when the output voltage dropped to 4.2 V, the LED lamp on the Raspberry Pi device stopped lighting, while the Raspberry Pi and the sensor continued to function. Further reduction in the input voltage has been monitored to assess the accuracy of the sensor readings. Reducing the voltage from 5 V to 4.8 V, the operating system of the Raspberry Pi device issued a notification of a faulty power supply. Gradual reduction of the voltage resulted in other peripherals losing their functionality. When the voltage decreased to around 3.5 V, the sensors lost their accuracy, and other peripherals (e.g., mouse, keyboard) occasionally lost contact and stopped working.

Nevertheless, while the power supply has been in the range from 3.5 to 5V, the measurement uncertainty of the sampled measurements under controlled conditions was between 1.11% and 1.54%. This level of uncertainty is acceptable for a device intended for commercial use.

This research and experimentation highlight the importance of a proper power supply when using Raspberry Pi devices in projects that require precise and reliable sensor readings.

Through research, it has been proven that voltage changes, whether an increase or decrease, can result in inaccurate or unreliable sensor reading.

Literature

- [1] Nayyar, A., Puri, V., (2015): Raspberry Pi-A Small, Powerful, Cost Effective and Efficient Form Factor Computer. International In: Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Volume 5, Issue 12, ISSN: 2277 128X
- [2] Benčić, D.; Dusman, F.; (1997): Kontrola preciznosti mjerenja, mjernih instrumenata i uređaja, prihvatljivost rezultata Geod. list (str. 25-41); <https://hrcak.srce.hr/file/422308>
- [3] <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-4-model-b/>, (Accessed 11.04.2024)
- [4] <https://www.raspbian.org/FrontPage> (Accessed 11.04.2024)
- [5] <https://www.raspberrypi.com/documentation/computers/raspberry-pi.html> (Accessed 11.04.2024)
- [6] <https://github.com/raspberrypi/documentation/blob/develop/documentation/asciidoc/computers/raspberry-pi/power-supplies.adoc>, (Accessed 11.04.2024)
- [7] <https://www.makeuseof.com/raspberry-pi-power-methods/> (Accessed 11.04.2024)
- [8] Drinić, D. (2023): Utjecaj napajanja na rad senzora RASPBERRY PI. Virovitica; Veleučilište u Virovitici <https://zir.nsk.hr/islandora/object/vsmti:794>
- [9] Farrance I, Frenkel R.;(2012) Uncertainty of Measurement: A Review of the Rules for Calculating Uncertainty Components through Functional Relationships <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3387884/>
- [10] Vrednovanje mjernih podataka – Upute za iskazivanje mjerne nesigurnosti, DZM, https://dzm.gov.hr/UserDocImages/Zakonsko%20mjeriteljstvo/Publikacije/mjerna_nesigurnost.pdf
- [11] https://docs.sunfounder.com/projects/umsk/en/latest/01_components_basic/18-component_ds18b20.html, (Accessed 15.04.2024)
- [12] Type B evaluation http://www.optique-ingenieur.org/en/courses/OPI_ang_M07_C01/co/Contenu_03.html, (Accessed 11.04.2024)

Utvrđivanje relevantnosti operativnog planiranja u poslovanju smještajnih objekata sjeverozapadne Hrvatske

Determining the relevance of operational planning in accommodation facilities in northwestern Croatia

Michelle Kovačić¹, Ivana Bujan Katanec²

¹Međimursko veleučilište u Čakovcu, B.JJelačića 22a, 40 000 Čakovec, Hrvatska, michelle.kovacic@student.mev.hr

²Međimursko veleučilište u Čakovcu, B.JJelačića 22a, 40 000 Čakovec, Hrvatska, ibujan@mev.hr

Sažetak

Planiranje je osnova svakog uspješnog poslovanja i dugoročnog razvoja poduzeća. Operativni plan je alat koji se koristi za pronalaženje i razmišljanje o boljim, učinkovitijim oblicima poslovanja i komuniciranja te predstavlja kratkoročnu skicu kojom se pokušavaju predvidjeti rizici poslovanja, a koji će utjecati na poslovne rezultate. Poduzeća u djelatnosti pružanja smještaja često se nalaze pred izazovima planiranja zbog volatilnosti turističkog tržišta, vremenskih uvjeta i nedostatka radne snage. U sjeverozapadnoj Hrvatskoj prate se pozitivni trendovi razvoja kontinentalnog turizma u čemu se i očituje predmet istraživanja u ovome radu. Cilj rada je prikazati u kojoj mjeri operativno planiranje djeluje na cjelokupno poslovanje poduzeća u djelatnosti pružanja smještaja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, te pobliže objasniti sve čimbenike koje poduzeće mora uzeti u obzir i istražiti prilikom izrade operativnog plana. Primarnim kvalitativnim empirijskim istraživanjem utvrđena je relativno slaba zastupljenost operativnog planiranja na odabranom uzorku poduzeća te se u navedenom očituje potreba dodatne edukacije i osnaživanja dionika u turizmu na potencijalne koristi planiranja na tekuće poslovanje, ali i izrade planova za prijavu na natječaje fondova Europske unije.

Ključne riječi

operativno planiranje, smještajni objekti, kontinentalni turizam

Abstract

Planning is the foundation of every successful business and the long-term development of a company. The operational plan is a tool used to identify and consider better, more efficient forms of business and communication. It represents a short-term outline that attempts to predict business risks that will affect business results. Accommodation companies often face planning challenges due to the volatility of the tourism market, weather conditions, and labor shortages. Positive trends in the development of continental tourism are being observed in northwestern Croatia, which is reflected in the subject of research in this paper. The aim of this paper is to demonstrate the extent to which operational planning impacts the overall business of companies in the accommodation sector in northwestern Croatia, and to explain in detail all the factors that a company must consider and investigate when creating an operational plan. The primary qualitative empirical research revealed a relatively weak representation of operational planning in the selected sample of companies. This finding underscores the need for additional education and empowerment of stakeholders in tourism regarding the potential benefits of planning for ongoing operations, as well as the creation of plans for applying to tenders for European Union funds.

Keywords

operational planning, accommodation facilities, continental tourism

Uvod

Planiranje je jedna od osnovnih funkcija menadžmenta. Cole (1990) navodi da je planiranje aktivnost koja uključuje odluke o ciljevima, sredstvima, ponašanju i rezultatima. Koontz i Weihrich (1998) smatraju da planiranje uključuje selekciju misija i ciljeva, te akcije za njihovo ostvarenje; ono zahtijeva donošenje odluka tj. izbor između alternativnih budućih pravaca djelovanja. Kreitner (2005) navodi da je planiranje proces rješavanja problema i neizvjesnosti pomoću formuliranja budućih pravaca djelovanja za ostvarenje specifičnih rezultata. Bateman i Zeithaml (1993) daju svoje viđenje planiranja koje uključuje sustavni proces tijekom kojeg se odlučuje o ciljevima i aktivnostima koje će pojedinci, grupe, radne jedinice i poduzeće ostvariti u budućnosti. Buble (2006) planiranje definira kao kreativan proces koji uključuje ključne odluke o ciljevima, sredstvima, ponašanju i rezultatima. Planiranje u suštini predstavlja definiranje vizije poduzeća iz koje proizlazi misija poduzeća te s time i ciljevi koje je potrebno ostvariti. U skladu s ciljevima, definira se strategija koja se zatim operacionalizira putem planova i budžeta.

Poslovno planiranje daje odgovore na sljedeća pitanja:

- a) što je glavno područje djelovanja poduzeća,
- b) koje su prednosti i nedostaci djelovanja poduzeća,
- c) koje povoljne prilike i prijetnje postavlja eksterna okolina,
- d) koje su mogućnost identificiranja i uspostavljanja odgovarajućih standarda razvoja,
- e) da li su usvojena pravila ponašanja koje će slijediti zaposleni u izvršavanju ciljeva poduzeća. (Buble, 2009)

Tri su osnovne razine planiranja: strateška razina, taktička razina te operativna razina planiranja. Strateško planiranje je prva i najzahtjevnija razina planiranja. Strateškom razinom planiranja upravljaju vrhovni menadžeri koji najbolje poznaju i sagledavaju problematiku na razini cijelog poduzeća. Na ovoj razini planiranja detaljno se skenira okolina, osmišljavaju se vizija, misija, ciljevi te strategija poduzeća (Buble, 2009). Sljedeća je taktička razina planiranja u kojoj djeluju menadžeri srednje razine upravljanja koji najbolje upravljaju poslovima na organizacijskim funkcijama, točnije taktička razina planiranja raščlanjuje strateško planiranje na manje cjeline koje je lakše i brže rješavati nego jednu kompleksnu cjelinu (Sikavica i sur., 2008). Posljednja razina planiranja je operativna, u kojoj sudjeluju menadžeri najniže razine

planiranja te se bave svakodnevnim, operativnim poslovima.

Analizom teorijskih polazišta planiranja utvrđena je važnost planiranja za poduzeća svih djelatnosti. Uzorak istraživanja relevantnosti planiranja u ovome radu odnosi se na smještajne kapacitete sjeverozapadne Hrvatske zbog važnosti turizma na razvoj pojedinih regija i dominaciji smještajnih kapaciteta (Međimurska županija, 2024). Rezultati istraživanja i pregled literature u ovome radu proizašli su iz završnog rada (Kovačić, 2024).

Rad je strukturiran na sljedeći način. U prvom dijelu navedena su teorijska polazišta operativnog planiranja, u drugom dijelu slijedi analiza turističkih kretanja u sjeverozapadnoj Hrvatskoj, nakon čega su u trećem dijelu rada detaljno analizirani rezultati istraživanja. Četvrti dio rada donosi zaključna razmatranja.

1. Teorijska polazišta operativnog planiranja

Sikavica i sur. (2008) smatraju da su za operativno planiranje (definiranje operativnih ciljeva i planova) zaduženi menadžeri najniže razine, jer najbolje razumiju svakodnevnu problematiku, tj. svakodnevne zadatke i aktivnosti koje je potrebno obaviti. Buble (2009) s druge strane navodi da je operativna razina planiranja zadužena za specifične procedure i procese, a koji su inače karakteristični za najnižu razinu menadžmenta. Operativna razina poslovanja je usmjerena na rutinske zadatke kao što su proizvodni tokovi, planiranje isporuke, utvrđivanje potreba za ljudskim resursima, a glavne karakteristike operativnog planiranja su (Očko, 2007):

- 1) definiranje politika, procedura i standarda za postizanje ciljeva,
- 2) kratkoročno je (za razdoblje do godinu dana,
- 3) odgovara trgovačkom i porezno-pravnom obračunskom razdoblju,
- 4) izvodi se iz strategijskog plana,
- 5) usko je povezano s pojmom budžetiranja,
- 6) detaljnije je i konkretnije.

Svaki operativni plan sastoji se različitih točaka koje obuhvaćaju određeni parcijalni dio operativnog plana – plan marketinga, plan proizvodnje, plan djelatnika, plan nabave, odnosno ovisno o potrebama i strukturi poduzeća (Slika 1.)

SLIKA 1. STRUKTURA OPERATIVNOG PLANA



Izvor: izrada autora

Plan prodaje dio je operativnog plana kojim se dokumentira politika prodaje za iduće razdoblje. Navedeni plan često odražava područje uskog grla za poduzeće bilo u području same prodaje, bilo u području kapaciteta proizvodnih faktora (oprema, sirovine ljudi) (Osmanagić Bedenik, 2002).

Plan prodaje polazište je za sve druge dijelove operativnog plana te izravno utječe na sljedeće parcijalne planove (Osmanagić Bedenik, 2002):

- plan prometa,
- plan proizvodnje,
- plan nabave,
- plan rezultata.

U sklopu plana prodaje parcijalno se izrađuje i plan marketinga te plan nabave, a u sklopu plana prodaje utvrđuju se i analize točke pokrića.

Prilikom izrade plana ljudskih resursa važno je utvrditi i plan novog zapošljavanja te načine kako privući kvalitetan kadar. Obradović i sur. (2014) smatraju da se planiranje ljudskih potencijala dijeli na dva modela:

- tradicionalan model, kojim se želi pribaviti potreban broj zaposlenika koji će biti dostupni na područjima na kojima su potrebni u odgovarajuće vrijeme. Takav model iziskuje velike troškove i zanemaruje ključnu stavku odabira zaposlenika, a to su njihove sposobnosti,
- integrirani model je karakterističan po povezivanju tradicionalnog modela s kulturom organizacije i prilagođavanju radnih mjesta zaposlenicima, odnosno njihovim kvalitetama. Velika pažnja posvećuje se potrebama okruženja te se time stvara model koji uvelike olakšava planiranje ljudskih potencijala i odabire zaposlenike koji su najbolji za poduzeće.

Ključni i posljednji dio operativnog plana je financijska analiza i plan financija. Financijskim planom se identificira raspoloživi kapital, potrošnja te prihodi poduzeća. Po izradi temeljnih financijskih izvještaja obično se pristupa izradi financijskih pokazatelja koji su temelj za donošenje daljnjih odluka u poduzeću.

2. Trendovi razvoja turizma u sjeverozapadnoj Hrvatskoj

Budući pravci razvoja turizma Republike Hrvatske determinirani su i trendovima na globalnom turističkom tržištu. Među mnogim kratkoročnim i dugoročnim trendovima ističu se oni koji su vezani za održiv i pristupačan turizam, digitalizaciju poslovanja kao i demografske promjene, a što je sve navedeno i u Strategiji razvoja održivog turizma do 2023 (NN 2/23). Republika Hrvatska, ali i mnoge druge mediteranske zemlje veliku važnost pridaju turizmu s velikim udjelom prihoda u ukupnom BDP-u. 2019. udio BDP-a od turizma je bio gotovo 25% (Statista, 2024) što govori o neupitnoj važnosti ove industrije za cijelu zemlju. Jedna od točaka u Strategiji razvoja održivog turizma do 2030. (NN 2/23) je i konkurentan i inovativan turizam s prioritetnim područjima:

- jačanje ljudskih potencijala u turizmu,
- unapređenje strukture i kvalitete smještajnih kapaciteta,
- osiguranje poticajnog poslovnog okruženja,
- poticanje inovacija i digitalne transformacije turizma.

