

Uloga poslovne inteligencije u definiranju prediktora razvoja hrvatskog zračnog prometa

Marinović, Nataša

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:162139>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-23**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad: 446/PE/2023

**Uloga poslovne inteligencije u definiranju prediktora
razvoja hrvatskog zračnog prometa**

Student

Nataša Marinović, 1192005523

Mentor

Prof. dr. sc. Ljerka Luić

Varaždin, srpanj 2023.

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL: Odjel za ekonomiju

STUDIJSKI PROGRAM: diplomski sveučilišni studij Poslovna ekonomija

PREDAVAČ: Nataša Marinović

MATIČNI BROJ: 1192005523

DATUM: 26. 6. 2023.

KOLIKU: Poslovna inteligencija

NASLOV RADA: Uloga poslovne inteligencije u definiranju prediktora razvoja hrvatskog zračnog prometa

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU: The role of business intelligence in defining the predictors of the development of Croatian air transport

MENTOR: prof. dr. sc. Ljerkica Luit

STANJE: redoviti profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. prof. dr. sc. Ante Rončević, predsjednik

2. prof. dr. sc. Ljerkica Luit, mentor, član

3. izv. prof. dr. sc. Petar Mišević, član

4. doc. dr. sc. Tomislav Radoš, zamjenski član

5.

Zadatak diplomskog rada

BR: 446/PE/2023

U uvodnom dijelu rada potrebno je elaborirati teorijski okvir problematike kojom se rad bavi, obrazložiti cilj i predmet istraživanja, izvore podataka, metode i metodologiju istraživanja. Potom je potrebno dati prikaz strukture rada kroz kratki opis sadržaja rada te navesti istraživačka pitanja i hipoteze.

U poglavljima koja slijede potrebno je: (1) Dati određene ključnih pojmova vezanih uz temu rada te na osnovu pregleda relevantne literature iznijeti teorijska spoznaja dosadašnjih istraživanja doprinose poslovne inteligencije procesu razvoja zračnog prometa; potom je potrebno (2) Sistematično elaborirati sastavnice poslovne inteligencije te dati pregled BI alata, a u nastavku rada zadatu temu obraditi kroz istraživačko pitanje: "Je li primjenom metoda i alata poslovne inteligencije moguće utvrditi utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika na razvoj zračnog prometa u RH?". U drugom dijelu rada potrebno je (3) Opisati materijal i metodologiju istraživanja, te vizualno i deskriptivno (4) Prikazati i opisati rezultate istraživanja provedenog primjenom BI alata, a u okviru diskusije (5) Elaborirati postavljene hipoteze i kroz odgovore na istraživačka pitanja, na primjer stvarnih poslovnih organizacija, zračnih luka pojasniti konceptualni okvir uloge poslovne inteligencije u definiranju prediktora razvoja zračnog prometa RH, a u završnom dijelu rada (6) iznijeti zaključna teorijskog i empirijskog istraživanja.

PRILAGODI SVOJEM

23.06.2023.



Sažetak

Zrakoplovstvo se razvilo kao nezamjenjivo prijevozno sredstvo s industrijom koja se širi brže od većine drugih industrija. Štoviše, budući da je to jedino sredstvo brzog svjetskog prijevoza, postaje ključno za globalno poslovanje, olakšavajući međunarodnu trgovinu i turizam. U isto vrijeme, zrakoplovna industrija također je poznata i po oštroj konkurenciji i malim profitnim maržama. To implicira da je iznimno važno osmisliti prave strategije koje bi mogle povećati produktivnost i konkurentnu prednost. Kombinacija poslovne inteligencije i analitike postalo je važno područje u poslovnom okruženju zračnih prijevoznika i zrakoplovnih organizacija čijom se primjenom analiziraju velike količine podataka i temeljem dobivenih rezultata donose poslovne odluke.

Radi što jasnijeg, razumljivijeg prikaza i usporedbe podataka u radu je korišten Microsoft Power BI koji je omogućio na smislen i prihvatljiv način prikazati rezultate istraživanja i trendove kretanja prijevoza putnika i operacija zrakoplova u Republici Hrvatskoj. Provedenim istraživanjem jasno je evidentirano povećanje prijevoza putnika i oporavak zračnog prometa u RH nakon nastupanja krize izazvane pandemijom COVID-19. Oporavku su u najvećoj mjeri doprinijeli niskotarifni zračni prijevoznici koji svojom posebnom prodajnom strategijom i operativnom učinkovitošću pomno biraju destinacije i rute poslovanja.

Ključne riječi: poslovna inteligencija, analiza podataka, prediktori razvoja, zračni promet, Hrvatska

Summary

Aviation has developed as an indispensable means of transportation with the industry expanding faster than most other industries. Moreover, since it is the world's only means of rapid transportation, it becomes essential for global business, facilitating international trade and tourism. At the same time, the airline industry is also known for its fierce competition and tight profit margins. This implies that it is extremely important to design the right strategies that could increase productivity and competitive advantage. The combination of business intelligence and analytics has become an important area in the business environment of airlines and aviation organizations, which are used to analyze large amounts of data and make business decisions based on the results obtained.

In order to present and compare data clearly and comprehensibly as possible, Microsoft Power BI was used in this work, which made it possible to present research results and trends in passenger transport and aircraft operations in the Republic of Croatia in a meaningful and acceptable way. The conducted research clearly recorded the increase in passenger transport and the recovery of air traffic in the Republic of Croatia after the crisis caused by the COVID-19 pandemic. The recovery was largely contributed by low-cost airlines, which carefully select destinations and business routes with their special sales strategy and operational efficiency.

Key words: business intelligence, data analysis, development predictors, air traffic, Croatia

Popis korištenih kratica

ARC	Airline Reporting Corporation – Zrakoplovna kompanija za izvješćivanje
BDP	Bruto Domaći Proizvod
BI	Business Intelligence – Poslovna inteligencija
BI&A	Business Intelligence & Analytics – Poslovna inteligencija i analitika
BSP	Billing and Settlement Plan – Platforma za naplatu
DSS	Decision Support System – Sustavima potpore odlučivanju
DZS	Državni zavod za statistiku
EIS	Executive Information System – Izvršni informacijski sustav
ETL	Extract, Transform, Load – Alati za izdvajanje, transformaciju i učitavanje
FSNC	Full Service Network Carrier – Tradicionalni zračni prijevoznici u redovnom prometu
GDS	Global Distribution System – Globalni distribucijski sustav
GPS	Global Positioning System – Sustav za određivanje položaja na Zemlji ili njezinoj blizini
IATA	International Air Transport Association – Međunarodna udruga za zračni prijevoz
ICAO	International Civil Aviation Organization – Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva
LCC	Low Cost Carriers – Niskotarifni zračni prijevoznici
MMPI	Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture
OLAP	On-Line Analytical Processing – Online analitička obrada
RH	Republika Hrvatska
RPK	Revenue Passenger Kilometers – Prihod putničkih kilometara
SES	Single European Sky – Jedinstveno Europsko zračno tržište
SQL	Structured Query Language – Sustav za upravljanje relacijskim bazama podataka
ZL	Zračna Luka

Sadržaj

1.	UVOD.....	1
1.1.	Predmet i cilj rada.....	1
1.2.	Izvori podataka i metode prikupljanja.....	2
1.3.	Predmet i cilj istraživanja.....	2
1.4.	Istraživačko pitanje i hipoteze.....	3
1.5.	Struktura rada.....	3
2.	POSLOVNA INTELIGENCIJA.....	5
2.1.	Poslovna inteligencija kroz povijest.....	6
2.2.	Faze poslovne inteligencije.....	7
2.3.	Potreba za poslovnom inteligencijom.....	8
2.4.	Sustavi poslovne inteligencije.....	10
2.4.1.	Velike količine podataka.....	10
2.4.2.	Skladište podataka.....	12
2.4.3.	Rudarenje podataka.....	14
3.	ALATI ZA OBRADU PODATAKA.....	15
3.1.	Alat Microsoft Power BI.....	17
4.	POSLOVNA INTELIGENCIJA U ZRAKOPLOVNOJ INDUSTRIJI.....	18
4.1.	Prikupljanje podataka u zrakoplovnoj industriji.....	19
4.2.	Primjena poslovne inteligencije u zrakoplovnoj industriji.....	21
4.2.1.	Korisničko iskustvo.....	21
4.2.2.	Operativna učinkovitost.....	22
4.2.3.	Sigurnost.....	22
4.2.4.	Upravljanje zračnim prometom.....	24
4.3.	Alati poslovne inteligencije u zrakoplovnoj industriji.....	25
4.4.	Specifični BI sustavi u zrakoplovnim organizacijama.....	26
5.	ZRAČNI PROMET U REPUBLICI HRVATSKOJ.....	30
5.1.	Zračne luke u Republici Hrvatskoj.....	31
5.2.	Zračni prijevoznici u Republici Hrvatskoj.....	35
6.	MATERIJALI I METODE.....	38
6.1.	Istraživački materijal.....	38
6.2.	Metode istraživanja.....	45
6.3.	Postupak provedbe istraživanja.....	45
6.4.	Metode obrade podataka.....	46

7.	REZULTATI ISTRAŽIVANJA	47
7.1.	Analiza podataka zračnog prometa u RH	47
7.2.	Utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika u RH	52
8.	DISKUSIJA	57
8.1.	Interpretacija rezultata istraživanja	57
8.2.	Elaboracija istraživačkog pitanja i hipoteza	58
8.3.	Primjena rezultata i preporuke	61
9.	ZAKLJUČAK	62
	Literatura.....	63
	Popis slika	70
	Popis tablica.....	71
	Popis grafikona	72

1. UVOD

Izazovno okruženje u kojem posluju zrakoplovni prijevoznici i sve što posljednjih mjeseci dodatno utječe na cjelokupno hrvatsko i svjetsko gospodarstvo pred njih postavlja nove izazove na koje trebaju spremno i strateški odgovoriti kako bi se stvorile konkurentske prednosti u budućnosti. Smanjenje operativnih troškova i fleksibilnost dosegli su svoje granice i industrija sada teži idejama, inovacijama, iznimnim proizvodima i uslugama koje omogućuju fleksibilnost s brzim operativnim i strateškim odlučivanjem.

Zrakoplovna industrija je sektor koji je odgovoran za stvaranje ogromnih količina nestrukturiranih i složenih podataka koji se smatraju velikim podacima (eng. Big Data). Zrakoplovne kompanije i zračne luke svakim danom raspolažu s velikim količinama informacija i podataka koje putem određenih alata valja analizirati i vizualizirati u cilju donošenja poslovnih odluka. S druge strane podaci su najvažniji resurs koji industrija posjeduje. U ovom radu prikazati će se izvori iz kojih se prikupljaju podaci u zrakoplovnoj industriji te na koji način zrakoplovne kompanije upravljaju tim podacima u cilju donošenja operativnih odluka i pravovremenoj reakciji na tržištu.

1.1. Predmet i cilj rada

Ovim se radom pomoću alata poslovne inteligencije želi prikazati analiza razvoja zračnog prometa u Republici Hrvatskoj i utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika na zračni promet u RH. Zračni promet uređen je Zakonom o zračnom prometu (NN 92/2014) kojim se utvrđuje obveza i procesi operacija zrakoplova u zračnom prostoru RH te obaveze zračnih luka u postupanju sigurnosti i otpreme putnika. U Republici Hrvatskoj zračni promet odvija se na devet zračnih luka.

Analizirati će se odnos između slijetanja i polijetanja zrakoplova (u nastavku – operacija zrakoplova), broja ukupno prevezenih putnika i tereta u Republici Hrvatskoj i broj destinacija i modela prijevoza na zračnim lukama u Republici Hrvatskoj. Istražiti će se uloga niskotarifnih zračnih prijevoznika u rastu zračnog prometa RH te će se dodatno kroz analizu zračnog prometa pokušati utvrditi ima li Republika Hrvatska potencijal za stvaranje regionalnog zračnog čvorišta za međunarodni zračni promet.

1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja

Za potrebno istraživanje prikupljeni su javno dostupni podaci i analizirani iz sekundarnih izvora. Korištena je desk metoda za pretraživanje i prikupljanje podataka. Pretraživane su baze podataka Državnog zavoda za statistiku, te podaci dostupni na statističkim i poslovnim stranicama zračnih luka u RH.

Radi dokazivanja hipoteza provedeno je primarno istraživanje u obliku upita dostavljenog zračnim lukama u RH o broju i vrsti zračnih prijevoznika za vrijeme ljetnog i zimskog reda letenja i upit o broju prevezenih niskotarifnih putnika u 2021. i 2022. godini. Na temelju prikupljenih podataka izrađene su excel tablice gdje su podaci objedinjeni i sortirani za potrebe izrade vizualizacija i različitih analiza koje su provedene pomoću besplatne verzije alata za poslovnu inteligenciju, Microsoft Power BI alata, koji je omogućio na smislen i prihvatljiv način prikazati rezultate istraživanja i trendove kretanja prijevoza putnika i broj operacija zrakoplova.

1.3. Predmet i cilj istraživanja

Predmet istraživanja sastavnice su zračnog prometa, a uključuju zračne luke, operacije zrakoplova i broj prijevoznika, promet putnika i tereta na odabranim destinacijama. Uže područje koje se istražuje utjecaj je operacija niskotarifnih zrakoplova na zračni promet u RH. Cilj istraživanja je pomoću prikupljenih dostupnih podataka zračnog prometa u 2021. i 2022. godini analizirati podatke u putničkom i teretnom prometu u zračnim lukama Republike Hrvatske primjenom alata poslovne inteligencije.

Uže područje koje se istražuje utjecaj je operacija niskotarifnih zračnih prijevoznika na zračni promet u RH. U Europi je u 2022. godini zabilježen najveći rast dnevnog prometa kod niskotarifnih zračnih prijevoznika, a tržišni udio iznosio je 32,3% putničkog prometa unutar Europske Unije (Eurocontrol, 2023). Na temelju dobivenih rezultata provedenim primarnim istraživanjem utvrđen je utjecaj i udio prometa putnika niskotarifnih zračnih prijevoznika u RH. Dodatno će se kroz analizu zračnog prometa pokušati utvrditi ima li Republika Hrvatska potencijal za stvaranje regionalnog zračnog čvorišta za međunarodni zračni promet.

1.4. Istraživačko pitanje i hipoteze

U svrhu provedbe istraživanja postavljena su sljedeća istraživačka pitanja i hipoteze:

1. Istraživačko pitanje: *Je li primjenom metoda i alata poslovne inteligencije moguće utvrditi utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika na razvoj zračnog prometa u RH?*

Hipoteze:

H1: Niskotarifne operacije zrakoplova pozitivno utječu na zračni promet u RH.

H2: U zračnom prometu RH udio niskotarifnih zračnih prijevoznika značajno nadmašuje udio tradicionalnih prijevoznika.

H3: Broj prevezenih putnika niskotarifnim prijevoznicima veći je od broja putnika prevezenih svim ostalim modelima prijevoza.

H4: Niskotarifni prijevoznici preferiraju manje zračne luke u RH.

2. Istraživačko pitanje: *Je li primjenom alata poslovne inteligencije moguće procijeniti koja zračna luka u RH ima potencijal za stvaranje regionalnog zračnog čvorišta?*

Hipoteze:

H5: Zračna luka „Franjo Tuđman“ ima najveći potencijal za preuzimanje uloge regionalne zračne luke u domeni prijevoza putnika.

H6: Zračna luka „Franjo Tuđman“ ima najveći potencijal za preuzimanje uloge bazne zračne luke u domeni prijevoza tereta.

1.5. Struktura rada

Diplomski rad sastoji se od devet poglavlja. U prvom dijelu rada navodi se predmet i cilj istraživanja, izvori podataka i metode prikupljanja podataka. Iznesena su istraživačka pitanja i hipoteze na koje će se pokušati dobiti odgovor primjenom poslovne inteligencije.

U drugom dijelu rada prikazan je povijesni tijek razvoja poslovne inteligencije. Navode se faze poslovne inteligencije i potreba za njegovom primjenom. Opisane su metode koje se koriste kod prikupljanja i analiziranja podataka. U nastavku rada navode se sastavnice poslovne inteligencije, te ih se pobliže opisuje.

Treći dio opisuje današnje alate poslovne inteligencije i prikazuje vodeće dobavljače tehnologije na tržištu prema Gartnerovom magičnom kvadrantu tržišta za 2022. godinu. U nastavku se detaljno opisuje Microsoft Power BI alat koji je korišten za potrebe ovoga rada.