Upravo navedene točke su osnova za provođenje istraživanja u ovome radu, jer educirani i osnaženi vlasnici smještajnih kapaciteta mogu inovirati i planirati inovacije u svojim planovima. U Međimurskoj županiji kontinuirano se radi na inoviranju turističkih sadržaja te je tako zabilježeno povećanje smještajnih kapaciteta za 77% 2023. u odnosu na 2019. (Turistička zajednica Međimurske županije, 2024). Također, 2023. Međimurska županija je proglašena destinacijom godine u kategoriji najuspješnije destinacije održivog turizma. Provođe se razni projekti revitalizacije lokalne baštine, primjerice dvorac Zrinskih, dvorac Feštetić, Ekomuzej Međimurje što doprinosi razvoju destinacijskog turizma. Varaždinska županija raspolaže sa sličnim pozitivnim trendovima rasta noćenja i provođenjem projekata za jačanje novih turističkih sadržaja (Varaždinska županija, 2024). Zagreb i Zagrebačka županija ipak prednjače u području kontinentalnog turizma sadržajima, ali i brojkama.

3. Rezultati istraživanja i rasprava

3.1. Cilj i metode istraživanja

U ovom poglavlju opisane su istraživačke metode korištene za prikupljanje podataka o operativnom planiranju u smještajnim objektima sjeverozapadne Hrvatske. Korištene je kombinacija kvalitativnih metoda kako bi se osigurala sveobuhvatna analiza.

Anketni upitnik korišten je kao primarni istraživački instrument. Upitnik je polustrukturiranog tipa, što znači da sadrži kombinaciju zatvorenih i otvorenih pitanja. Korištenje polustrukturiranog upitnika omogućava prikupljanje kvantitativnih podataka koji se lako mogu statistički analizirati, ali i kvalitativnih podataka koji pružaju dublje uvide u subjektivne stavove i mišljenja ispitanika. Istraživačka pitanja su obuhvaćala različite aspekte operativnog planiranja, uključujući:

- izradu operativnog plana (da/ne),
- vremensko razdoblje na koje se operativni plan izrađuje (tri mjeseca, šest mjeseci, godina dana),
- ključne segmente operativnog plana (financije, marketing, nabava, ljudski resursi),
- percepciju važnosti operativnog planiranja za poslovanje,
- teškoće u izradi različitih dijelova operativnog plana.

Anketni upitnik kreiran je na platformi Jotform i poslan putem elektroničke pošte vlasnicima smještajnih objekata. Upitnik je izrađen temeljem istraživanja ostalih autora iz područja operativnog planiranja (Mencer i Kovačić, 2015; Srića, 2015; Sever Mališ i Vukšić, 2017). Upitnik je bio dostupan u razdoblju od 18. studenog 2023. do 29. veljače 2024. godine.

Cilj istraživanja u ovome radu je utvrditi dali vlasnici raspolažu dostatnim znanjem o operativnom planiranju, što može utjecati na uspješnost budućeg poslovanja, mogućnosti inoviranja i dostupnost izvora financiranja. Uzorak se sastoji od manjeg broja poduzeća (n=15) koja su smještena u sjeverozapadnoj Hrvatskoj te se isključivo bave djelatnošću pružanja usluga smještaja (hoteli, kuće za odmor i slično), odnosno dio su turističke ponude sjeverozapadne Hrvatske. Objekti istraživanja odabrani su temeljem djelatnosti u bazi Financijske agencije - hoteli, hosteli i kuće za odmor, te je od ukupno 195 objekata dobiveno 15 odgovora.

Kako bi se dobio dublji uvid i dodatne informacije koje nisu pokrivene anketnim upitnikom, provedeni su polustrukturirani intervjui s odabranim vlasnicima smještajnih objekata. Intervjui su omogućili istraživačima da dobiju detaljnije odgovore i razumiju kontekst iza kvantitativnih podataka prikupljenih putem upitnika. Intervjui su trajali između 30 i 40 minuta, a pitanja su se odnosila na:

- osobna iskustva i izazove u operativnom planiranju,
- specifične primjere uspješnih i neuspješnih planova,

- stavove prema edukaciji i osposobljavanju u području planiranja,
- preporuke za poboljšanje procesa planiranja u njihovim objektima.

Za dopunu primarnih podataka, korištena je analiza sekundarnih podataka koja je obuhvaćala pregled dostupne literature, izvještaja i statistika vezanih za turizam i operativno planiranje. Sekundarni izvori uključivali su:

- strategiju razvoja održivog turizma do 2030. godine,
- statističke podatke iz baze Financijske agencije o smještajnim kapacitetima,
- izvještaje i publikacije turističkih zajednica Međimurske i Varaždinske županije,
- relevantne akademske publikacije i knjige o menadžmentu i operativnom planiranju.

Kvalitativni podaci iz intervjua i otvorenih pitanja analizirani su metodom tematske analize, gdje su identificirane ključne teme i obrasci u odgovorima ispitanika.

Umjesto istraživačkih hipoteza postavljaju se istraživačka pitanja s obzirom na relativno limitiran uzorak istraživanja, kvalitativni karakter analize te eksplorativni karakter istraživanja u ovome radu. Istraživačka pitanja su:

P1. Da li vlasnici poduzeća izrađuju operativne planove?

P2. Koji dijelovi operativnih planova su za vlasnike najsloženiji i zašto?

P3. Da li vlasnici izrađuju samostalno operativne planove za potrebe projekata za fondove Europske unije?

3.2. Rezultati istraživanja

U istraživanju su sudjelovali hoteli iz Čakovca, Varaždina, Zagreba, Zaboka, Novog Marofa, Križevaca i Ivanca. Hoteli su mikro, male i srednje veličine, registrirani kao d.o.o., d.d., j.d.o.o. i dva obrta. Raspon godina poslovanja na tržištu je od 5 do 30 godina.

Jedno od područja interesa u ovom istraživanju je bilo ispitati percepciju vlasnika o operativnom planiranju. Percepcije operativnog planiranja razlikuju se od vlasnika do vlasnika poduzeća, no svi ispitanici ističu nekoliko bitnih stavki operativnoga planiranja kako slijedi: operativno planiranje je proces, pozitivno utječe na rezultat poslovanja te je vezano uz blisku budućnost ili svakodnevne zadatke poduzeća (Grafikon 1.)

GRAFIKON 1. PERCEPCIJA OPERATIVNOG PLANA



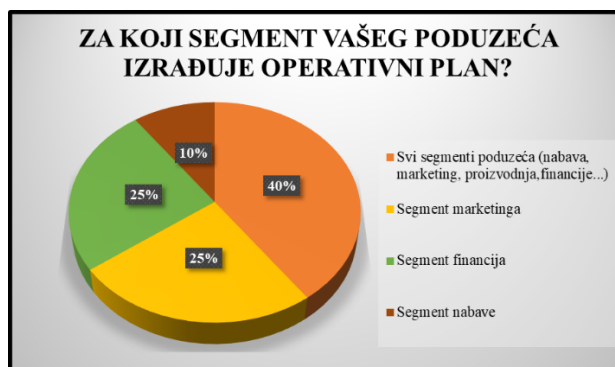
Izvor: Kovačić, 2024

Što se tiče izrade operativnog plana, značajan udio vlasnika poduzeća (40 %) izjasnio se da ne izrađuje operativni plan za svoje poduzeće te u tu kategoriju spadaju j.d.o.o. i obrtnici koji su na tržištu nekoliko godina, dok je 60 % vlasnika poduzeća potvrdilo da izrađuje operativni plan te se tu radi o većim, srednjim, ali manjim dijelom i malim poduzećima (d.o.o.) koji su na tržištu duži niz godina.

Vremenska razdoblja na koja vlasnici izrađuju operative planove variraju od tri mjeseca do godinu dana. Polovica ispitanih vlasnika izjasnila se da izrađuju operativni plan za razdoblje od godinu dana. To su uglavnom manja ili mikro poduzeća koja tek nekoliko godina posluju na tržištu te pokušavaju poboljšati dio po dio operativnog plana. 30 % odnosi se na vlasnike srednjih, ali i manjih poduzeća koja dulji niz godina posluju na tržištu te su došli do zaključaka koji dio operativnoga plana moraju poboljšati, stoga plan izrađuju za razdoblje od pola godine kako bi ispitali određenu promjenu te ju do kraja poslovne godine uspjeli, ukoliko je potrebno, popraviti. Vlasnici velikih poduzeća (20 %) izrađuju operativni plan za razdoblje od tri mjeseca zbog kompleksnosti poslovanja i veličine poduzeća.

Nadalje se istraživanjem utvrđivalo koji se segmenti poslovanja najviše obuhvaćaju planiranjem. Većina vlasnika poduzeća navodi da operativni plan izrađuju za svaki segment poslovanja. Vlasnicima srednjih i malih poduzeća najvažnije su financije i marketing zbog što boljeg probijanja na tržište stoga izrađuju operativni plan za navedena dva segmenta. Vlasnicima mikro poduzeća najvažniji je segment nabave pomoću kojeg mogu planirati sve ostale segmente kao što su financije ili ljudski potencijali. Segmenti izrade operativnog plana prikazani su na grafikonu 2.

GRAFIKON 2. SEGMENTI IZRADE OPERATIVNOG PLANA



Izvor: Kovačić, 2024

Vlasnici mikro i malih poduzeća uopće ne izrađuju operative planove za potrebe projekata Europske Unije, jer smatraju da nemaju ljudskih niti financijskih kapaciteta za prijavu i provođenje projekata Europske unije.

Nadalje se istraživanjem utvrđivalo da li, i na koji način, operativno planiranje može olakšati tekuće poslovanje poduzeća. 30 % ispitanika odgovorilo je da im operativno planiranje ni na koji način ne pomaže u poslovanju. 70 % vlasnika velikih i srednjih poduzeća smatra da operativno planiranje uvelike pridonosi lakšem odvijanju svakodnevnih poslovnih aktivnosti.

Iduće istraživačko pitanje odnosilo se na dio operativnog plana koji je vlasnicima najteže sastaviti. Polovica ispitanih vlasnika smatra da je najteži dio kod sastavljanja operativnog plana izrada plana financija. Vlasnici navode i dosta poteškoća kod planiranja marketinga zbog čestih promjena trendova na tržištu, mijenjanje navika i želja potrošača, mijenjanje okoline. Kao specifičan problem navode i planiranje nabave zbog teške procjene popunjenosti raspoloživih kapaciteta. Kao najzahtjevniji dio izrade operativnoga plana navodi se planiranje ljudskih resursa zbog nedostatka radne snage. Najzahtjevnije točke izrade operativnog plana prikazane su na grafikonu 3.

GRAFIKON 3. NAJZAHTJEVNIJE TOČKE IZRADE OPERATIVNOG PLANA



Izvor: Kovačić, 2024

3.3. Diskusija i implikacije istraživanja

Rezultati istraživanja upućuju na činjenicu da su vlasnici smještajnih objekata upoznati s konceptom operativnog planiranja, međutim značajan udio (40 %) vlasnika objekata navodi da ne izrađuje operativni plan, a mahom se radi o mikro i malim poduzećima te obrtima. Iz navedenog je vidljiva potreba dodatnog osnaživanja i edukacije vlasnika objekata male veličine o važnosti sastavljanja planova kako bi se sustavno mogle planirati inovacije u pružanju turističkih usluga. Prijedlog autora je organizacija edukacija od strane lokalnih vlasti ili turističkih zajednica upravo u području planiranja i inoviranja. Što se tiče učestalosti izrade operativnih planova, 30 % uzorka koji se odnosi na velika poduzeća izrađuje operativni plan svaka tri mjeseca zbog kompleksnosti poslovanja i praćenja poslovnih procesa. Autori predlažu mogućnost korporativnog mentoriranja organiziran od strane lokalnih vlasti ili financiran od strane fondova Europske unije kako bi vlasnici mikro i malih smještajnih objekata mogli vidjeti kako funkcionira planiranje i primijeniti ga na planiranje vlastitog poslovanja u funkciji ostvarenja inovativnih turističkih sadržaja. Operativni planovi i natječajna dokumentacija za potrebe projekata Europske unije nisu predmet interesa vlasnika zbog nedostatnih kapaciteta za izradu.

70 % vlasnika smatra da im planiranje pomaže u tekucem poslovanju te je iz navedenog vidljiva potreba kontinuiranog planiranja. Vlasnicima je najteže sastaviti budžet u operativnom planu, što je i očekivano, zbog kontinuiranih nedostatnih financijskih izvora za provođenje raznih aktivnosti. Iduća problematična točka koju navode vlasnici je izrada marketinških programa, a što je vezano uz samu industriju turizma - mijenjanje navika i želja potrošača, vremenskih prilika, sezonalnosti potražnje. Idući problem je izrada, a još više i provedba plana ljudskih resursa zbog manjka radne snage na tržištu.

Praktične implikacije istraživanja ogledaju se u detektiranoj potrebi organizacija dodatnih edukacija za osnaživanje vlasnika smještajnih objekata u provedbi planiranja kako bi mogli kreirati nove inovativne sadržaje.

Znanstvene implikacije istraživanja odnose se na postavljanje baznog okvira za provedbu istraživanja u području operativnog planiranja i proširenja budućih istraživanja na ispitivanje inovativnosti u smještajnoj industriji. Također, rad doprinosi korpusu literature u području turizma i planiranja.

3.4. Ograničenja istraživanja

Kao ograničenja istraživanja autori su detektirali relativno malen uzorak istraživanja koji se predlaže proširiti idućim istraživanjem, te proširivanje mjernog instrumenta i primjena na ostale regije u Hrvatskoj kako bi se mogla dobiti šira slika veze planiranja i uspješnosti poslovanja.

4. Zaključak

Predmet istraživanja u ovom radu je ispitati u kolikoj mjeri vlasnici smještajnih objekata provode operativno planiranje te dali im ono pomaže u poslovanju. Rezultati istraživanja pokazuju relativno slabu zastupljenost planiranja u mikro i malim poduzećima, dok velika poduzeća kontinuirano izrađuju operativne planove zbog kompleksnosti poslovanja. Ipak, 70 % vlasnika smatra da im planiranje pomaže u poslovanju te je utvrđena potreba dodatne edukacije vlasnika mikro i malih smještajnih objekata za izradu operativnih planova i poboljšanje inovativnosti u pružanju usluga.