Četvrti dio prikazuje značenje zrakoplovne industrije u svijetu, te način prikupljanja i obrade podataka u zrakoplovnoj industriji. Navode se glavne prednosti koje zrakoplovne kompanije mogu steći kroz primjenu poslovne inteligencije, te specifični alati koje industrija koristi. U nastavku se opisuju dvije organizacije u zrakoplovnoj industriji i njihova primjena poslovne inteligencije kao i utjecaj proizvodnih izvještaja na cjelokupnu zrakoplovnu industriju.

Peti dio diplomskog rada opisuje zračni promet u Republici Hrvatskoj i definira pojmove koji se primjenjuju u istraživačkom dijelu rada. Opisuju se pojmovi i definiraju naknade zračnih luka. Navode se sastavnice zračnog prometa u RH, opisuju zračne luke u RH i poslovni modeli zračnih prijevoznika koji posluju u RH.

U šestom dijelu donosi se prikaz istraživačkog materijala. Pretraživane su baze podataka Državnog zavoda za statistiku, te podaci dostupni na statističkim stranicama zračnih luka u RH. Dodatno je za potrebe istraživačkog dijela diplomskog rada provedeno i primarno istraživanje u obliku upita dostavljenog zračnim lukama u RH o broju i vrsti zračnih prijevoznika za vrijeme ljetnog i zimskog reda letenja i upita o broju putnika prevezenih niskotarifnim modelom prijevoza u 2021. i 2022. godini.

Sedmi dio prikazuje rezultate istraživanja kroz različite izvještajne proizvode i analize.

U osmom dijelu diskusijom rezultata može se dati zaključak na postavljena istraživačka pitanja i preporuke za daljnji razvoj zračnog prometa u RH.

Deveti dio donosi zaključak i navodi važnost obrade podataka i primjenu poslovne inteligencije u zrakoplovnoj industriji.

2. POSLOVNA INTELIGENCIJA

Razvoj internetske tehnologije, globalizacija, a posebno kriza izazvana virusom COVID-19 primorali su poduzeća na digitalnu transformaciju i digitalizaciju poslovanja, ne samo u dijelu koji se odnosi na trgovinu, nego i na proizvodne procese i odnose s kupcima. Slijedom navedenog kompanije svakim danom raspolažu s velikim količinama podataka koje putem različitih metoda i alata valja analizirati i vizualizirati u cilju donošenja poslovnih odluka.

Informacijska tehnologija pruža nove tehničke i poslovne mogućnosti koje bitno mijenjaju strukturu tradicionalnih tehničkih i poslovnih sustava (Savić i Luić, 2016). Razvojem informacijsko-komunikacijske tehnologije stvara se preduvjet i potrebna infrastruktura za upravljanjem velikim količinama podataka koje se preko informacija pretvaraju u specifična znanja koja su prvi korak u stvaranju organizacije koje uči.

Informacije koje su poslovnoj organizaciji potrebne treba istražiti, prikupiti, analizirati i pretvoriti u znanje te prezentirati izvještajni (eng. Intelligence) proizvod odgovornim osobama za donošenje poslovnih odluka. *„Izneseni obavještajni ili izvještajni proizvod rezultat je skupa metodologija i softverskih alata koji omogućuju prikupljanje, analizu i distribuciju podataka, te njihovu obradu s ciljem donošenja što kvalitetnijih i bolji poslovnih odluka.“* (Babić, 2022). Danas se takva obavještajna aktivnost naziva poslovnom inteligencijom (eng. Business Intelligence – BI).

U hrvatskom jeziku pojam poslovne inteligencije može se još odnositi na sposobnost shvaćanja i brzog snalaženja neke tvrtke u novim uvjetima poslovanja. Kako navodi Luetić (2013:26): *„Poslovna inteligencija najčešće je korišten hrvatski prijevod engleskog pojma Business intelligence – iako se koriste i termini „poslovno izvještavanje“, „poslovno-obavještajna aktivnost“, „poslovno obavješćivanje“, „poslovno istraživanje“ te „upravljanje poslovnim podacima“.* Autori Gaol, Abdillah i Matsuo (2020) poslovnu inteligenciju definiraju kao tehniku, tehnologiju, sustav, metodologiju ili aplikaciju za analizu kritičnih podataka poduzeća koji se koriste za pružanje točnih i korisnih informacija donositeljima odluka unutar određenog vremenskog ograničenja za donošenje poslovnih odluka.

„Poslovna inteligencija danas se smatra posebnom disciplinom koja u sebi obuhvaća elemente strategije, upravljačkog računovodstva, poslovne analize, marketinga i informacijske tehnologije. Ona omogućava prikupljanje, analizu, distribuciju i djelovanje na osnovi poslovnih informacija, a u cilju lakšeg rješavanja upravljačkih problema i donošenja najboljih poslovnih odluka“ (Ljubetić, 2005).

Postoje različite definicije pojma poslovne inteligencije, ali iz svake se da zaključiti da je to poslovni proces čije su karakteristike usmjerene na sposobnost pretvaranja podataka i informacija u znanje u cilju razumijevanja i bržeg snalaženja u izazovnim uvjetima globalnog poslovanja.

2.1. Poslovna inteligencija kroz povijest

Rad Richarda Millera Devensa iz 1865., *Ciklopadija komercijalnih i poslovnih anegdota* sadrži prvu poznatu upotrebu izraza "poslovna inteligencija". Navedeni izraz koristi kako bi opisao način jednog bankara koji je uspio u poslovnom svijetu i pozicionirao se ispred svoje konkurencije prikupljanjem, analizom i korištenjem informacija.

Do 20. stoljeća poslovna inteligencija koristila se samo kao izraz sve do 1958. godine kada je objavljen članak koji je napisao IBM-ov računalni znanstvenik Hans Peter Luhn (1958), koji je prepoznao potencijal poslovne inteligencije u poslovnom odlučivanju.

U članku pod naslovom "Sustav poslovne inteligencije" opisan je „*automatski sustav razvijen za širenje informacija različitim dijelovima bilo koje industrijske, znanstvene ili vladine organizacije.*“ (Luhn, 1958). Luhnov rad učinio je više od uvođenja i proširenja mogućnosti koncepta. Njegovo istraživanje uspostavilo je metode na kojima su izgrađeni neki od budućih IBM-ovih analitičkih sustava. Danas je popularno priznat kao "Otac poslovne inteligencije" (Heinze, 2014).

Pojavom računala u poslovnom svijetu tvrtke su konačno imale alternativu pohranjivanju podataka. Izum tvrdog diska 1956. godine, tvrtke IBM, revolucionirao je pohranu podataka. Diskete, laserski diskovi i druge tehnologije pohrane značile su da jednako kao što se stvara sve više podataka, tako je bilo i sve više mjesta za pohranu. „*To je dovelo do stvaranja prvih sustava za upravljanje bazama podataka, koji se zajednički nazivaju sustavima potpore odlučivanju (eng. Decision Support System – DSS).*“ (Babić, 2022).

Godine 1989. Gartnerov analitičar Howard Dresner ponovno je donio izraz "poslovna inteligencija" u zajednički jezik. „*Upotrijebio ga je kao krovni pojam za opisivanje koncepta i metoda za poboljšanje poslovnog odlučivanja korištenjem sustava podrške temeljenih na činjenicama.*“ (Power, 2007). Uz ovaj razvoj događaja došli su i „*dodatni aspekti skladištenja podataka koji su danas*“ (Babić, 2022) poveznice poslovne inteligencije. To je uključivalo alate za izdvajanje, transformaciju i učitavanje (eng. Extract, Transform, Load – ETL) i softver za online analitičku obradu (eng. On-Line Analytical Processing – OLAP).

Tijekom 90-tih godina prošlog stoljeća dolazi do širenja BI alata, a jedan od najpopularnijih bio je Enterprise Resource Planning (ERP) – softver za upravljanje koji integrira aplikacije za upravljanje i automatizaciju poslovanja. Alati su bili lakši za korištenje od prethodnih verzija, bili su učinkovitiji i pružali su potrebnu funkcionalnost. Ova faza postala je poznata kao poslovna inteligencija 1.0 čija je karakteristika bila: „*izrada podataka i izvješća te njihovo organiziranje i vizualizacija na prezentabilan način.*“ (Babić, 2022). Ipak, ostala su dva značajna pitanja koja kočice ovu fazu razvoja tehnologije: složenost i brzina.

Početak 21. stoljeća dolazi do prekretnice, jer su se razvile tehnologije za rješavanje pitanja složenosti i brzine. Tada se razvila poslovna inteligencija 2.0 koja prema Heinze (2014) „*uključuje niz različitih tehnologija kao što je obrada podataka u stvarnom vremenu, skladištenje podataka koje su uključivale informacije o događajima, omogućujući tvrtkama donošenje odluka na temelju najnovijih dostupnih informacija*“. Prediktivna analiza pružila je novu metodu korištenja podataka, algoritama i strojnog učenja za predviđanje budućih poslovnih promjena. Ekspanzija interneta i mobilnih podataka postali su glavni akteri na tehnološkoj sceni, te su pridonijeli većoj brzini razvoja poslovne inteligencije. Programi temeljeni na oblaku (eng. Cloud) proširili su i pojednostavili doseg i rasprostranjenost BI platformi.

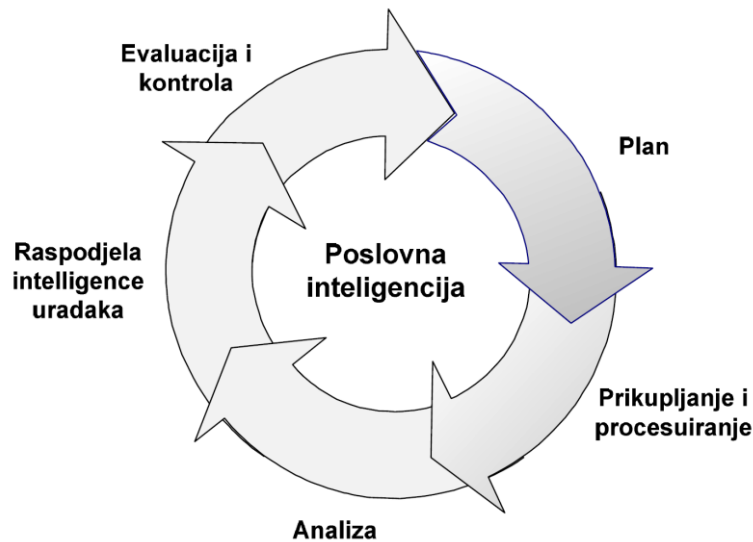
Kako navodi Lago (2018) danas smo u fazi poslovne inteligencije 3.0 u kojoj je BI postao standardni alat za svako srednje ili veliko poduzeće, od financija i bankarstva do IT-a i komunikacija. BI alati rade na više uređaja i koriste vizualnu analitiku za primjenu analitičkog razmišljanja putem interaktivnih vizualnih sučelja. Napori se ulažu u to da BI alati i aplikacije budu što intuitivniji i da se steknu vještine potrebne za njihovu uspješnu primjenu.

2.2. Faze poslovne inteligencije

Proces poslovne inteligencije uvijek započinje i završava s podatkom, a njezini se ciklusi razlikuju po načinu prikupljanja i obrade podataka.

Slika 1 prikazuje faze poslovne inteligencije prema modelu Fleishera i Bensoussana (Fleisher i Bensoussan, 2015: 10-11). U sklopu prve faze plana određuju se potrebe, uspostavljaju zahtjevi, te razvijaju potrebni planovi poslovanja. Da bi proces poslovne inteligencije uspješno zadovoljio zahtjeve donositelja odluka treba imati jasnu predodžbu o tome kakve podatke treba prikupiti. Drugu fazu čine prikupljanje podataka iz unutarnjeg i vanjskog okruženja, provodi se inicijalna klasifikacija i redukcija prikupljenih podataka. U trećoj fazi provodi se analiza prikupljenih podataka kao temelj za primjerenu interpretaciju informacija i kreiranje završnih izvještajnih proizvoda. Nakon obavljene analize dobiveni se rezultati i izvještajni proizvodi

dostavljaju i prezentiraju donositeljima odluka. Ako donositelji odluka u analizi utvrde određene nedostatke ili zahtijevaju nadopunu, postavlja se zahtjev za novim analizama čime se pokreće novi obavještajni ciklus. Stoga posljednja „faza generira povratne informacije kako bi se mogao pokrenuti sličan ili nadopunjujući novi ciklus.“ (Luetić, 2013).



Slika 1. Faze poslovne inteligencije

Izvor: Luetić A., Doktorska disertacija – Poslovna inteligencija i upravljanje poslovnim lancem, Sveučilište u Splitu, (2013: 57), prema Fleisher Craig S., Bensoussan, Babette E.: Business and Competitive Analysis, FT Press, New Jersey, 2007.

Prikupljene podatke bilo iz internih ili eksternih izvora poduzeća koriste za vizualizaciju podataka i rezultata s krajnjim ciljem donošenja poslovnih odluka temeljenih na analitičkim izvještajima u cilju poboljšanja operativne učinkovitosti, pozicioniranja i stvaranja prednosti u odnosu na konkurenciju. Upravo poslovna inteligencija s alatima za obradu podataka zauzima ključno mjesto kako bi se iz mase prikupljenih i pohranjenih podataka, analizirajući i vizualizirajući ih sistematizirala podatke u proizvodne izvještaje koji su temelj poslovnog odlučivanja.

2.3. Potreba za poslovnom inteligencijom

Kada se promatraju usluge i proizvodi, kao pozicijski čimbenici na tržištu, vidljivo je da ako kompanija želi biti vodeća na tržištu proizvoda i usluga, potrebno je da se u potpunosti koncentrira na kupce i partnere te da im ponudi usluge i proizvode koji će im biti korisni.

Pri usvajanju poslovne inteligencije važnu ulogu ima organizacijska kultura. Prema Luić, Babić i Rončević (2022): „kada govorimo o konceptu poslovne inteligencije, nemoguće je izostaviti faktor organizacije kao ključnog pokretača svih promjena i procesa. Spremnost organizacije, posebice vodstva organizacije, te obučenost zaposlenika i organizacijska kultura pokazali su se odlučujućim čimbenicima za uspješnu implementaciju BI koncepta u poslovanje.“

„Organizacije se moraju orijentirati na obradu prikupljenih informacija i podataka u znanje putem aplikacija oblikovanih da organiziraju i strukturiraju podatke o transakcijama kako bi se provela analiza potrebna za poslovno odlučivanje i razvoj odgovarajuće poslovne strategije.“ (Pavlović, 2015). Kako navodi Ljubetić (2005): „Primjena poslovne inteligencije pruža organizaciji mogućnost uočavanja temeljnih problema, te se ona pravovremeno može baviti uzrocima, umjesto da rješava posljedice. Između ostalog ovaj koncept jednoj tipičnoj kompaniji omogućuje:

- analizu ponašanja kupaca i dobavljača,
- određivanje tko su ključni kupci, dobavljači i troškovi,
- gdje i kod kojih kupaca nastaje poslovni rezultat,
- učinkovitije pregovaranje s kupcima i dobavljačima,
- analizu učinkovitosti upravljanja,
- promatranje pojedinih tržišnih segmenata i
- lakše predviđanje budućih trendova“.

Ulogu poslovne inteligencije u poslovanju moguće je usporediti s navigacijskim sustavom (radarom), primjerice, u zrakoplovu. Radar je u zrakoplovu sustav koji pilotu pokazuje gdje se avion nalazi, u kojem smjeru leti, gdje su drugi avioni i u kojem smjeru oni idu, pravodobno ga upozorava na moguće opasnosti kako bi se izbjegla iznenađenja itd. Jednaku ulogu ima sustav poslovne inteligencije za poslovni subjekt. Drugim riječima, poslovna inteligencija primjenjuje se kao poslovni radar, koji poslovnom subjektu omogućuje „da vezano za poslovnu okolinu i promjene u njoj vidi dalje, bolje, dublje i prije od drugih.“ (Javorović i Bilandžić, 2007).

Danas se od poslovne inteligencije prema Panian (2007): „Očekuje prediktivnost i proaktivnost. Prediktivnost pritom znači mogućnost predviđanja budućih događaja, stanja, promjena ili procesa, dok proaktivnost podrazumijeva mogućnost osmišljavanja, pripremanja i poduzimanja akcija primjerenih anticipiranim događajima, stanjima, promjenama i procesima.“

2.4. Sustavi poslovne inteligencije

Usvajanjem poslovne inteligencije poslovni subjekti lakše donose poslovne odluke, predviđaju buduće događaje, a kao sustav poslovna inteligencija ima veliku ulogu u procesu donošenja operativnih odluka i realizacije poslovne politike i strategije poslovanja.