Literatura

- [1] Bateman, S. T., Zeithaml, P. C. (1993): *Management: Function & Strategy*. Illinois: Irwin.
- [2] Buble, M. (2006): *Osnove menadžmenta*. Zagreb: Sinergija.
- [3] Buble, M. (2009): *Menadžment*. Split: Ekonomski fakultet Split.
- [4] Cole, G. A. (1990): *Management: Theory and Practice*. 3rd ed. London: DP Publications LTD.
- [5] Koontz, H. & Weihrich, H. (1988): *Management*. 9th ed. New York: Mc-Graw-Hill Book Company.
- [6] Kovačić, M. (2024): *Izrada operativnog plana na primjeru poduzetničke ideje*. Čakovec: Međimursko veleučilište u Čakovcu
- [7] Kreitner, R. (2005): *Foundations of Management: Basic and Best Practice*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- [8] Međimurska županija (2024) Dostupno na: <https://medjimurska-zupanija.hr/> (Pristup: 20. travnja 2024).
- [9] Mencer, I., Kovačić, M. (2015): *Strategic Planning in Croatian Companies: Practices and Barriers*, Management. Journal of Contemporary Management Issues Vol. 20 br. 2 (45-59).
- [10] Očko, J. (2007): *Operativno planiranje*. Dostupno na: <https://ekonomskiportal.com/operativno-planiranje/> (Pristup: 20. travnja 2024).
- [11] Obradović, V., Samardžija, J., Jandrić, J. (2014): *Menadžment ljudskih potencijala u poslovnoj praksi*. Zagreb: Plejada.
- [12] Osmanagić Bedenik, N. (2002): *Operativno planiranje*. Zagreb: Školska knjiga.
- [13] Sever Mališ, S., Bosilj Vukšić, V. (2017): *Process Management and Business Planning: Evidence from Croatia*. Business Process Management Journal Vol. 23 br. 4 (835-852).
- [14] Sikavica, P., Bahtijarević-Šiber, F., Pološki Vokić, N. (2008): *Temelji menadžmenta*. Zagreb: Školska knjiga.
- [15] Srića, V. (2015): *Innovation and Business Planning: The Croatian Experience*, Journal of Innovation Management. Vol. 3 br. 2 (14-28).
- [16] Strategija razvoja održivog turizma do 2030. NN 2/2023.

- [17] Statista (2024) Dostupno na: <https://www.statista.com/> (Pristup: 2. travnja 2024).
- [18] Turistička zajednica Međimurske županije (2024) Dostupno na: <https://tzm.hr/> (Pristup: 13. travnja 2024).
- [19] Varaždinska županija (2024) Dostupno na: <https://www.varazdinska-zupanija.hr/> (Pristup: 2. travnja 2024).

PV System Design for Optimal Energy Production Based on Measured Data

Igor Petrović¹, Danijel Koprivanac², Ivan Heđi², Mario Vražić³

¹Parpar d.o.o., Dr. Ante Starčevića 6, Bjelovar, Croatia, igor@parpar.hr

²Virovitica University of Applied Science, Matije Gupca 78, Virovitica, Croatia, danijel.koprivanac@vuv.hr

³University of Zagreb Faculty of Electrical Engineering and Computing, Unska 3, Zagreb, Croatia, mario.vrazic@fer.hr

Abstract

One should always keep in mind optimizing energy and money gains while designing an integrated photovoltaic (PV) system for the client with electrical energy consumption. Any amount of electrical energy produced by PV system that is left after consumption, is given to distribution network. Given energy will always have lower price than electrical energy taken from distribution network. Therefore, PV system production size should be designed just to equal client consumption. If this is achieved, most produced energy compensates for energy that was supposed to be taken from distribution network. Consuming energy prices are always higher than receiving energy prices. In this research single consumer with PV system is designed using client courtyard, respectively to terrain possibilities. The client already contains two modules of PV system. Measured data is provided for period of 30 months as follows: classic consumer, consumer with one PV system module, and finally consumer with two PV system modules. The object of this research is to design the size of third PV system module just enough to ensure optimal performance for subject client energy compensation. It will also ensure the best prices achieved with energy given in distribution network.

Keywords

PV system, on-grid, energy management, optimized scaling

Introduction

When contracting an PV system energy trading with certificated energy supplier in Croatia, one will be given three standard options to choose from. These options are private household with self-consumption, business with self-consumption, or energy producer. Each of those options has its own advantages and disadvantages.

Following the rules of energy trading, especially money rules, one will try and take advantage of the contract option which suits him the most. For example, a client can abandon household with self-consumption option if he does not like variable monthly price calculations for extra energy provided from PV system and can take energy producer option. Or for example, clients can start a new company just to invest and consume PV system on private household on business options. Such examples are analyzed in (Petrović et al., 2023) and (Koprivanac et al., 2023).

1. Contracting options

A business with self-consumption option described in (HEP-ODS, 2023.) is planned for business consumption clients who want to upgrade its electrical installation with PV system in order to consume this produced energy on site at exact moment it is produced. Therefore, this kind of PV system is inserted somewhere inside the local electrical installation. In case of client consumption is larger than PV system production all electrical energy deficit will be compensated from local electrical distribution network. Energy taken from the network is counted independently on a single counter. In other case client consumption can be smaller than PV system production, in which case client does not need to take any extra energy from the network but rather give electrical energy surplus into the network. Energy given to the network is counted independently on a single counter.

When trading energy, like in example of (Kamran et al., 2019.) taken from and given to the network, keeping in mind this is a business model, the first step is to charge client with entire taken energy for a full (client) buying price. Aspects of demand-side are presented in (Meyabadi et al., 2017.) and (Jabir et al., 2018.). Then a single unit price is calculated depending on contract rules and billed to client but charged to entire given energy to the network. This means that compensation of taken and given energy is done in money values, only after lower price is applied to given energy.

It is essential to distinguish PV system production from total energy taken from the network and total

energy given to the network. All these energies combined are used to stably supply client energy consumption as shown in Fig. 1.

FIGURE 1: EXAMPLE OF CONSUMER WITH PV SYSTEM ENERGY FLOW



Izvor: www.solar.web

It is assumed that business clients regularly have significantly higher consuming prices for each spent kWh than private clients but often also have rather steady daily/weekly consumption curve and higher cumulated consumed energy. The advantage is that it is much easier to plan and has a higher percentage of consumed PV system energy. The disadvantage is that a reduced single unit price is applied on the entire given electrical energy to the network.

2. PV system upgrade to optimal performance

The client is a classic business consumer with consumption curves almost fixed for each day of the year, except one month in winter period used for cleaning and preparation for new season. During the entire 24-hour day consumption power is steady as there are many fixed consumption equipment (air conditioning / heating, ventilation, large kitchen, etc.), and have two spikes somewhere from 9:00 AM till 12:00 AM, and from 14:00 PM till 17:00 PM. PV system integration is contracted to three phases which allowed for better analysis of PV system energy production using measured data. Using measured data from the first two applied phases one can calculate PV system upgrade to achieve optimal PV system performance with client electrical consumption.

Client consumption data are gathered for 19 months previous to the first integration of PV system.

This period contains data from January 2021 till July 2022. These data can be assumed as raw energy consumption.

The first phase is integration of PV system named SOLAR-1 which was done with 28 kW peak power of PV modules and DC/AC converter shown in Fig. 2. PV modules are divided into two roofs. The first part is 6 kW of PV module power with slope of 35° and second part is 22 kW of PV module power with slope of 10°. The azimuth for both parts is -30° (south-east). Measured data contains PV system production and local network energy counter with input and output for period from September 2022 till May 2023.

FIGURE 2: PV SYSTEM PHASE SOLAR-1



The second phase is upgrade of PV system named SOLAR-2 which was done with 20 kWp power of PV modules and DC/AC converter shown in Fig. 3. The azimuth of roofs used for PV modules is 45° (south-west) and slope of 10°. Measured data contains PV system production and local network energy counter with input and output for period from July 2023 till January 2024.

FIGURE 3: PV SYSTEM PHASE SOLAR-2



3. Model of client PV system

The client is a single tariff consumer. Divided measured data for daytime and nighttime is only for purposes of this analysis. Measured data of current state is used to improve PV system energy production prediction. An improved model is then used to design a new phase of PV system upgrade named SOLAR-3.

The object is to get optimized PV system power. As described earlier, in business with self-consumption option the best usage of produced energy is if it is used inside electrical installation at the time when it is produced from PV system. For this purpose, client consumption is divided into daily and nightly consumption even though the client has a single price for entire consumed electrical energy. This will set prime rule in design optimized PV system power upgrade as to get as little as possible produced energy in the network. The deficits energy consumption curve will have the same amount of produced and consumed energy from the network in spring and autumn, summer will have some surplus and winter some deficit in production. The yearly total should be zero. Analysis of SOLAR-1 and SOLAR-2 design model produced energy results and compare to measured data is used to extrapolate correction coefficients for design model.

In order to get more accurate PV system production data specifically for target location it is necessary to use measured data from existing PV systems, in this case SOLAR-1 and SOLAR-2. The main criteria of PV system upgrade planning and designing is total energy production, which should result in equalizing yearly energy consumption and production of client with PV system, which will give optimal price/cost performance. Since the measured data is available in terms of energy production, it is possible to use linear model on SOLAR-1 and SOLAR-2 data respectively.

In first step it is necessary to determine total yearly energy consumption deficit which is taken from distribution network. This will be target yearly energy for SOLAR-3 energy production. In second step, using SOLAR-1 and SOLAR-2 measured data, one can get improved prediction of SOLAR-3 energy production, which is presented as per kW of PV system peak power. These two results combined will provide peak power of SOLAR-3 using (1) where:

- E_{C2T} – total energy taken from the network with SOLAR-1 and SOLAR-2 online,
- E_{S12} – measured sum of energy production for SOLAR-1 and SOLAR-2,
- E_{S3U} – SOLAR-3 improved model energy production per 1 kW of installed PV power.

$$P_3 = \frac{E_{C2T} - E_{S12}}{E_{S3U}} \quad (1)$$

Result PV system is sum all measured production data and improved SOLAR-3 prediction as in (2) where:

$$P_{PV} = P_{S1M} + P_{S2M} + P_{S3P} \quad (2)$$

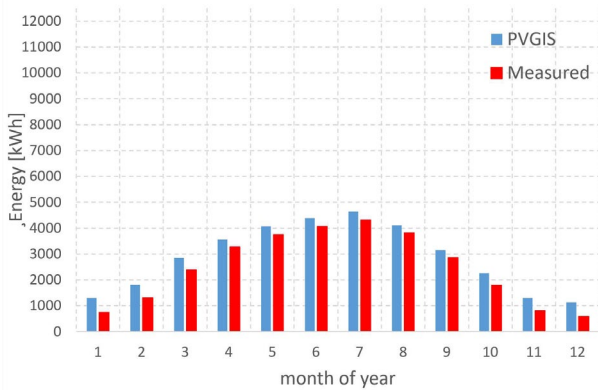
At the same time real data on total consumption is calculated as sum of PV system production and in/out energy flow from the network as in (3). Prediction of consumption for design of SOLAR-3 is done using all consumption data gathered from available measured period.

$$E_{CDx} = \sum_{2021}^{2023} \frac{E_{Cx}}{4} \quad (3)$$

4. Results of PV system optimization

A comparison of prediction and measured data used in design of SOLAR-1 is shown in Fig. 4.

FIGURE 4: PREDICTED AND MEASURED PRODUCTION FOR SOLAR-1



Same results are shown in Fig. 5. for SOLAR-2. Extrapolated corrections are shown in Fig. 6.

FIGURE 5: PREDICTED AND MEASURED PRODUCTION FOR SOLAR-2

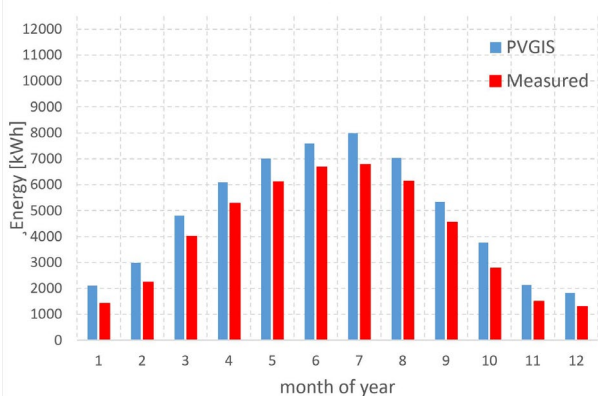
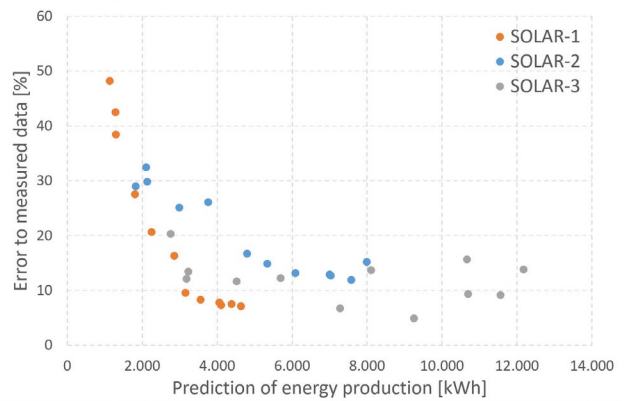


FIGURE 6: CORRECTION COEFFICIENTS FOR PV SYSTEM ENERGY PRODUCTION



Using this analysis, it is possible to extrapolate a new set of correction coefficients for design of SOLAR-3.

Combining all measured data, it is possible to present electrical energy flow between client consumption, PV system and the network, and it must be grouped in phases of PV system integration. These results are presented in Fig. 7., Fig. 8. and Fig. 9.