Prema Olszak i Ziemba (2012) kako je navedeno u radu Škorak Banek (2022) „*svaki sustav poslovne inteligencije može se sagledati s dvije perspektive – tehnološke i poslovne. S tehnološke strane potrebne su barem četiri sastavnice koje se koriste za organiziranje i strukturiranje velikih količina podataka*“:

- skladištenje podataka (eng. Data Warehousing)
- sustavi ekstrakcije, transformacije i učitavanja ETL (eng. Extract, Transform, Load)
- rudarenje podataka (eng. Data Mining),
- mrežnu analitičku obradu podataka OLAP (eng. On-Line Analytical Processing).

Iz poslovne (organizacijske) perspektive sustavi poslovne inteligencije podrazumijevaju specifičnu filozofiju i metodologiju koja se odnosi na rad s informacijama i znanjem, otvorenu komunikaciju i dijeljenje znanja uz holistički i analitički pristup poslovnim procesima u organizacijama. Stoga su sustavi poslovne inteligencije rješenja koja su odgovorna za transformaciju velikih količina podataka u informacije i znanje, a stvaraju i okruženje za učinkovito odlučivanje, strateško razmišljanje i operativno djelovanje u organizacijama.

2.4.1. Velike količine podataka

Živjeti u kulturi podataka, poslovne odluke valja donositi na temelju podataka, a ne na temelju činjenica. Količina podataka, često i nestrukturiranih, bez pomnog analiziranja i stručnog pristupa često mogu biti samo neiskorišteni podaci. Podaci su jedan od ključnih resursa svake organizacije i mogu se smatrati alatom na koji se organizacije oslanjaju za donošenje pametnijih odluka, a ujedno su i neophodni za opstanak na konkurentnim tržištima (Swanstrom, 2019). Velike količina podataka (eng. Big Data) svakodnevno se generiraju u poslovnom svijetu, proizvodnji, poslovanju, znanosti, ali i u osobnim životima ljudi (Chen, Chaing i Storey, 2012).

Pojam „Big Data“ predstavlja vrlo veliku količinu podataka (često generiranih u stvarnom vremenu) koji su poželjno ali ne i nužno strukturirani (Custers i Uršić, 2016). Velike količine podataka primjenjuju se za povećanje prihoda i uštedu troškova.

Gartner definira Big Data kao informacijsku imovinu velike količine, velike brzine i velike raznolikosti koja zahtijeva troškovno učinkovite, inovativne oblike obrade informacija za poboljšani uvid i donošenje odluka.

Tijekom godina, četvrto svojstvo također je pripisano velikim podacima, a to je 'istinitost'. Istinitost se odnosi na neprovjerene podatke loše kvalitete, izvedene iz nesigurnih i neovlaštenih izvora. Takvi podaci sami po sebi mogu rezultirati kontradiktornim rezultatima i nepouzdanim ishodima. Stoga postoji potreba za dodatnim provjerama podataka kako bi bili prikladni za analitiku i distribuciju. Istinit i relevantan podatak danas predstavlja glavni preduvjet za kreiranje kvalitetnih poslovnih informacija koje pomažu kompanijama u poduzimanju odgovarajućih akcija i donošenju poslovnih odluka.

Brzina kojom se generiraju podaci u digitalnom svijetu sve više nadmašuje dosadašnju računalnu infrastrukturu i konvencionalne obrade podataka, s obzirom na količinu podataka koja se želi obrađivati. Odgovoran i analitički pristup, pravilna i pravovremena obrada podataka može otkriti nova saznanja o nama osobno, društvu, okolišu, konkurenciji i omogućiti pravovremenu reakciju.

Korištenje resursa raspoloživih podataka zahtijeva strategiju. No prije traženja bilo kakve strategije ključno je znati svoje ciljeve. Prema Ljubetić (2005): „*Da bi došli do cilja sustavi poslovne inteligencije moraju zahvaćati i obrađivati unutarne i vanjske podatke. Unutarnji se podaci prikupljaju unutar poslovnog subjekta i pohranjuju u spremištima podataka, čijim povezivanjem nastaje skladište podataka*“. Oni uključuju intelektualni kapital, dokumentirano znanje, opremu, informacijsku tehnologiju, procese i pravila unutar organizacije.

„*Vanjski podaci prikupljaju se iz okoline. To su najčešće podaci o konkurenciji, kupcima, dobavljačima i podaci o samoj industriji koji prvo prolaze rutinsku obradu da bi kasnije, zajedno s internim podacima poslužili za potrebne analize.*“ (Ljubetić, 2005).

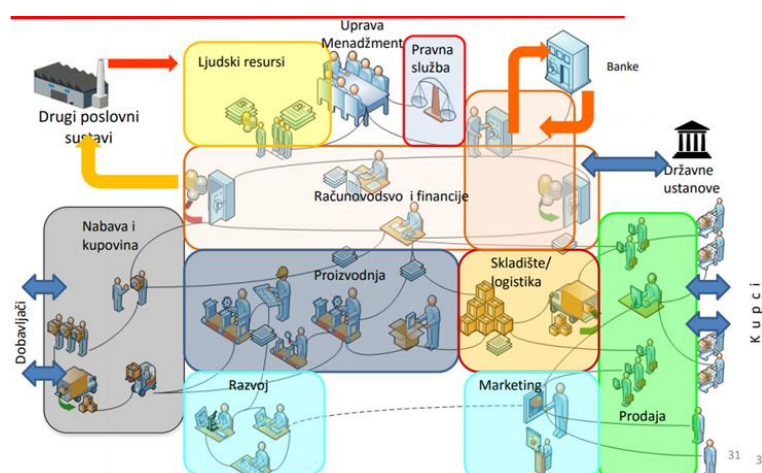
Postoje dvije vrste prepreka kod prikupljanja i obrade podataka – tehnološka i pravna.

Tehnološka prepreka očituje se u bazama podataka različitih oblika i formata pa kao takve ne mogu biti upotrijebljene od strane svih zainteresiranih zbog nedostatnih tehnoloških mogućnosti. Pravna prepreka splet je privatnog vlasništva, osobnih podataka ili intelektualnog vlasništva. Ovo su samo neke prepreke koje se javljaju u korištenju ogromnih količina podataka. Moć je znanje, pa stoga mnoga poduzeća ne žele svoje podatke dijeliti s drugima, već ih smatraju konkurentskom prednošću (Custers i Uršić, 2016).

2.4.2. Skladište podataka

Uspjeh poduzeća i nacionalnih ekonomija postaje sve više ovisan o informacijskoj infrastrukturi koja je neophodna za prikupljanje i korištenje znanja (Luić i Glumac, 2009). Današnje poslovanje karakterizira sve veći broj procesa i poslovnih informacija pohranjenih u operativnim bazama podataka čiji je zadatak prikazivanje stvarnog, najnovijeg stanja poslovnog sustava (Luetić, 2013). Poslovni sustav definira se kao skup proizvodnih podsustava i elemenata koji povezuju okruženje s proizvodnim sustavima. Prema Luić (2009): „Na razini cijelog poslovnog sustava zadaća informacijskog sustava usmjerena je na povezivanje svih poslovnih funkcije tog okruženja. Od financijskih funkcija kao što su: računovodstvo, financije, kontroling, osnovna sredstva, upravljanje fondovima i riznicom, do logističkih segmenata poslovanja poput prodaje, nabave, skladištenja, proizvodnje, upravljanja kvalitetom sve do upravljanja ljudskim potencijalima.“ Kako navode Mesarić et al. (2015) „elementarni procesi u kojima se prikupljaju i obrađuju podaci integriraju se zbog povezanosti s drugim procesima u složenije informacijske podsustave – izvore podataka. U poslovnim sustavima mogu se uočiti podsustavi:

- *Informacijski podsustav računovodstva i financija*
- *Informacijski podsustav plana i analize*
- *Informacijski podsustav proizvodnje i skladišta*
- *Informacijski podsustav marketinga i prodaje*
- *Informacijski podsustav nabave“.*



Slika 2. Poslovni sustav proizvodnog poduzeća

Izvor: Mesarić et al. (2015:31-32) http://www.efos.unios.hr/informatika/wp-content/uploads/sites/202/2013/04/ICT-u-poslovanju_2015.pdf

William H. Inmon (2002), pionir koncepta skladištenja podataka definira skladište podataka na sljedeći način: „*Skladište podataka jest subjektivno orijentiran, integriran, postojan i vremenski različit skup podataka koji služi kao potpora odlučivanju*“.

Slično navode Mekterović i Brkić (2017) koji detaljnije opisuju četiri svojstvena obilježja koncepta skladišta podataka:

- subjektivnost – podrazumijeva usmjerenost predmetima, odnosno organiziranost podataka oko predmeta;
- integriranost – označava njihovu konzistentnost;
- sadržajna nepromjenjivost – znači da se jednom pohranjeni podaci u pravilu više ne mijenjaju;
- povezanost s vremenom – podaci su vezani uz određeno vremensko razdoblje, odnosno povijesnog su karaktera, dok su kod operativnih baza pohranjeni samo najsvježiji podaci.

Skladište podataka sastoji se od tehničkog i poslovnog dijela. Prema Luetić (2013): „*Tehnički dio treba osigurati da se podaci prikupljaju, skladište, kombiniraju, strukturiraju i čiste bez obzira koji im je izvor, dok poslovni dio treba osigurati kreiranje poželjnih ključnih pokazatelja i izvještaja.*“ Kako navodi Pavelić (2020): „*Skladištenje podataka predstavlja kontinuirani proces planiranja, građenja i prikupljanja podataka iz različitih izvora te njegovog korištenja, održavanja, upravljanja i stalnog unaprjeđenja*“. Prema Ljubetić (2005:110): „*Osnovna funkcija skladišta podataka je skupljanje podataka i stvaranje logički integriranih i predmetno usmjerenih informacija, a jedna od uloga skladišta je i razvijanje i korištenje znanja zasnovanog na podacima*“.

Konačno, to znači da skladište podataka podrazumijeva stvaranje integriranih, prema subjektu strukturiranih baza podataka koji kompaniji osiguravaju memoriju stvorenu za pružanje potpore u procesu donošenja poslovnih odluka. Pohranjeni i integrirani podaci nisu korisni bez upotrebe sustava za ekstrakciju, transformaciju i učitavanje podataka (ETL), tehnologije koja podatke iz različitih izvora transformira i prebacuje u skladište podataka. Prema IBM-u organizacije najčešće koriste ETL tehnologiju za izdvajanje podataka iz različitih baza, čišćenje podataka kako bi se dobila bolja kvaliteta i uspostavila dosljednost i na kraju za integraciju dobivenih podataka u skladište podataka.

Na kraju može se zaključiti da skladište podataka osigurava kompaniji memoriju, ali pohranjeni podaci nisu korisni bez upotrebe inteligencije i procesa rudarenja podataka koji nam omogućuje da pohranjene podatke pretražujemo, identificiramo, sortiramo i na kraju analiziramo.

2.4.3. Rudarenje podataka

Kako navodi Ljubetić (2005:111): „*Evolucija rudarenja podataka započela je još kad su poslovni podaci prvi puta uskladišteni u kompjutore, a nastavlja se kontinuirano s unaprjeđenjem pristupa podacima i generiranjem tehnologija koje omogućuju korisnicima navigaciju kroz podatke u realnom vremenu*“.

Podaci koji se rudare organizirani su u bazama podataka poslovnih sustava, ali mogu biti i nestrukturirani podaci s interneta. Rudarenje podataka bazira se na znanju iz informatike, matematike i statistike pri otkrivanju odnosa između podataka i generiranja novoga znanja (Berry i Linoff, 2004).

Softverski programi za rudarenje podataka omogućuju korisniku traženje skrivenih uzoraka i relacija u ranijim podacima uskladištenim u bazama podataka kako bi se predvidjelo buduće ponašanje (Javorović i Bilandžić, 2007:249).

Rudarenje podataka koristi se najčešće u marketinškim poslovima kod predviđanja tržišta i ciljanog marketinga. Uspješno se primjenjuje kod upravljanja zdravstvom gdje se koristi za poboljšanje i učinkovitost zdravstvenih tretmana te u financijama kod predviđanje isplate zajma i otkrivanje financijskih zločina.

Danas su najpoznatiji alati rudarenja podataka OLAP i SQL server (eng. Structured Query Language). „*Online analitička obrada ili OLAP softverski je program namijenjen za sakupljanje, upravljanje, obradu i prezentaciju podataka namijenjenih analizama za potrebe upravljanja. Omogućuju brz, konzistentan i interaktivan način pristupa i manipulacije multidimenzijskim podacima spremljenim u skladištu podataka*“ (Ljubetić, 2005:88;116). Drugim riječima, OLAP, omogućuje brz i interaktivan pristup podacima te analizu podataka s različitih aspekata.

SQL server je sustav za upravljanje relacijskim bazama podataka koji je razvio Microsoft. To je zapravo rezervna aplikacija koja nam omogućuje pohranjivanje i obradu podataka. Jednostavno rečeno, nudi nam platformu na kojoj je moguće ažurirati, mijenjati i upravljati podacima. Naziva se sustavom za upravljanje relacijskim bazama podataka zbog svoje prirode za pohranu podataka u tablice u kojima tablice pohranjuju podatke o istom entitetu.

3. ALATI ZA OBRADU PODATAKA

Izvještavanje kao podloga i podrška menadžmentu u donošenju poslovnih odluka zahtjeva brzu, učinkovitu, jasnu i točnu informaciju. Informacije se dobivaju obradom podataka.

Kako bi se obradila velika količina podataka u kratkom vremenu i kao sastavni dio izvještaja u vizualnom obliku, kao temelj za donošenje poslovnih odluka nezaobilazni su alati koji omogućavaju brzu i učinkovitu obradu podataka.

„Kompanija Gartner (2022) kako je navedeno u radu Babić (2022) objavljuje svake godine svoj magični kvadrant – grafički prikaz ranga vodećih dobavljača tehnologije na tržištu, svrstanih u ukupno četiri kategorije: vođe, vizionari, nišni igrači i izazivači.“

Na slici 3 prikazan je Gartnerov magični kvadrant za 2022. godinu sa prikazom alata, aplikacija, platforma i softvera koji se koriste u poslovnoj inteligenciji te njihova pozicija na tržištu.



Slika 3. Gartnerov magični kvadrant tržišta u 2022. godini

Izvor: <https://info.microsoft.com/ww-landing-2022-gartner-mq-report-on-bi-and-analytics-platforms.html?LCID=EN-US>, (pristupljeno 12.02.2023.)

U kategoriji tržišnih lidera u 2022. godini vodeće mjesto zauzimaju Microsoft, Salesforce (Tableau) i Qlik čiji alati pomažu kod upravljanja rizikom i predviđanja tržišnih promjena. Glavne karakteristike navedenih alata uključuju stvaranje vizualnih prezentacija za velike količine podataka čime korisnicima isporučuju kompletnu uslugu poslovne inteligencije koja omogućava lako i brzo razumijevanje informacija i visoku razinu isporučene vrijednosti potrošaču. Gartner pruža potrošačima i uvid u tehnologije i platforme za analitiku i poslovnu inteligenciju koje omogućuju manje tehničkim korisnicima, uključujući poslovne ljude, da modeliraju, analiziraju, istražuju, dijele i upravljaju podacima, te proizvode izvještaje za donošenje poslovnih odluka. Proizvodi na tržištu mogu se sortirati prema veličini kompanija, industriji i geografskoj regiji djelovanja.

Općenito, alati za obradu podataka dizajnirani su za vizualizaciju performansi prema unaprijed definiranim mjerilima za menadžment. Omogućavaju analitičarima istraživanje trendova i anomalija u serijama podataka kako bi mogli kreirati nove izvještaje za ostale zainteresirane korisnike. „*Pokazuju što uistinu funkcionira u organizaciji, smanjuje troškove i povećavaju učinkovitost jer prediktivni modeli omogućavaju kompaniji da uvidi tržišne promjene i na njih brže reagira.*“ (Luetić, 2013).

Danas postoje i specifični slučajevi upotrebe BI aplikacija, a razlikuju se od industrije do industrije. Na primjer, poduzeća za financijske usluge i osiguravatelji koriste BI za analizu rizika tijekom postupka odobravanja kredita i politike te za utvrđivanje dodatnih proizvoda koje će ponuditi postojećim klijentima na temelju njihovih trenutačnih portfelja. BI pomaže trgovcima u upravljanju marketinškim kampanjama, promotivnom planiranju i upravljanju zalihama, dok se proizvođači oslanjaju na BI za povijesnu analizu poslovanja postrojenja i u stvarnom vremenu te im pomažu u upravljanju planiranjem proizvodnje, nabavom i distribucijom.