FIGURE 7: DISTRIBUTION NETWORK ENERGY FLOW FOR CONSUMER CLIENT

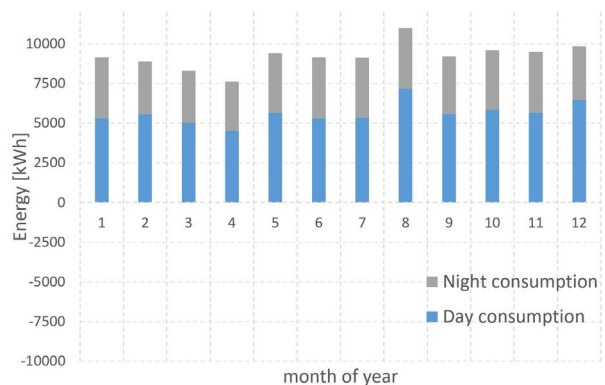


FIGURE 8: DISTRIBUTION NETWORK ENERGY FLOW FOR CLIENT WITH SOLAR-1

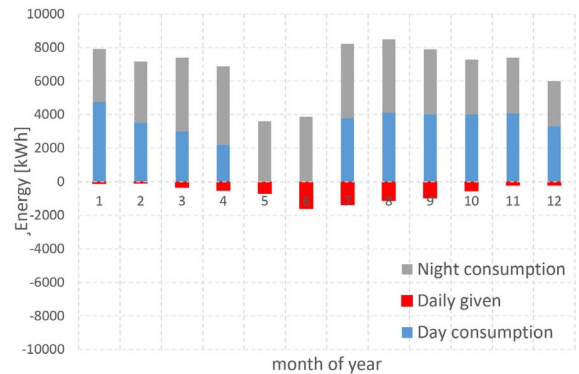
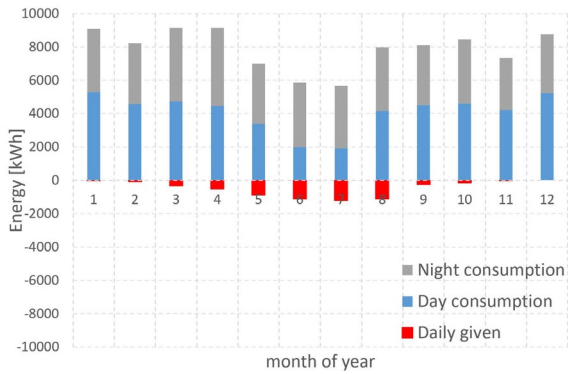


FIGURE 9: DISTRIBUTION NETWORK ENERGY FLOW FOR CLIENT WITH SOLAR-2



When comparing results for SOLAR-1 and SOLAR-2, it can be seen that the client adjusted their consuming behavior in order to use as much energy as possible in the time it is produced. To do so, some other emergent are replaced with electrical ones, and some of energy tasks used to be done in nighttime by cheaper energy prices were moved to daytime.

The new PV system upgrade with SOLAR-3 is done in part of location which is basically the same geometry parameters as SOLAR-1 part 2. Defined as azimuth -30° (south-east) and slope 10°. Table 1 is input data for peak power of SOLAR-3 using (1).

TABLE 1: INPUT DANA FOR SOLAR-3 POWER OPTIMIZATION

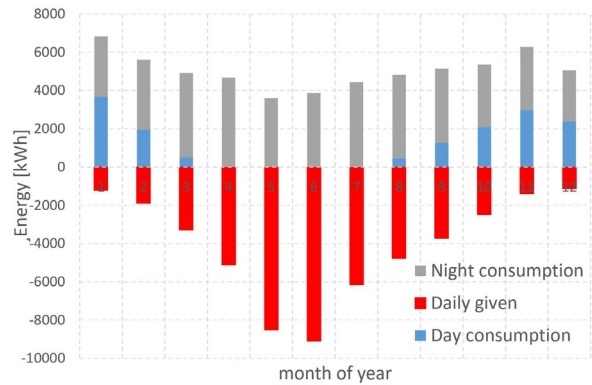
	E_{C2T} [kWh]	E_{S12} [kWh]	E_{S3U} [kWh]
January	7911	1422	43
February	7156	2392	61
March	7397	3843	99
April	6880	4870	127
May	3600	5606	146
June	3870	6068	159
July	8220	6780	167
August	8490	6140	147
September	7890	4550	111
October	7290	2780	77
November	7379	1500	44
December	6000	1300	37
YEAR	82083	47250	1218

When results from Table I. are used on (1) result is PV peak power of SOLAR-3, like presented in (4).

$$P_3 = \frac{E_{C2T} - E_{C2T}}{E_{S3U}} = \frac{82083 - 47250}{1218} = 29 \text{ kW} \quad (4)$$

If the result of optimized PV system upgrade SOLAR-3 is implemented in improved model for electrical energy production, it is possible to add energy production prediction to measured data of client consumption, SOLAR-1 and SOLAR-2. Results are shown in Fig. 10.

FIGURE 10: CALCULATION OF DISTRIBUTION NETWORK ENERGY FLOW FOR CLIENT WITH SOLAR-1, SOLAR-2 AND SOLAR-3



In order to get insight on what one can expect of optimized system, every kWh of energy production from SOLAR-3 should be first subtracted from daily consumption and if any amount of energy left subtract it from nightly consumption. Even though energy data is divided into daily and nightly consumption one must always keep in mind that client in this analysis is single tariff option. So daily and nightly consumption is only used to get better insight on energy consumption and production behavior, rather than have any impact on price distinction of presented energy data. Even when optimized, produced energy cannot compensate for nightly consumption without running through the network.

5. Conclusion

The design of the PV system consists of several aspects of dimensioning and placing elements on desired location. Some of them are technical, such as current client consumption, nominal power from the network, etc. At the same time there is geometry of location, such as free surface size of roof or land, azimuth, slope, etc. The financial aspect is also very important to client, so always should keep in mind price of investment and self-payment period. The PV system must be optimized for all aspects of client preferences to achieve best value for money. If done properly, like the example presented in this article for energy production aspect, PV system can be good investment. But if one fails to find optimal parameters while designing PV system, or not take all aspects into account, it can turn designed PV system into unprofitable investment.

Literatura

- [1] Petrović, I., Koprivanac, D., Ciriković, E. (2023): Electrical profile of user with photovoltaic system, MIPRO 2023 46th ICT and Electronics Convention, Opatija (pp 1159-1162)
- [2] Koprivanac, D., Petrović, I., Heđi, I. (2023): Analiza rada fotonaponske elektrane radi optimizacije potrošnje energenata, MIPRO 2023 46th ICT and Electronics Convention, Opatija (pp. 1163-1166)
- [3] <https://www.hep.hr/ods/korisnici/kupac-s-vlastitom-proizvodnjom/29>, available 15. 04. 2024.
- [4] Kamran, M., Fazal, M. R., Mudassar, M., Ahmed, S. R., Adnan, M., Abid, I., Randhawa, F. J. S., Shams, H. (2019): Solar photovoltaic grid parity: a review of issues, challenges and status of different PV markets, International Journal of Renewable Energy Research, Vol I Nr. 9 (244-260)
- [5] Meyabadi, A. F., Deihimi, M. H. (2017): A review of demand-side management: Reconsidering theoretical framework, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol LXXX (pp 367-379)
- [6] Jabir, H. J., Teh, J., Ishak, D., Abunima, H. (2018): Impacts of demand-side management on electrical power systems: A review, Energies, Vol V Nr 11 (1050)

Svemirski turizam: pojamno određenje i izazovi razvoja

Space tourism: conceptual definition and development challenges

Dejan Tubić¹, Dragan Atlija², Irena Bosnić³

¹Veleučilište u Virovitici, Matije Gupca 78, Virovitica, Hrvatska, dejan.tubic@vuv.hr

²Veleučilište u Virovitici (student), Matije Gupca 78, Virovitica, Hrvatska, dragan.atlija@vuv.hr

³Veleučilište u Virovitici, Matije Gupca 78, Virovitica, Hrvatska, irena.bosnic@vuv.hr

Sažetak

Suvremeni putnici više ne traže samo tradicionalne sunčane destinacije ili kulturne obilaskе već teže jedinstvenim iskustvima koja imaju potencijal transformirati njihovu percepciju o svijetu i vlastitim sposobnostima. U tom kontekstu su nastali novi specifični oblici turizma koji, između ostalog, uključuju ekstremni turizam, avanturistički turizam te najnoviji pothvat moderne tehnologije - svemirski turizam. Svemirski turizam označava revolucionarnu fazu u industriji putovanja. Predstavlja kombinaciju tehnološkog napretka, avanturističkog duha i istraživačke znatiželje, pružajući putnicima jedinstveno iskustvo koje će zauvijek promijeniti njihovu perspektivu o svemiru i ljudskim mogućnostima. Cilj rada je dati pregled pojamnog određenja svemirskog turizma, analizirati tijek razvoja i ključne karakteristike svemirskog turizma, identificirati rizike te razmotriti potencijal Hrvatske kao moguće destinacije u ovoj industriji. Za potrebe izrade rada primijenjena je metoda analize dokumentacije te metoda analize i sinteze. Zaključno, radom se daje uvid u dinamiku i perspektive svemirskog turizma kao rastuće grane turističke industrije u okviru koje svemir postaje dostupna destinacija za sve koji sanjaju o istraživanju najdaljih granica.

Ključne riječi

izazovi razvoja turizma, specifični oblici turizma, svemirski turizam

Abstract

Modern travelers are no longer just seeking traditional sunny destinations or cultural tours, they strive for unique experiences that have the potential to transform their perception of the world and their own abilities. In this context, new specific forms of tourism have emerged, including extreme tourism, adventure tourism, and the latest venture of modern technology - space tourism. Space tourism represents a revolutionary phase in the travel industry, combining technological advancement, an adventurous spirit, and exploratory curiosity. It offers travelers a unique experience that will forever change their perspective on space and human possibilities. The aim of this paper is to provide an overview of the conceptual definition of space tourism, analyze the development process and key characteristics of space tourism, identify the risks, and consider Croatia's potential as a possible destination in this industry. For the purpose of this paper, the method of document analysis and the method of analysis and synthesis were applied. In conclusion, this paper provides insights into the dynamics and perspectives of space tourism as a growing branch of the tourism industry, within which space becomes an accessible destination for all who dream of exploring the farthest frontiers.

Keywords

challenges of tourism development, space tourism, specific forms of tourism

Uvod

Turizam je u neprekidnoj evoluciji kako bi odgovorio na promjenjive potrebe i interese suvremenih putnika. U posljednjih nekoliko desetljeća primjećuje se značajan porast interesa za putovanjima, za istraživanjem novih kultura i destinacija te za autentičnim iskustvima. Kao odgovor navedenom, razvijaju se specifični oblici turizma među kojima se ističe najnoviji pothvat moderne tehnologije, svemirski turizam.

Svemirski turizam predstavlja revolucionarnu fazu u industriji putovanja otvarajući svoja vrata sve širem krugu potrošača koji mogu iskusiti nevjerojatne poglede na Zemlju izvan njezine atmosfere. Zahvaljujući partnerstvima između privatnih kompanija i svemirskih agencija, poput *SpaceX*, *Blue Origin* i *Virgin Galactic*, postalo je moguće ostvariti san o letu u svemir. Putnici, koji su spremni platiti visoke cijene, imaju mogućnost prijave za ovo nevjerojatno iskustvo putovanja do ruba svemira, bestežinskog stanja i pogleda na planet Zemlju izvanredne ljepote.

Vežano uz navedeno, ovaj rad daje prikaz povijesnog razvoja i pojmovnog određivanja svemirskog turizma, identificira rizike i ograničenja te razmatra potencijal Hrvatske u ovoj industriji kao i izazove s kojima se je potrebno suočiti. Proučavajući ključne trenutke i tehnološke napretke koji su omogućili razvoj svemirskog turizma, u radu se kroz primjere komercijalnih inicijativa analiziraju karakteristike, modeli poslovanja i ciljne skupine svemirskih putnika/potrošača te se nastoji dati uvid u dinamiku i perspektive svemirskog turizma kao rastuće grane turističke industrije.

1. Svemirski turizam

Svemirski turizam predstavlja revolucionarnu granu turizma koja omogućuje običnim ljudima, ne samo astronautima, putovanje u svemir uz stjecanje nevjerojatnog iskustva promatranja Zemlje izvan njezine atmosfere. Fenomen putovanja u svemir otvara vrata ne samo za avanturiste i istraživače, već i za putnike željne jedinstvenih iskustava i dubljeg razumijevanja naše planete i svemira. Svemirski turizam, stoga, predstavlja novu fazu u ljudskom putovanju i istraživanju, obećavajući svemir kao dostupnu destinaciju za sve koji sanjaju o istraživanju najdaljih granica.

1.1. Povijest i razvoj

Planiranje putovanja u svemir započinje 1903. godine kada je Konstantin Ciolkovski u Rusiji

napisao svoj temeljni rad "Istraživanje svjetskih prostora reaktivnim vozilima", u kojem je razvio jednadžbe raketa. Godine 1957. Sputnik 1 je otvorio sljedeću eru u ljudskom napretku prema svemiru (Webber, 2013). Prvi čovjek koji je letio u svemiru i orbitirao oko Zemlje bio je Jurij Gagarin, 12. travnja 1961. godine, tijekom misije „Vostok 1“. Program Vostok, kao sovjetski projekt svemirskog programa, postigao je mnoštvo prekretnica u svemirskom letu, od postavljanja prvog muškarca u svemir, prve žene u svemir do prvog zajedničkog leta dva različita orbitera s posadom (Pavleковиć, 2021). Nakon uspješnih slanja ljudi u svemir, sljedeći veliki korak bilo je slijetanje čovjeka na Mjesec. Prvi let na Mjesec s ljudskom posadom dogodio se 16. srpnja 1969. godine. "Svemirski brod Apollo 11, u kojem su bili astronauti N. Armstrong, E. Aldrin i M. Collins, nakon četiri dana puta ušao je u stabilnu putanju oko Mjeseca i 20. srpnja mjesečevim modulom na površinu Mjeseca spustili su se N. Armstrong i E. Aldrin" te je N. Armstrong postao prvi čovjek koji je stupio na Mjesečevo tlo (21. srpnja 1969.) (Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, 2013.-2024.). Od 1980-ih provedene su brojne procjene tržišta svemirskog turizma, od strane Japanskog raketnog društva, Udruge za svemirski prijevoz do vladinih ugovornika i same NASA-e, koje su, u pravilu, isticale "javni interes za putovanjima u svemir i umanjivale kapitalne zahtjeve" (Billings, 2006:162). Putovanje u svemir označava veliki korak za čovječanstvo, od prvih istraživanja Konstantina Ciolkovskog do prvog čovjeka u svemiru, Jurija Gagarina, te slijetanja na Mjesec s misijom Apollo 11. Svi navedeni događaji ključni su trenuci u povijesti na koje se nastavlja budući razvoj svemirskog turizma omogućujući sve većem broju potencijalnih potrošača iskustvo čuda svemira. Unatoč brojnim izazovima, rastući interes javnosti za svemirskim putovanjima pokazuje da će svemir ostati važan dio naše budućnosti i da zahtjeva daljnja istraživanja.

1.2. Definiranje svemirskog turizma

Općenito govoreći, "svemirski turizam" označava „svaku komercijalnu aktivnost koja kupcima nudi izravno ili neizravno iskustvo s putovanjima u svemir. Takve aktivnosti imaju mnogo različitih oblika, u rasponu od dugoročnih boravaka u orbitalnim objektima do kratkoročnih orbitalnih ili suborbitalnih letova, pa čak i paraboličnih letova u zrakoplovu koji izlaže putnike kraćem razdoblju bestežinskog stanja“ (Hobe i Cloppenburg, 2007:439). S druge strane, Yazici i Tiwari (2021:40) ističu da je svemirski turizam „komercijalna usluga

koju pružaju vlade ili privatna poduzeća svojim korisnicima za njihova putovanja u svemir u razne svrhe, poput rekreacije, poslovanja i istraživanja“. Stoga se može konstatirati da svemirski turizam predstavlja kombinaciju tehnološkog napretka, avanturističkog duha i istraživačke znatiželje, pružajući putnicima jedinstveno iskustvo kojim zadovoljavaju svoje rekreativne, poslovne i istraživačke interese.

Za daljnju raspravu o svemirskom turizmu nužno je razgraničiti značenje osnovnih pojmova (Burić i Bojkic, 2007:3) koji se uobičajeno koriste:

- a) Svemirski putnik - čovjek koji plaća te koristi uslugu puta u svemir
- b) Svemirska luka - kompleks izgrađen za slijetanje i uzlijetanje svemirskih letjelica
- c) Zero - G let - let koji se sastoji od niza parabola, tijekom svake parabole osjeti se bestežinsko stanje
- d) Suborbitalni let - let sa Zemlje koji doseže visinu od 100 km (Karmanova linija), te se ponovo vraća na Zemlju i sve to bez ulaska u orbitu, ali uz dostizanje granice svemira
- e) Orbitalni let - let u nižu Zemljinu orbitu. Ovakvi letovi su dosad izvođeni svega pet puta i svakoga puta su se priključivali Međunarodnoj svemirskoj stanici s kojom su kasnije kružili oko Zemlje.

Pored izraza „svemirski putnik“ koristi se još i izraz "Učesnik svemirskog leta" što je ujedno službeni naziv koji NASA i Ruska Federalna svemirska agencija koriste za razlikovanje privatnih putnika u svemir od astronauta u karijeri. Pavleković (2021) u svojem radu ističe da putnici koji se odluče na takva putovanja često preferiraju izbjegavati pojam "turist" kako bi naglasili složenost i ozbiljnost svoje uloge u svemirskim misijama. Oni smatraju da je njihova uloga dublja i složenija od običnih turista, budući da zahtijeva intenzivan trening i pripreme kako bi se osigurala njihova sigurnost i sposobnost sudjelovanja u svemirskim aktivnostima. Ovi putnici su više od pasivnih promatrača, oni su aktivni sudionici u misiji, bilo da je njihov cilj istraživanje, poslovne aktivnosti ili osobno iskustvo. Stoga, preferiraju se nazivi koji odražavaju njihovu ulogu kao svemirskih putnika ili sudionika, umjesto pojma "turist". Ovaj pristup priznaje njihovu ozbiljnost i angažman u svemirskim putovanjima, čime se ističe važnost njihove uloge u istraživanju i razvoju svemira.

1.3. Rizici i ograničenja

Rizici i ograničenja vezana uz svemirski turizam, u pravilu, uključuju zdravstvene rizike (psihofizičko i zdravstveno stanje putnika), tehničke rizike i problem utjecaja na okoliš.

„Zdravstveni rizici uključeni u svemirska putovanja obuhvaćaju gubitak gustoće kostiju zbog gubitka kalcija, smanjenje snage mišića, smanjenje količine krvne plazme, smanjenje kardiovaskularne učinkovitosti, povećan rizik od bubrežnih kamenaca, povećanu izloženost radijaciji te suzbijanje imunološkog sustava“ (Marsh, 2006: 1824). Prije polaska, svi zainteresirani moraju proći detaljne liječničke preglede kako bi se utvrdilo mogu li sudjelovati u putovanju te kako će se putovanje odraziti na njihovo zdravlje. Također, moraju proći i trening koji će ih pripremiti na intenzivne uvjete. „Za komercijalne putnike suborbitalnih supersoničnih letova obavezna je i obuka iz područja medicinske edukacije. Putnici bi tijekom tečaja trebali naučiti kako provesti samoprocjenu zdravstvenog stanja, prepoznati upozoravajuće znakove potencijalno ozbiljnih medicinskih stanja te identificirati strategije za smanjenje rizika kod pojave medicinskih problema i slično. Preporučuje se testiranje, a putnicima koji sudjeluju izdaje se certifikat“ (Chang, 2020: 415).

Jedno od najrizičnijih područja predstavlja lansiranje letjelica jer se kod samog lansiranja „može pojaviti niz komplikacija i grešaka u sistemu koje mogu završiti kobno. Nakon lansiranja, ako let uspije, pojavljuju se pitanja psihofizičkog i zdravstvenog stanja samog putnika pri ulasku u svemir, misleći pritom na bestežinsko stanje i radijaciju koja je puno veća u svemiru“ (Pavleković, 2021:34). Naime, kratko nakon dolaska putnika u svemir, većina ih pati od sindroma nazvanog "bolest prilagodbe na svemir". To je slično bolesti kretanja koju osjećaju putnici u zrakoplovima, a uzrokuje je dezorijentacija i nesposobnost mozga da uskladi ono što doživljava s osjećajem orijentacije koji pruža unutarnje uho (Marsh, 2006).

Također, jedan od velikih potencijalnih problema je zagađenje okoliša. Opće je poznato da je zrakoplovna industrija jedan od najvećih zagađivača okoliša. Razvojem svemirskog turizma i sve većeg broja lansiranja, kako komercijalnih tako i privatnih putovanja, zagađenje će se povećati. „Godinama je zrakoplovstvo glavni zagađivač turističke industrije gledajući različite utjecaje na okoliš, poput emisije CO₂ i ostalih štetnih plinova. Industrija svemirskog turizma drastično će povećati te razine ako trenutni izvori energije ostanu isti“ (Pavleković, 2021: 33).

Poradi navedenog, jako je bitno na samom početku predvidjeti moguće opasnosti i detaljno isplanirati razvoj svemirskog turizma kako bi se izbjegle ekološke katastrofe.

2. Primjeri svemirskog turizma

U novije vrijeme sve veći broj turista se odlučuje na putovanje u svemir. Poduzeće *SpaceX*, Elona Muska, za određeni iznos šalje ljude u svemir. Cijena putovanja ovisi o vrsti putovanja koju odaberu te broju dana koji će provesti u svemiru. Zadnje dogovoreno putovanje je za tri biznismena koji će platiti 55 milijuna dolara, svaki, za 10 dana s uključenom hranom. Trojica poslovnih ljudi su najnoviji korisnici otvaranja svemira za one s većom platežnom moći. Tvrtka *Blue Origin*, Jeffa Bezosa, vodi sudionike na vožnje do ruba svemira u trajanju od 10 minuta, dok *Virgin Galactic* planira organizirati putovanja raketnim brodovima (NPR, 2022).

S druge strane, tvrtka *Iwaya Giken*, sa sjedištem u Sapporu, sjevernom dijelu Japana, želi omogućiti svemirski turizam svima i "demokratizirati svemir" sa dvosjednom kabinom i balonom koji će se podići 15 milja iznad tla (slika 1).

SLIKA 1: KABINA TVRTKE IWAYA GIKEN



Yanko Design, <https://www.yankodesign.com/2023/02/27/japanese-company-brings-astronomically-expensive-space-tourism-within-reach-of-the-common-masses/>, (19.03.2024.)

Kabina projekta *Open Universe* imat će jednog pilota i putnika, bez potrebe za posebnom obukom jer nije riječ o raketama ili svemirskom avionu“ (Yanko Design, 2023).

Putovanje u svemir tradicionalno je bilo rezervirano za ljude s visokim primanjima, sposobne izdvojiti između 20 i 50 milijuna dolara po osobi. Međutim, danas se pojavljuju nove tvrtke koje nastoje omogućiti pristup svemirskim putovanjima i onim potrošačima s nižim primanjima. Ovaj trend odražava nastojanja da se svemirski turizam usmjeri na više skupina potrošača i demokratizira. Upravo

razvojem inovativnih tehnologija i pristupa koji vode k smanjenju troškova svemirskih putovanja, moguće je ista učiniti pristupačnima širem krugu potrošača, budućih svemirskih putnika. Stoga se ovakav napredak i zaokret u razvoju svemirskog turizma može smatrati ključnom prekretnicom za njegov budući razvoj kao i buduće generacije putnika.

3. Svemirski turizam u Hrvatskoj – mogućnosti i izazovi

Uvođenjem svemirskog turizma u Hrvatskoj, pored stvaranja novih turističkih atrakcija, otvara se i dodatna mogućnost za produljenje turističke sezone i otvaranje novih radnih mjesta.

Primjerice, Zero-G letovi bi mogli privući posjetitelje tijekom cijele godine što bi pridonijelo raznolikosti turističke ponude i smanjilo ovisnost o sezonskim turističkim trendovima. Osim toga, implementacija svemirskog turizma zahtijevala bi razvoj infrastrukture što bi posljedično otvorilo mogućnosti za zapošljavanje u sektorima poput zrakoplovne industrije, turizma, znanstvenog istraživanja i tehnološkog razvoja.

Implementacija svemirskog turizma u pravilu je zahtijevan proces koji uključuje pronalaženje financijskih sredstava, obuku osoblja, razvoj akcijskog plana i usklađivanje sa svim relevantnim regulatornim tijelima. Financiranje svemirskih turističkih projekata obično zahtijeva značajne investicije, kako u razvoj tehnologije i infrastrukture potrebne za siguran i učinkovit prijevoz putnika u svemir, tako i u marketinške napore kojima bi se privukli ciljani potrošači. Osim toga, potrebno je osposobiti osoblje za rad u specifičnim uvjetima svemirskog okruženja, uključujući obuku pilota, inženjera i osoblja za pružanje usluga putnicima. Slijedom navedenog, iznimno je važno osmisliti detaljan akcijski plan koji obuhvaća sve faze projekta, od istraživanja i razvoja do operativne faze i održavanja. Ovaj tip plana treba uključiti analizu tržišta, identifikaciju potencijalnih rizika i izazova te definiranje ciljeva i rokova. Također, važno je uskladiti sve aktivnosti s relevantnim regulatornim tijelima kako bi se osiguralo poštivanje svih zakonskih i sigurnosnih standarda. Svemirski turizam je kompleksna i inovativna industrija koja zahtijeva multidisciplinarni pristup i suradnju između javnog i privatnog sektora, znanstvenih institucija i tehnoloških tvrtki. Samo kroz temeljito planiranje, strateško upravljanje i suradnju svih relevantnih dionika moguće je uspješno implementirati svemirski turizam kao održivu i profitabilnu industriju (Burić, Bojkić, 2007).

4. Zaključak

Svemirski turizam predstavlja revolucionarni korak za čovječanstvo otvarajući vrata nevjerojatnim mogućnostima istraživanja i avanture. Putem ovog novog oblika putovanja ljudi mogu istražiti fascinante prostore svemira i doživjeti nevjerojatne prizore izvan naše planete. Oduševljenje koje svemirski turizam nosi sa sobom ne može se zanemariti, no isto tako s njim dolazi niz izazova. Sigurnost putnika, pravilno rukovanje resursima i očuvanje okoliša u svemiru postaju ključni aspekti koji zahtijevaju pažnju i inovativna rješenja. Hrvatska, s bogatom turističkom baštinom i povoljnim geografskim položajem, ima potencijal da se uključi u ovu uzbudljivu novu granu turizma. No, ostvarivanje tog potencijala zahtijeva prave strategije i investicije. Putem istraživanja, tehnološkog napretka i razvoja infrastrukture, Hrvatska može stvoriti čvrste temelje za razvoj svemirskih aktivnosti. Ključno je uspostaviti suradnju s relevantnim dionicima, kao i usvojiti napredne tehnologije kako bi se ostvarili ciljevi u svemirskom turizmu.

Ukupno gledano, svemirski turizam predstavlja ne samo novi oblik putovanja, već i priliku za istraživanje, inovacije i globalnu suradnju. Hrvatska, sa svojom ambicijom i vizijom, može dati značajan doprinos razvoju svemirskog turizma. Kroz sustavno planiranje, suradnju s međunarodnim partnerima i usmjerenost na održivost, Hrvatska može, ne samo ostvariti ekonomske koristi i stvoriti nove turističke atrakcije, već i doprinijeti proširenju ljudskog saznanja o svemiru i očuvanju okoliša.

Literatura

- [1] Apollo. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2023.-2024., <https://enciklopedija.hr/clanak/apollo>, (19.3.2024.)
- [2] Billings, L. (2006): *Exploration for the masses? Or joyrides for the ultra-rich? Prospects for space tourism*. *Space Policy* 22, 162–164
- [3] Burić, T., Bojkić, L. (2007): Studija izvedivosti svemirskog turizma u Hrvatskoj, http://www.vinkovic.org/sites/space-forum.org/files/Svemirski_turizam_studija.pdf (25.04.2024.)
- [4] Chang, E. (2020): *From aviation tourism to suborbital space tourism: A study on passenger screening and business opportunities*. *Acta Astronautica* 177 (410 – 420).
- [5] Hobe, S., Cloppenburg, J. (2007): *Legal Aspects of Space Tourism*. *Nebraska Law Review* Vol. 86 br. 2 (439 – 458), <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1089&context=nlr>, preuzeto (19.3.2024.)
- [6] Marsh, M. (2006): *Ethical and medical dilemmas of space tourism*. *Advances in Space Research* 37 (1823-1827)

- [7] NPR, <https://www.npr.org/2022/04/08/1091661900/spacex-space-station-launch-axiom>(19.3.2024.)
- [8] Pavleković, A. (2021): Turizam budućnosti – svemirski turizam. Karlovac: Veleučilište u Karlovcu (završni rad)
- [9] Yazici, A. M., Tiwari, S. (2021): *Space tourism: an initiative pushing limits*. *Toleho* Vol 3(1) (38-46)
- [10] Yanko Design, <https://www.yankodesign.com/2023/02/27/japanese-company-brings-astronomically-expensive-space-tourism-within-reach-of-the-common-masses/> (19.3.2024.)
- [11] Webber, D. (2013): *Space tourism: Its history, future and importance*. *Acta Astronautica* Vol 92/2 (138-143)

Online doktorski studij, mogućnosti akademske transformacije u Republici Hrvatskoj

Online doctoral study, opportunities for academic transformation in the Republic of Croatia

Rudi Štekl¹

¹Veleučilište s pravom javnosti BALTAZAR ZAPREŠIĆ, Vladimira Novaka 23, 10290 Zaprešić, rstekl@bak.hr

Sažetak

Unutar akademske zajednice u Republici Hrvatskoj postoji zakonska podjela prema razini Hrvatskog kvalifikacijskog okvira koja razdvaja sveučilišnu i stručnu zajednicu. Visokoobrazovna zajednica binarno se dijeli na znanstvenu i stručnu. Posljednjih nekoliko godina, zbog tehnološkog napretka, pojavila se treća opcija "Umjetna inteligencija (AI eng. artificial intelligence)" koja uvodi novu paradigmu razdvajanja stvarnog i umjetnog svijeta. AI je prisutan u svim sferama života, uključujući visoko obrazovanje. Visoko obrazovanje, kao najviša razina obrazovnog sustava, posljednjih godina prolazi kroz radikalnu transformaciju zahvaljujući novim tehnologijama i novim modelima obrazovanja. Akademska zajednica mora izvršiti nužne transformacije prema modernijim i smislenijim rješenjima. Uvođenje inovativnog tehnološkog modela na postdiplomskoj razini logičan je slijed iako online studiranje ili učenje na daljinu nije novi model obrazovanja. S razvojem tehnologija, online obrazovanje sve više prihvaćaju visokoobrazovne institucije u Hrvatskoj. Razdoblje pandemije COVID-19 uklonilo je stigmatu povezanu s online učenjem, mijenjajući percepciju javnosti da je online studiranje "online tečaj". Ovaj inovativni tehnološki model nudi prilagodljivost i individualizaciju svakom polazniku, te omogućuje mobilnost uz korištenje novih tehnologija. Glavni cilj istraživanja je utvrditi postoji li potreba za online doktorskim studijem u Republici Hrvatskoj. Provedeno je anketno istraživanje na uzorku od 50 studenata jedne visokoobrazovne institucije. Zaključno, tržište i studenti određuju perspektivu ovakvih inovativnih modela obrazovanja, iz kojih proizlaze tzv. studenti digitalne generacije.