Zrakoplovne kompanije i hotelski lanci veliki su korisnici poslovne inteligencije koji primjenjuju BI za praćenje kapaciteta leta i popunjenosti soba te za postavljanje i prilagodbe cijena svojih usluga. U zdravstvenim organizacijama poslovna inteligencija i analitika pomažu u dijagnostici bolesti i drugih medicinskih stanja te u naporima za poboljšanje skrbi i ishoda pacijenata. Sveučilišta i školski sustavi koriste BI da bi pratili ukupne mjerne podatke o uspješnosti učenika i identificirali pojedince kojima bi mogla biti potrebna pomoć (Stedman, 2020).

3.1. Alat Microsoft Power BI

Za potrebe istraživačkog dijela ovoga rada korišten je Microsoft Power BI, jednostavan, a istovremeno snažan softverski alat poslovne inteligencije koji potpomognut podacima pomaže: odgovoriti na pitanja, donositi odluke, pratiti napredak, predviđati, biti u tijeku i mnogo više od toga.

„Kod uvoza podataka, može se koristiti Excel proračunska tablica ili zbirka hibridnih skladišta podataka temeljenih na oblaku i lokalnih skladišta. Power BI omogućava da se korisnici jednostavno povežu s izvorima podataka, vizualiziraju te podatke i otkriju što je važno te podijele te podatke koje su dobili s ciljanom publikom“ (Babić, 2022).

„Microsoft je tijekom nekoliko zadnjih godina uveo niz alata koje se jednostavno uklapaju u standardne Office pakete, bilo u obliku dodataka za postojeće alate (Power Pivot, Power Query za Excel), bilo kao posebni alati namijenjeni specifičnoj namjeni (Power BI). Cilj tih alata je približavanje poslovne inteligencije krajnjem korisniku. Pritom to približavanje ne znači nužno ukidanje korporativnih BI sustava, već ima za cilj dati krajnjem korisniku alate s kojima će lakše doći do krajnjih rezultata koji im trebaju u svakodnevnom radu.“ (Poslovna učinkovitost, 2023).

Power BI svojim mogućnostima pomaže da posao bude lakši i učinkovitiji. Uglavnom ga koriste zaposlenici, analitičari podataka i stručnjaci za poslovnu inteligenciju, ali zbog svog jednostavnog sučelja mogu ga koristiti i korisnici bez analitičkog znanja. Pretvaranjem podataka u grafikone omogućava vizualizaciju podataka na smislene načine. Omogućava dostupnost izvještaja u realnom vremenu, na različitim uređajima i širokom spektru korisnika. Podaci su bitni u realnom vremenu, a ne s vremenskim odmakom, stoga je analitika u stvarnom vremenu temelj za donošenje pravovremenih poslovnih odluka.

4. POSLOVNA INTELIGENCIJA U ZRAKOPLOVNOJ INDUSTRIJI

Zrakoplovna industrija smatra se jednom od najbrže rastućih industrija koja pomaže u povezivanju regija, ljudi, poduzeća i kultura iz različitih dijelova svijeta. Zrakoplovstvo se razvilo kao nezamjenjivo prijevozno sredstvo s industrijom koja se širi brže od većine drugih industrija. Štoviše, budući da je to jedino sredstvo brzog svjetskog prijevoza, postaje ključno za globalno poslovanje, olakšavajući međunarodnu trgovinu i turizam.

U isto vrijeme, zrakoplovna industrija također je poznata i po oštroj konkurenciji i malim profitnim maržama. To implicira da je iznimno važno osmisliti prave strategije koje bi mogle povećati produktivnost i konkurentnu prednost. Kombinacija poslovne inteligencije i analitike postalo je važno područje u poslovnom okruženju aviokompanija. Dokazano je da se kroz proces prikupljanja, pohrane i upravljanja velikim količinama podataka postiže pozitivan učinak na različite vrste poslovnih odluka organizacija što zrakoplovnim kompanijama pomaže u transformaciji i pravovremenoj reakciji na tržištu. Stoga zrakoplovne organizacije koriste poslovnu inteligenciju na najbolji mogući način kako bi povećali zadovoljstvo korisnika, minimizirali troškove i stekli stratešku prednost nad svojim konkurentima.

Zračni je promet osjetljiv na vanjske utjecaje kao što su ekonomske krize, ratni sukobi i teroristička djelovanja. Prije pandemije COVID-19 zračni je prijevoz na svjetskoj razini evidentirao konstantan porast prometa putnika između 7% i 8%.

Prema Europskoj komisiji (2021): *„Pandemija uzrokovana bolešću COVID-19 teško je pogodila cijeli zrakoplovni sektor te se zračni promet smanjio za više od dvije trećine u usporedbi s razinama iz 2019. Posljedice tog snažnog pada prometa osjećat će se još dugi niz godina, a ugroženi su bili ekonomska održivost poduzeća, radna mjesta i radni uvjeti.“* Europska je komisija (2021): *„predložila hitne mjere kao što su smanjenje pragova iskorištenosti slotova¹ za zračne prijevoznike, donijela je smjernice za testiranje na COVID-19 i karantenu za putnike u zračnom prometu te je uvela digitalnu zelenu potvrdu. Također je*

¹ »slot« označava „predviđeno vrijeme dolaska ili odlaska raspoloživo ili dodijeljeno određenog dana za kretanje zrakoplova u zračnoj luci koordiniranoj prema uvjetima iz Uredbe EEZ-a br. 95/93 (NN 110/2009)“

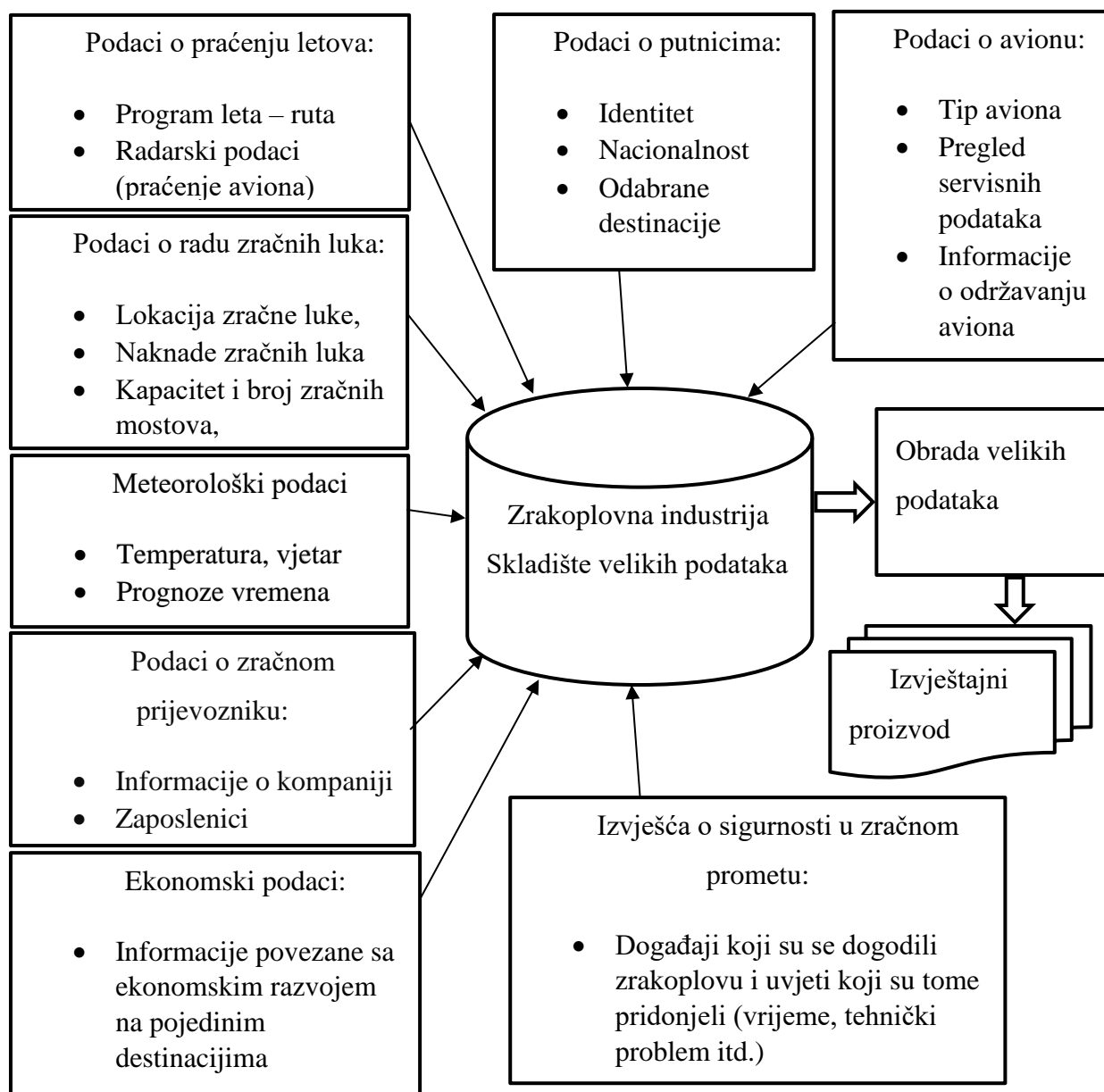
objavila radni dokument o pravilima o državnim potporama i pružanju javnih usluga u zračnom sektoru.“