Ključne riječi

akademska transformacija, online doktorski studij, visoko obrazovanje

Abstract

Within the academic community in the Republic of Croatia, there is a legal division according to the level of the Croatian Qualifications Framework, which separates the university and professional communities. The higher education community is binarily divided into scientific and professional. In recent years, due to technological advancement, a third option has emerged "Artificial Intelligence (AI)" which introduces a new paradigm of separating the real and artificial worlds. AI is present in all spheres of life, including higher education. Higher education, as the highest level of the educational system, has been undergoing radical transformation in recent years thanks to new technologies and new education models. The academic community must carry out necessary transformations towards more modern and meaningful solutions. Introducing an innovative technological model at the postgraduate level is a logical step, although online studying or distance learning is not a new education model. With the development of technologies, online

education is increasingly being adopted by higher education institutions in Croatia. The COVID-19 pandemic period has removed the stigma associated with online learning, changing the public perception that online studying is merely an "online course." This innovative technological model offers adaptability and individualization to each participant and allows mobility through the use of new technologies. The main goal of the research is to determine whether there is a need for an online doctoral study program in the Republic of Croatia. A survey was conducted with a sample of 50 students from one higher education institution. In conclusion, the market and students determine the perspective of such innovative education models, from which so-called digital generation students emerge.

Keywords

academic transformation, online doctoral studies higher education

Uvod

Visoko obrazovanje u Republici nekad je bilo namijenjeno studentima od 18 do 22 godine koji su dolazili iz srednje škole. Međutim, s početkom ovog stoljeća i uvođenjem „Bolonjskog procesa“, sve više studenata je starije dobi i ne dolaze izravno iz srednje škole. Paralelno s tim, počeo je rast broja privatnih visokih učilišta u Republici Hrvatskoj s naglaskom na područja društvenih znanosti, posebice ekonomije. Utjecaj robotike, umjetne inteligencije i interneta dramatično mijenja načine poučavanja i učenja. Poučavanje i učenje "ovdje" i "sada" omogućuju pristup znanju, informacijama i nastavnom sadržaju bez obzira na vremenske zone i geografski položaj (Katavić, 2018:3). S porastom popularnosti online učenja na daljinu i "Masovno otvorenih online tečajeva (MOOC)", tradicionalni modeli visokog obrazovanja suočavaju se s izazovima. U vrijeme kada se visoka učilišta bore s rezultatima pada broja upisa, nedostatkom proračunskih sredstava i institucionalnim reformama, jasno je da tradicionalni pristup obrazovanju više nije održiv. Stoga je nužna akademska transformacija u Republici Hrvatskoj. "Akademska transformacija je proces preoblikovanja visokog obrazovanja koji doprinosi razvoju gospodarstva temeljenog na znanju, povećanju zahtjeva za istraživanjima usmjerenim na konkurentnost i produktivnost, te uključenost u međunarodni i multikulturalni obrazovni prostor" (Clark i sur., 2009:46). Visoka učilišta se polako prilagođavaju novim trendovima i budućim digitalnim generacijama studenata, ali potreban je novi iskorak. Za uspješnu akademska transformaciju u Republici Hrvatskoj nužne su promjene u strukturi, politici i upravljanju akademskim sustavom koji može biti koristan u rješavanju promjena u društvenim potrebama i očekivanjima vezanim uz visoko obrazovanje. Tradicionalni model fizičkog pohađanja nastave u velikim gradovima, uz današnje inflatorne učinke i volatilitet na tržištu, pokazao se kao neadekvatno rješenje koje se ne uspijeva nositi s tehnološkim napretkom. Studenti uz visoke cijene školarine plaćaju još više za stanarinu, što u konačnici dovodi do visokih troškova studiranja u velikim gradovima. Inovativno tehnološki model uz softversko rješenje putem razvijene aplikacije za sve platforme (mobilni uređaji, tableti, prijenosna računala) omogućuje pristup virtualnom/online studiju iz bilo kojeg mjesta u svijetu. Digitalnoj generaciji studenata se pruža mogućnost studiranja na svim razinama obrazovne vertikale, osim na postdiplomskoj razini, te im omogućava mobilnost unutar zemlje i izvan nje. Ono što je negativno kod provođenja ovakvog programa jest sociološki aspekt u kojem nema fizičke

interaktivnosti i kontakta među studentima. Za sada u Republici Hrvatskoj ne postoji online doktorski studij humanističkog smjera kao realno rješenje na izazove s kojima se trenutno susreće akademska zajednica. Online doktorski studij je jedan od mogućih modela koji pruža studiranje u virtualnom/online okruženju uz korištenje najnovijih softverskih alata. Ovaj model ide uz korak trendovima i prati tehnološki napredak nove paradigme u svijetu koja se zadnjih godina naglo razvija „Umjetne inteligencije (AI eng, *artificial intelligence*)“.

1. Struktura postojećeg obrazovnog sustava Republike Hrvatske

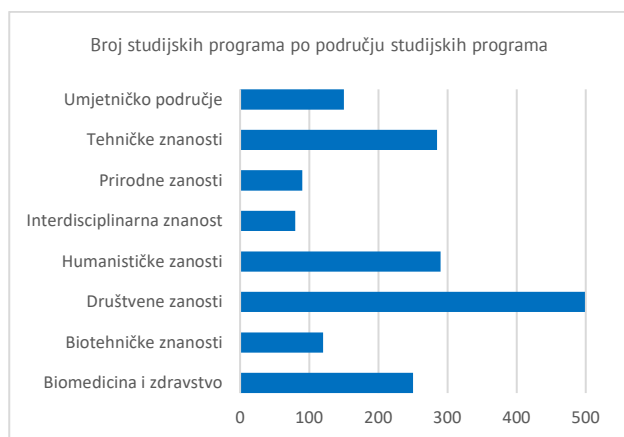
Visokoobrazovni sustav u Republici Hrvatskoj podijeljen je binarno na akademsku i stručnu zajednicu, što proizlazi iz „Hrvatskog kvalifikacijskog okvira (HKO)“. „Hrvatski kvalifikacijski okvir (CROQF eng. *Croatian Qualifications Framework*)“ je instrument uređenja sustava kvalifikacija u Republici Hrvatskoj koji osigurava jasnoću, pristupanje stjecanju, utemeljeno stjecanje, prohodnost i kvalitetu kvalifikacija, kao i povezivanje razina kvalifikacija u Republici Hrvatskoj s razinama kvalifikacija EQF-a i QF-EHEA te posredno s razinama kvalifikacijskih okvira u drugim zemljama (NN 128/21). Nastavno na HKO koji je reguliran Europskim kvalifikacijskim okvirom, a koji ima za svrhu bolju mobilnost i prohodnost u internacionalnom smislu, studentima je omogućen prelazak s jednog studija na drugi u različitim zemljama, a koje su u sastavu Europske unije. „Europski kvalifikacijski okvir za cjeloživotno učenje (EQF eng. *European Qualifications Framework for Lifelong Learning*)“ instrument je uspostave razina kvalifikacija radi prepoznavanja i razumijevanja kvalifikacija između nacionalnih kvalifikacijskih okvira (NN 128/21).

Osim podjele prema kvalifikacijskom okviru važno je naglasiti da se sustav obrazovanja u našoj zemlji provodi tako da se školuje iz niže razine u višu razinu, vertikalna podjela od osnovno školskog sustava do doktorske razine pri čemu je bitno naglasiti da se naredna razina ne može zakonski upisati bez da nije uspješno položena prethodna. Ovakav sustav je već dugi niz godina funkcionalan i održiv. Prije nekoliko godina napravljena je nužna izmjena Hrvatskog kvalifikacijskog okvira kako bi se smanjila razlikovnost između akademske zajednice, te je napisan novi zakon o visokom obrazovanju. Od 2021. godine HKO se uspostavlja na trinaest razina cjelovitih kvalifikacija.

„Cjelovitim kvalifikacijama koje se stječu u Republici Hrvatskoj pridružuju se razine HKO-a, uz zadovoljavanje minimalnih uvjeta za stjecanje cjelovitih kvalifikacija i pristupanje cjelovitim kvalifikacijama kako slijedi“ (NN 128/21):

1. kvalifikacija stečena završetkom osnovnog obrazovanja
2. kvalifikacije stečene završetkom strukovnog i umjetničkog osposobljavanja
3. kvalifikacije stečene završetkom srednjoškolskog obrazovanja u trajanju kraćem od tri godine
- 4.1 kvalifikacije stečene završetkom srednjoškolskog obrazovanja u trajanju od tri ili dužem od tri, a kraćem od četiri godine
- 4.2 kvalifikacije stečene završetkom srednjoškolskog obrazovanja u trajanju od četiri ili više godina
- 5 kvalifikacije stečene završetkom stručnih studija kojima se stječe manje od 180 ECTS ili CSVET bodova; strukovnoga specijalističkog usavršavanja; programa za majstore uz najmanje dvije godine vrednovanoga radnog iskustva
- 6.1 st kvalifikacije stečene završetkom stručnih prijediplomskih studija
- 6.2. sv kvalifikacije stečene završetkom sveučilišnih prijediplomskih studija
- 7.1. st kvalifikacije stečene završetkom stručnih diplomskih studija
- 7.1. sv kvalifikacije stečene završetkom sveučilišnih diplomskih studija te integriranih prijediplomskih i diplomskih sveučilišnih studija
- 7.2. kvalifikacije stečene završetkom poslijediplomskih specijalističkih studija
- 8.1. kvalifikacije stečene završetkom poslijediplomskih znanstvenih magistarskih studija
- 8.2. kvalifikacije stečene završetkom poslijediplomskih sveučilišnih studija (doktorska razina)

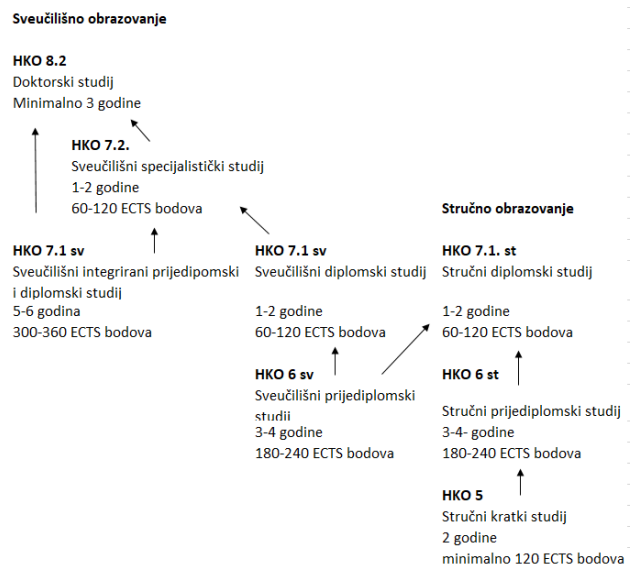
SLIKA 1. BROJ STUDIJSKIH PROGRAMA PREMA AZVO



Izvor: Izrada autora prema <https://www.azvo.hr/vrednovanja/sustav-visokog-obrazovanja/preglednik-studijskih-programa/> (29.5.2024.)

Na slici je vidljivo da najveći broj studijskih programa zauzimaju humanističke i društvene znanosti. Predmet ovoga rada su razine visokog obrazovanja iznad 7.1. razine. Binarnost akademske zajednice i sustava visokog obrazovanja za kojeg se Republika Hrvatska odlučila razvidna je iz sljedeće slike.

SLIKA 2. SHEMA SUSTAVA VISOKOG OBRAZOVANJA U REPUBLICI HRVATSKOJ



Izvor: izrada autora prema <https://www.azvo.hr/vrednovanja/sustav-visokog-obrazovanja/vrste-studija/> (29.5. 2024.)

Iz slike je vidljiva podjela sveučilišne i stručne razine prema strukturi i razdiobi razina.

1.1. Postojeći online studijski programi u Republici Hrvatskoj

Tržište radno aktivnog stanovništva Republike Hrvatske zadnjih godina je sve manje, primjetan je pad broja stanovnika i smanjene opće populacije. Ubrzani tehnološki napredak i digitalizacija utječu na sve segmente gospodarstva pa tako i na tržište rada. Nove tehnologije i načini proizvodnje povećavaju produktivnost, a obavljanje radnih zadataka postaje konstantan proces učenja i unapređivanja vještina (Schwab, 2016:15). Utjecaj digitalne transformacije na tržištu rada očituje se kroz četiri segmenta: transformaciju postojećih poslova, premještanje poslova u virtualni svijet, „stvaranje radnih mjesta (eng. *job creation*)“ i „uništavanje radnih mjesta (eng. *job destruction*)“ (Degryse, 2016:47). Navedene promijene utječu i na povećanje broja studijskih programa zadnjih godina. Sve veća potreba za online studijem prisutna

je među općom populacijom studenata, a posebno među zaposlenim starijim demografskim skupinama. Nužnost cjeloživotnog postala je uobičajena praksa u svim sustavima. Ovaj model najprije su implementirale privatne obrazovne institucije na vertikalnim razinama do razine 7.1. prema HKO-u. Slovenija je primjer zemlje koja je ovakav model programa implementirala na razini 8.1. i 8.2. Postdiplomska razina u Republici Hrvatskoj zasad ne poznaje ovakav model izvođenja nastave. „Učenje na daljinu poznato je još od 1858. godine kada je Londonsko sveučilište odlučilo da polaznici mogu polagati ispite bez nazočnosti na predavanju“ (Zenović i Bagarić, 2014:110). Online studiranje s bilo koje lokacije u svijetu je postao standard na svim vertikalnim razinama obrazovanja. Nekoliko visokoobrazovnih institucija u našoj zemlji provode programe u ovakvom online modelu, institucije su:

- 1) Veleučilište Baltazar Zaprešić (prijediplomska i diplomatska razina),
- 2) Ekonomski fakultet u Rijeci (prijediplomska i diplomatska razina),
- 3) Fakultet informatike u Puli (prijediplomska i diplomatska razina),
- 4) Doba Fakultet Maribor koji je iz susjedne države Slovenije, (prijediplomska i diplomatska razina, te doktorska razina),

Opća studentska populacija nije sklonija online studiju, ali zadnjih godina ove institucije bilježe povećanje broja upisa, što polako mijenja ovaj trend. "Neka istraživanja pokazuju da su online polaznici bolji studenti" (Means i sur., 2009:78). Ono što čini razliku kod online studija jest to što pruža obrazovnu mogućnost starijoj i široj populaciji koja je zaposlena, zbog mobilnosti, financijske isplativosti i geografske dostupnosti.

2. Upravljanje akademskim sustavom i mogućnosti razvoja

Za upravljanje akademskim sustavom u Republici Hrvatskoj odgovorne su institucije, resorno ministarstvo i regulatorna agencija AZVO. Sustav upravljanja je reguliran zakonskim okvirom, ali svaka institucija ima svoje interne i eksterne standarde kvalitete i odgovornost za osiguravanje održivog funkcioniranja. Nedostatak kvalitetnog i suvremenog kurikuluma predstavlja izazov, a poboljšanje kvalitete visokog obrazovanja može doprinijeti razvoju gospodarstva, konkurentnosti i međunarodnoj integraciji. Uvođenje online studijskih programa na

postdiplomskim razinama može biti jedan od načina unapređenja obrazovnog sustava. Razvoj sustava koji je započeo prije 30 godina do danas nije jednosmjernan u smislu da samo jedan pojedinac ili resor može odrediti akademsku transformaciju. Upravljanje sustavom u smjeru razvoja izvedivo je jedino tako da svaki pojedinac savjesno svojim doprinosom i svojom kvalitetom uloži u podizanje i osiguranje unutar institucije koju predstavlja. Dakle, raznolikost institucionalnih pristupa i kreativnosti pojedinaca, a pod upravljanjem odgovornih političkih osoba u ministarstvu jedino je moguće postići dugoročno održiv sustav i visoki standard kvalitete obrazovanja. „Značajan problem visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj je nedostatak kvalitetnog i modernog kurikuluma koji prati trendove ubrzanog rasta i distribucije informacija, znanja i tehnološkog napretka“ (Šonje, 2018:35). Stoga je svrha ovog rada postići bolje razumijevanje kako akademska transformacija u Republici Hrvatskoj može unaprijediti kvalitetu visokog obrazovanja te posljedično doprinijeti razvoju gospodarstva temeljenog na znanju, konkurentnost, produktivnost, te uključenosti u međunarodni i obrazovni prostor. Svakako je jedan od mogućih modela razvoja i unapređenja prema digitalnom razvoju visokog obrazovanja uvođenje online studijskih programa i na postdiplomskim razinama 7.2 i 8.1. te u konačnici na doktorskoj razini 8.2. Na tržištu postoje softverska rješenja za izvođenje online programa kao što su:

- MSTeams: je napredni softver koji integrira s alatima poput Worda, Excela, PowerPointa i OneNotea, olakšavajući dijeljenje i suradnju na dokumentima. Posjeduje virtualne učionice, možete stvarati virtualne učionice za održavanje predavanja, seminara ili radionica putem video poziva, zatim dijeljenje zaslona i datoteka, omogućuje jednostavno dijeljenje zaslona i datoteka kako bi se olakšala interakcija i suradnja. Nudi mogućnost provođenja ispita u realnom vremenu.
- Moodle: je open-source platforma za upravljanje učenjem koja omogućuje izradu online tečajeva, interakciju sa studentima, praćenje napretka i ocjenjivanje.
- Canvas: je još jedna popularna platforma za upravljanje učenjem koja se koristi u akademskim i poslovnim okruženjima. Ima intuitivan korisnički sučelje, podržava različite vrste sadržaja i interaktivne alate te omogućuje praćenje napretka učenika.
- Blackboard: je sveobuhvatna platforma za učenje koja omogućuje izradu online tečajeva, razmjenu

materijala, suradnju i ocjenjivanje. Ima dugogodišnje iskustvo i široku upotrebu u obrazovnom sektoru.

- Google Classroom: je besplatna platforma koja olakšava stvaranje, distribuciju i ocjenjivanje zadataka te komunikaciju s učenicima putem Googleovih alata poput Dokumenta.
- Zoom: iako Zoom nije tradicionalno softversko rješenje za online učenje, često se koristi za održavanje virtualnih predavanja, seminara ili radionica. Omogućuje video konferencije, dijeljenje ekrana i interakciju u stvarnom vremenu.

Bilo koji od navedenih softverskih rješenja može pratiti i izvoditi postdiplomske studijske smjerove na svim razinama. Problem istraživanja je nedostatak online doktorskih programa na višim razinama obrazovanja u Republici Hrvatskoj koji ne prate dovoljno brzo rast i širenje informacija, znanja i tehnološkog napretka. Ovaj rad se usredotočuje na opis takvih softverskih rješenja, pruža model za njihovo rješavanje i pomaže u razumijevanju bitnih aspekata ove teme.

Online doktorski studij donosi niz prednosti, kao što su mogućnost pristupa visokokvalitetnom obrazovanju bez obzira na geografsku lokaciju, tehnološku podršku koja olakšava interakciju između studenata i profesora te omogućuje dinamično učenje putem navedenih platformi. Osim navedenog, online doktorski studij može doprinijeti i promicanju inkluzivnosti.

Međutim, postoji nekoliko nedostataka koji prate online doktorski studij, posebno u kontekstu visokog obrazovanja u Republici Hrvatskoj. Jedan od glavnih nedostataka je nedostatak direktnog i intenzivnog kontakta između studenata i mentora. Ova vrsta interakcije često je ključna za razvoj istraživačkih vještina i akademske kompetencije koje su bitne u doktorskom studiju. Nedostatak fizičke prisutnosti može otežati izgradnju profesionalnih mreža i suradnju među studentima. Još jedan od nedostataka je mogućnosti za praktično iskustvo i istraživanje na terenu, što je od značaja u mnogim poljima, poglavito u znanstvenim istraživanjima. Ograničen pristup laboratorijskoj opremi, terenskom istraživanju ili praktičnoj primjeni teorije može ograničiti razvoj kompetencija i praktičnih vještina kod studenata. Postoji naravno i pitanje kvalitete online nastave, budući da nije uvijek lako osigurati istu razinu interakcije i kvalitete sadržaja kao u tradicionalnoj učionici. Kao i uvijek kod tehnologije postoje i tehnički problemi poput loše internetske veze ili problema sa softverom koji mogu ometati učenje i predstavljati izazov za studente i profesore. Uzimajući u obzir sve

prednosti i nedostatke, važno je pravilno planirati i implementirati online studij kroz model koji je optimalan i realno provediv u praksi te dugoročno održiv.

3. Rezultati istraživanja na primjeru odabrane visokoobrazovne institucije

Anketnim upitnikom provedeno je istraživanje na uzorku od 50 studenata jedne visokoobrazovne institucije, pri čemu su obrađeni samo deskriptivni pokazatelji. Na ovakav način prikazan je jednostavan pregled podataka koji omogućava lakše razumijevanje dobivenih podataka. Anketni upitnik proveden je u periodu od 10.4. do 20.4. 2024. godine. Pitanja su bila zatvorenog tipa odnosno pitanja s višestrukim izborom i tzv. da/ne pitanja. Visokoobrazovna institucija iz Zapešića koju pohađaju studenti izvodi sve programe studija putem online modela. Ovaj oblik istraživanja odabran kako bi se došlo do demografskih karakteristika svih dobnih skupina relevantnih za istraživanje. Anketno istraživanje provedeno je putem „google obrasca (eng. *google forms*)“ softvera. Uzorak je bio 50 ispitanika, 28 ženskih osoba ili 56 %, te 22 muških osoba ili 44 %. U prvoj tablici navedeni su podatci demografske skupine kako bi se utvrdila struktura ispitanika prema dobi, spolu i radnom statusu.

TABLICA 1. STRUKTURA ISPITANIKA VISOKOOBRAZOVNE INSTITUCIJE

Element	N	%
Spol		
a. Muško	28	56%
a. Žensko	22	44%
Zaposlen/Nezaposlen		
a. Zaposlena osoba	42	84%
b. Nezaposlen osoba	8	16%
Dob		
a. od 20 do 30 godina	18	36%
b. od 30 do 40 godina	21	42%
c. od 40 do 50 godina	8	16%
d. preko 50 godina	3	6%
Ukupno	50	100 %

Izvor: Izrada autora

U tablici je navedeno da je 42 studenta ili 84 % zaposleno dok je 8 ili 16 % u statusu nezaposlene osobe. Kada govorimo o dobnj strukturi ispitanika, raspon je od 20 do iznad 50 godina. Najbrojnija skupina ispitanika, njih 21 ili 42%, su dob od 30 do 40 godina.

Slijedi skupina od 20 do 30 godina s 18 ispitanika ili 36%. Najmanje je ispitanika u skupini od 40 do 50, njih 8 ili 16%. Iznad 50 godina spada svega 3 ili 6 % ispitanika. Sljedeća pitanja koja su provedena u anketi odnose se na stavove i mišljenja ispitanika o percepciji kroz da/ne pitanja i ponuđene odgovore zatvorenog tipa.

TABLICA 2. PERCEPCIJA MIŠLJENJA ISPITANIKA

R.br. Pitanje	DA	NE
1. Dali Vam je jasan i razumljiv pojam online doktorski studij?	58%	42%
2. Dali znate razliku između tradicionalnog i online modela obrazovanja?	62%	38%
3. Smatrate li da u Republici Hrvatskoj postoji online doktorski studij?	28%	72%
4. Smatrate li da je online doktorski studij model budućnost ili prolazni trend?	64%	36%
5. Smatrate li da online doktorski studij treba biti jeftiniji ili skuplji od tradicionalnog modela?	74%	26%
6. Dali bi upisali online doktorski studij?	76%	24%
7. Kako biste ocijenili interes poslodavaca za kandidate s online doktorskim stupnjem u usporedbi s tradicionalnim doktorskim stupnjem?	a) nedovoljan b) dovoljan c) dobar d) vrlo dobar e) izvrstan	
8. Što biste naveli kao prednosti i nedostatke online doktorskih studija u usporedbi s tradicionalnim modelom?	a) mobilnost b) lakše studiranje c) teže studiranje d) jeftinije studiranje e) skuplje studiranje f) nepoznavanje tehnologije	
9. Kako biste ocijenili vašu sposobnost prilagodbe tehnološkim alatima i online okruženju potrebnim za doktorske studije?	a) negativan b) dovoljan c) dobar d) vrlo dobar e) izvrstan	
Ukupno 50 osoba		

Izvor: Izrada autora

Prema podacima 58 % ili 29 ispitanika od ukupnog broja 50 izjasnilo se da im je razumljiv pojam online doktorski studij. Njih 42 % ili 21 se izjašnjava da im

navedeni pojam nije jasan. Iz iste tablice je vidljivo da u visokom postotku od 62 % ili 31 ispitanik smatra da zna razliku između tradicionalnog i online modela obrazovanja dok njih 38 % ili 19 ne zna razliku. Samo 28 % ili 14 ispitanika smatra da u Republici Hrvatskoj postoji online doktorski studij dok njih 72 % ili 36 smatra da ne postoji. Na postavljeno pitanje „Smatrate li da je online doktorski studij model budućnost ili prolazni trend?“ od ukupnog broja 50, 64 % ili 32 smatra da je online model budućnosti dok njih 36 % ili 18 smatra da nije. Ispitanici u postotku od 74 % ili 37 ispitanika navode da online doktorski studij treba biti jeftiniji, a 26 % ili 13 ispitanika smatra da treba biti skuplji. Visoki postotak ispitanika od 76 % ili 38 se izjašnjava da bi upisalo online doktorski studij dok se njih samo 24 % ili 12 izjašnjava da ga ne bi upisalo. Sljedeća skupina pitanja odnosila su se na pitanja s ponuđenima zatvorenim tipom pitanja. Na ponuđeno pitanje kako biste ocijenili interes poslodavca za kandidate s online doktorskim studijem 7 ili 14 % ispitanika se izjasnilo za a) nedovoljan interes, 6 ili 12 % se izjasnilo za b) dovoljan interes, 4 ili 8 % se izjasnilo za c) dobar interes, 13 ili 26 % se izjasnilo za d) vrlo dobar interes i 20 ili 40 % za e) izvrstan interes. Na pitanje o prednostima i nedostacima online dokorskog studija u usporedbi s tradicionalnim modelom ispitanicima je bilo ponuđeno nekoliko odgovora zatvorenog tipa. Od ukupno 50 ispitanika njih 22 ili 44 % navodi a) mobilnost kao prednost, 12 ili 24 % navodi b) lakše studiranje, 5 ili 10 % navodi c) teže studiranje, 6 ili 12% navodi d) jeftinije studiranje, 3 ili 6 % navodi e) skuplje studiranje, dok ih svega 2 ili 4 % navodi nepoznavanje tehnologije kao nedostatak studiranja na online modelu dokorskog studija. Na postavljeno pitanje o ocijeni vlastite sposobnosti prilagodbe na nove tehnološke alate ispitanici navode sljedeće: 5 ili 10 % ispitanika navodi ocjenu a) negativan, 11 ili 22% ispitanika navodi b) ocjenu dovoljan, 20 ili 40 % navodi c) ocjenu dobar, 8 ili 16 % navodi ocjenu d) vrlo dobar i na kraju svega 6 ili 12 % navodi ocjenu e) izvrstan.

4. Zaključak

Trenutna hiperprodukcija informatizacijske tehnologije i digitalizacija je sve naprednija. Visokoobrazovni sustav trenutno nema odgovor na novu paradigmu koja se zove "umjetna inteligencija (AI eng. *artificial intelligence*)". Nužno je u visokom obrazovnom sustavu prijeći na smisleniji i održiviji model s razvijenim tehnološkim alatima i softverskim rješenjima. Jedno od mogućih rješenja je zasigurno

virtualni/online studij. Većina institucija privatnih i javnih, već su nadogradili svoje poslovanje u „e-poslovanje“ te tako izvršili tranziciju iz fizičkog u „poslovanje u oblaku (eng. *cloud computing*)“. Sustav se mora transformirati u naprednije i dugoročno održive modele. U suprotnosti sve institucije doživjet će pad broja upisa studenata. Implementacija visokotehnoških i online modela provođenja programa zahtjeva veću međusobnu povezanost institucija, prateći trendove na tržištu rada. To je jedini način za premošćivanje brze tehnološke tranzicije na svim razinama. Istraživanje provedeno među starijom dobnom skupinom s prosječnom dobi od 28 godina, od kojih je 84 % zaposleno, pokazuje da su velikom većinom upisani na online studij na prijediplomskoj i diplomskoj razini. Također, 76 % ili 38 ispitanika izrazilo je želju za upisom takvog modela na postdiplomskoj razini, dok je 64 % ili 32 ispitanika pokazalo da smatra takav studij potrebnim. Navedeni dobiveni podaci istraživanja pokazuju na potrebu online studija i na postdiplomskim razinama. Inflatorni učinci postaju sve veći, brzina života i financijska nedostupnost boravka u velikim gradovima dovode do potrebe za novim modelom studiranja. Sve većoj populaciji studenta studiranje je nedostupno. Online model stvara novu digitalnu generaciju i omogućuje studiranje od kuće ili bilo kojeg mjesta u svijetu uz financijsku isplativost. Uvođenje online modela studija u Republici Hrvatskoj na postdiplomskim razinama je neizbježno, a pitanje nije hoće li se uvesti, već kada i koja će institucija biti prva u ponudi takvog modela programa.

- [8] Zakon o Hrvatskom kvalifikacijskom okviru, NN, br. 128/21. Preuzeto 29.05.2024. s <https://www.zakon.hr/z/566/Zakon-o-Hrvatskom-kvalifikacijskom-okviru>

Literatura

- [1] Clark, D. I., Moran, G., Skolnik, M., Trick, D. (2009). „Academic Transformation: The forces reshaping higher education in Ontario“. Kingston, Ontario, Canada: Queen's University School of Policy Studies and McGill-Queen's University Press
- [2] Degryse, C. (2016), „Digitalisation of the economy and its impact on labour markets.“ ETUI Research Paper - Working Paper
- [3] Katavić, I. (2018), "Izazovi i perspektive online obrazovanja u Republici Hrvatskoj", *Obrazovanje za poduzetništvo E4E: znanstveno stručni časopis o obrazovanju za poduzetništvo*, Vol. 8, br. 1.
- [4] Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., Jones, K. (2009). „Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online-Learning Studies“. Washington, DC.: US Department of Education
- [5] Šonje A. A. (2018). „Dijagnostika bolesti hrvatskog obrazovnog sustava (III): o visokom obrazovanju“. Zagreb: Ekonomski lab
- [6] Schwab, K. (2016), „The Fourth Industrial Revolution. In World“ Economic Forum. New York: Crown Business.
- [7] Zenović, I., Bagarić, I. (2014). „Trendovi u otvorenom učenju na daljinu u svetu i kod nas. Belgrade: Singidunum University“.

Etička načela i standardi -
Ethical principles and standards

Adresa: Ulica Matije Gupca 78 / 33 000 Virovitica
Tel: 033 721 099 / Fax: 033 721 037
E-mail: info@vuv.hr / Web: www.vuv.hr
OIB: 46576407858 / IBAN: HR56 23600001102210556

Etička načela i standardi časopisa

„ET²eR – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo”

Uredništvo časopisa ET²eR u zahtjevima i obvezama etičke naravi oslanja se na smjernice koje je donio Committee on Publication Ethics (COPE) <https://publicationethics.org/guidance>.

Sažeti temelj etičkih načela i standarda sastoji se u sljedećim pravima i obvezama sudionika uključenih u postupak objave radova:

Odgovornosti glavnog urednika:

- razmatra i vrednuje rukopis s obzirom na njegov sadržaj i vrijednost bez diskriminacije po bilo kakvoj osnovi
- čuva tajnost i osigurava povjerljivost podataka o zaprimljenom rukopisu u postuku njegove obrade
- prije ulaska u postupak recenzije radovi prolaze provjeru pomoću softvera za otkrivanje plagijata
- donosi konačnu odluku o prihvaćanju / neprihvaćanju rada temeljem mišljenja recenzenata kroz objektivnu dvostruko slijepu recenziju
- potiče odgovorno ponašanje svih sudionika u procesu zaprimanja, rukovanja i objave radova
- u slučaju pritužbi na neetično ponašanje urednik postupa sukladno praksama u znanstvenoj zajednici dopuštajući autorima da se izjasne o konfliktu, a s posebnom pažnjom prikuplja se sva dokumentacija vezano uz problem dok uredništvo zajenički istražuje eventualno kršenje etičkih standarda
- u komunikaciji s ostalim sudionicima uključenim u postupak objave koristi se primjerena komunikacija sukladno profesionalnoj etici u akademskoj zajednici.

Odgovornosti recenzenata:

- recenzenti recenzije obavljaju pravovremeno, objektivno i jasno argumentirajući svoja stajališta
- upozoravaju na nedostatke u pogledu navođenja izvora i preklapanja s publikacijama sličnog sadržaja
- štite integritet autora i rukopisa, informacije dobivene putem recenzije tretiraju se kao povjerljive te se ne smiju koristiti u osobne svrhe
- u slučaju suprotnih mišljenja dvaju recenzenata, urednik može zatražiti mišljenje trećeg recenzenta
- u komunikaciji s ostalim sudionicima uključenim u postupak objave koristi se primjerena komunikacija sukladno profesionalnoj etici u akademskoj zajednici.

Odgovornosti autora:

- pridržavati se Uputa za autore objavljenih na mrežnoj stranici časopisa
- pridržavati se pridržavaju opće priznatih standarda i običaja vezano uz znanstvenu čestitost, sukladno javno objavljenom Europskom kodeksu znanstveno-istraživačke čestitosti (<https://www.pmfst.unist.hr/wp-content/uploads/2021/04/europski-kodeksznanstvenoistrazivace-cestitosti.pdf>)
- rezultate; stručni i znanstveni doprinos autori moraju prikazati objektivno i točno te ih potkrijepiti izvorima koristeći upute za citiranje literature
- autor snosi odgovornost za izvornost svojeg rada
- prijavom rukopisa u časopis autor prihvaća sve potrebne provjere izvornosti rada
- u komunikaciji s ostalim sudionicima uključenim u postupak objave koristi se primjerena komunikacija sukladno profesionalnoj etici u akademskoj zajednici.



Address: Matije Gupca 78 / 33 000 Virovitica
Tel: 033 721 099 / Fax: 033 721 037
E-mail: info@vuv.hr / Web: www.vuv.hr
OIB: 46576407858 / IBAN: HR56 23600001102210556

Ethical principles and standards of the journal

‘ET²eR – Economics, Tourism, Telecommunications and Computer Science’

In regard to ethical requirements and obligations, the Editorial Board of the journal ET²eR relies on the guidelines adopted by the Committee on Publication Ethics (COPE) <https://publicationethics.org/guidance>.

A concise summary of ethical principles and standards consists of the following rights and obligations of participants involved in the paper publishing process:

Responsibilities of the Editor-in-Chief:

- reviewing and evaluating the manuscript with regard to its content and value without discrimination on any basis
- preserving and ensuring the confidentiality of data on the received manuscript in the peer review process
- before entering the peer review process, manuscripts are screened using plagiarism detection software
- making the final decision on the acceptance / non-acceptance of the paper based on the opinions of the peer reviewers using an objective double-blind peer review
- encouraging responsible behaviour of all participants in the paper submission, review, and publishing process
- in the case of complaints about unethical behaviour, the editor-in-chief acts in accordance with the practices of the scientific community, allowing the authors to resolve the conflict, whilst all documentation related to the problem is collected with special care while the editorial board investigates a possible violation of ethical standards
- in communication with other participants involved in the publication process appropriate communication is to be used, in accordance with professional ethics in the academic community.

Responsibilities of peer reviewers:

- peer reviewers are to perform reviews in a timely and objective manner, clearly arguing their points of view
- they warn of deficiencies in citing sources and overlapping with publications of similar content
- they protect the integrity of the author(s) and the manuscript; information obtained through peer review is treated as confidential and may not be used for personal purposes
- in case of opposing opinions of the two peer reviewers, the editor-in-chief may request the opinion of a third reviewer
- in communication with other participants involved in the publication process appropriate communication is to be used, in accordance with professional ethics in the academic community.

Responsibilities of the author(s):

- adhering to the Instructions for Authors published on the journal's website
- adhering to generally recognized standards and practices related to scientific integrity, in accordance with the publicly published European Code of Conduct for Research Integrity (<https://allea.org/wp-content/uploads/2023/06/European-Code-of-Conduct-Revised-Edition-2023.pdf>)
- the authors must present both the results and the professional and scientific contribution of the research objectively and accurately, supporting them with sources using the instructions for reference citation
- the author(s) are responsible for the originality of their paper
- by submitting the manuscript to the journal, the author(s) accept all the necessary checks on the originality of the paper
- in communication with other participants involved in the publication process appropriate communication is to be used, in accordance with professional ethics in the academic community.

Upute autorima -
Guidelines for authors



Časopis „ET²eR – ekonomija, turizam, telekomunikacije i računarstvo” obuhvaća teme iz područja ekonomije, s posebnim naglaskom na poduzetništvo i menadžment, turizma, kao i teme iz domene informacijskih i komunikacijskih tehnologija te računalnog programiranja. Časopis se bavi i onim temama koje su povezane s problematikom interdisciplinarnog pristupa gore navedenih područja. Tematska područja časopisa obuhvaćaju, ali nisu ograničena na:

- Opća ekonomija, makroekonomija i mikroekonomija
 - Ekonomski razvoj
 - Suvremeni menadžerski procesi
 - Poduzetništvo, inovativnost i kreativnost
 - Marketing i poslovna komunikacija
 - Računovodstvo, financije i porezi
 - Međunarodna ekonomija i međunarodne integracije
 - Pravni aspekti menadžmenta i poduzetništva
 - Primjena matematike i statistike u ekonomiji
-
- Suvremeni trendovi u turizmu
 - Turistički razvoj i institucionalna podrška razvoju turizmu
 - Turizam posebnih interesa
 - Ruralni oblici turizma
 - Ekonomija doživljaja
 - Interesna udruživanja u turizmu
 - Marketing u turizmu
 - Destinacijski menadžment
 - Interpretacija kulturne i prirodne baštine
 - Zaštita okoliša i održivi razvoj
 - Upravljanje ljudskim potencijalima u turizmu
-
- Informacijsko-komunikacijske tehnologije
 - Arhitektura informacijskih sustava
 - Programsko inženjerstvo, programski jezici i tehnologije
 - Nove paradigme u razvoju softvera
 - Odabrana programska rješenja
 - Internet stvari (IoT)
 - Nove telekomunikacijske tehnologije i mreže novih generacija
 - Upravljanje telekomunikacijskom mrežom
 - Performanse mreže i kvaliteta usluge
 - Računarstvo u „oblaku“
 - E-sustavi i rješenja u javnoj upravi
 - Operacijski sustavi

Časopis „ET²eR“ namijenjen je svima koji žele dati doprinos poticanju i razvijanju primijenjene stručne djelatnosti. Svrha časopisa je upoznavanje šire javnosti s novostima iz navedenih područja i popularizacija struke. Stoga ohrabrujemo sve potencijalne autore da prijave svoje radove za objavljivanje. Službeni jezici časopisa su hrvatski i engleski. Časopis se objavljuje dva puta godišnje u digitalnom obliku na web stranici Veleučilišta u Virovitici.

Dodatne informacije o postupku uređivanja, zaprimanja, recenzije i objave radova možete saznati na jedan od sljedećih načina:



www.vuv.hr/et2er/



+385 33 492 257



urednik@vuv.hr

Također, klikom na jednu od dolje ponuđenih opcija možete pristupiti dodatnim informacijama:



[Izdanja časopisa](#)



[Upute za autore](#)



[Sustav za
zaprimanje radova](#)



The journal "ET²eR - Economics, Tourism, Telecommunications and Computing" covers topics in the field of economics, with special emphasis on entrepreneurship and management, tourism, as well as topics in the field of information and communication technologies and computer science. The journal also deals with the topics that are related to the issue of interdisciplinary approach to the above-mentioned areas. Topic areas of the journal include, but are not limited to:

- General economics, macroeconomics and microeconomics
 - Economic development
 - Modern managerial processes
 - Entrepreneurship, innovation and creativity
 - Marketing and business communication
 - Accounting, finance and taxes
 - International economics and international integration
 - Legal aspects of management and entrepreneurship
 - Application of mathematics and statistics in economics
-
- Contemporary trends in tourism
 - Tourism development and institutional support for tourism development
 - Tourism of special interests
 - Rural forms of tourism
 - Economics of experience
 - Interest associations in tourism
 - Marketing in tourism
 - Destination management
 - Interpretation of cultural and natural heritage
 - Environmental protection and sustainable development
 - Human resources management in tourism
-
- Information and communication technologies
 - Information systems architecture
 - Software engineering, programming languages and technologies
 - New paradigms in software development
 - Selected software solutions
 - Internet of Things (IoT)
 - New telecommunication technologies and networks of new generations
 - Telecommunication network management
 - Network performance and quality of service
 - Cloud computing
 - E-systems and solutions in public administration
 - Operating systems

The "ET²eR" journal is intended for everyone who wants to contribute to the development of applied professional activity. The purpose of the journal is to especially popularize the applied science. Therefore, the Editorial Board encourage all potential authors to submit their papers for publication. The official languages of the journal are Croatian and English. The journal is published in digital form on the website of the Virovitica University of Applied Sciences biannually.

Additional information about the process of editing, receiving, reviewing and papers publishing:



www.vuv.hr/et2er/



+385 33 492 257



urednik@vuv.hr

or using some of the options provided below (click on the option):



[Previous editions](#)



[Guidelines for authors](#)



[Paper submission system](#)