Pozitivni pomaci prijevoza putnika uočeni su već u 2021. godini. Na svjetskoj razini u 2022. godini zračni je promet dostigao 68% od prometa u rekordnoj 2019. godini (IATA Economics, 2023) dok je na razini EU-a oporavak turizama utjecao na povećanje zračnog prijevoza na čak 83% od rekordne 2019. godine (Eurocontrol, 2023). Ljudi će i dalje nastaviti koristiti zračni prijevoz kao najbrži i najbolji oblik prijevoza do željenih destinacija, no potpuni oporavak zrakoplovne industrije predviđa se tek u 2024. godini.

4.1. Prikupljanje podataka u zrakoplovnoj industriji

Zrakoplovna industrija je sektor koji je odgovoran za stvaranje ogromnih količina nestrukturiranih i složenih podataka koji se smatraju velikim podacima. S druge strane podaci su najvažniji resurs koji industrija posjeduje.

Industriju karakterizira operativni sustav koji rezultira generiranjem podataka u svakom koraku. Interakcija korisnika sa zrakoplovnom kompanijom, od operacija prije leta do operacija nakon leta, rezultira prikupljanjem podataka. Osim toga, može postojati više drugih izvora kao što su: informacije o putnicima, informacije o zrakoplovu, podaci o praćenju letova, informacije o vremenu, izvješća o sigurnosti u zračnom prometu, operacije zračne luke, informacije o zrakoplovnim prijevoznicima i tako dalje. Navedeni se izvori moraju sagledati zajedno kako bi se donijela kvalitetna informacija i kreirali izvještaji korisni za cijelu zrakoplovnu industriju. Kao što je prikazano na slici 4 velika količina podataka iz različitih se izvora prikuplja u podsustavima organizacije i integrira u skladište velikih podataka gdje se obradom i analizom isporučuju različiti izvještajni proizvodi i vizualizacije koji pružaju značajnu ulogu kod donošenja odluka u vezi s povećanjem produktivnosti pojedinih destinacija, poboljšanjem usluga i operativne učinkovitosti.



Slika 4. Prikupljanje i obrada podataka u zrakoplovnoj industriji

Izvor: Izrada autora prema Andronie M.(2015), Airline Applications of Business Intelligence Sytems, INCAS

4.2. Primjena poslovne inteligencije u zrakoplovnoj industriji

Kombinacija poslovne inteligencije i analitike postalo je važno područje u poslovnom okruženju aviokompanija i zrakoplovnih organizacija. U ovom dijelu rada navesti će se glavne prednosti koje zrakoplovne kompanije mogu steći kroz primjenu poslovne inteligencije. Smanjenje operativnih troškova i fleksibilnost dosegli su svoje granice i industrija sada teži idejama, inovacijama, iznimnim proizvodima i uslugama koje omogućuju fleksibilnost s brzim operativnim i strateškim odlučivanjem. To je razlog zašto rješenja poslovne inteligencije postaju sve prisutnija u zrakoplovnoj industriji. Dokazano je da se kroz proces prikupljanja, pohrane i upravljanja velikim količinama podataka postiže pozitivan učinak na različite vrste poslovnih odluka organizacija što zrakoplovnim kompanijama pomaže u transformaciji, predviđanju budućih događaja i pravovremenoj reakciji na tržištu. U interesu je svake zrakoplovne kompanije razvijati bolje korisničko iskustvo, visoku operativnu učinkovitost, visoku razinu sigurnosti i kvalitetno upravljanje zračnim prometom stoga je primjena poslovne inteligencije u navedenim područjima značajna za svakog dionika zrakoplovne industrije.

4.2.1. Korisničko iskustvo

Najvažniji segment zračnog prometa nedvojbeno je sam putnik i njegova potreba za putovanjem. Danas svaki putnik teži pozitivnom korisničkom iskustvu koje stiže kroz pruženu mu uslugu. U ovom području zrakoplovna industrija koristi poslovnu inteligenciju na način koji pomaže u pružanju pažljivo prilagođenih usluga koje poboljšavaju korisničko iskustvo.

Na primjer, poslovna inteligencija može biti korisna kod razumijevanju kupovnih navika kupaca i njegovom cjelokupnom angažmanu prema brendu ili pruženoj usluzi. Prikupljeni podaci kao što su identitet, nacionalnost, povijest putovanja i preferencije na letu (zabava i prehrana) mogu pomoći u formuliranju personaliziranih ponuda za pojedine segmente i poboljšati programe vjernosti kupaca (eng. loyalty programs). Danas brojne zrakoplovne kompanije već koriste poslovnu inteligenciju kako bi transformirali svoje programe vjernosti kupaca i ponudile bolje iskustvo svojim kupcima.

Analiza podataka o korisnicima (osobito povratnih informacija) pomaže u uvođenju novih, kao i poboljšanju postojećih usluga kako bi se osiguralo veće zadovoljstvo korisnika stoga se može zaključiti da zrakoplovne kompanije koriste poslovnu inteligenciju za stjecanje boljeg korisničkog iskustva kroz poboljšanu uslugu.

4.2.2. Operativna učinkovitost

Povećanje produktivnosti i učinkovitosti jedna je od glavnih briga svih industrija. Poslovna inteligencija može biti od pomoći u donošenju operativnih odluka zračnih prijevoznika kod operacija zrakoplova i njegovih ruta. Putem raspoređivanja putnika u različite kategorije (poslovna, ekonomska i prva klasa), ovisno o vrsti leta, ruti i destinaciji zrakoplovne kompanije provode prodajnu politiku cijena. Analize se provode na dnevnoj bazi, a zavisno o popunjenosti leta cijene se mijenjaju od najpovoljnijih do najskupljih u cilju popunjenja svih sjedećih mjesta. Operativna učinkovitost provodi se na svim razinama poslovanja, a za postizanje pozitivnih rezultata najviše se analizira faktor popunjenosti i razina operativnih troškova. Najveći operativni trošak svakako je trošak goriva. Ovdje je primjena poslovne inteligencije značajna gdje se putem rudarenja podataka može značajno uštedjeti na trošku goriva. Na primjer, aviokompanija nikada ne šalje zrakoplov punog rezervoara goriva već kroz analizu meteoroloških podataka na pojedinoj ruti, broju putnika u avionu, težini tereta i situaciji na aerodromu donosi odluku o optimalnoj razini goriva čime se postiže ušteda i smanjuju operativni troškovi.

Slično tome, BI se može koristiti za optimizaciju reda letenja što može pomoći u smanjenju prometa na određenim rutama koje nisu profitabilne. Analiziraju se ekonomski podaci odabrane destinacije, predviđa se potražnja ovisno o ekonomskim uvjetima zemlje podrijetla putnika, sezonalnosti i lokalnim događajima kako bi se osigurala operativna učinkovitost u planiranju reda letenja i osiguralo dovoljno kapaciteta da zadovolji potražnju na odabranoj destinaciji.

Kombinacijom poslovne inteligencije i analitike kompanije mogu nastojati povećati prinos smanjenjem operativnih troškova i uspoređivanjem operativnih rezultata s povratnim informacijama kupaca, rezervacijama, podacima o letu i tako dalje.

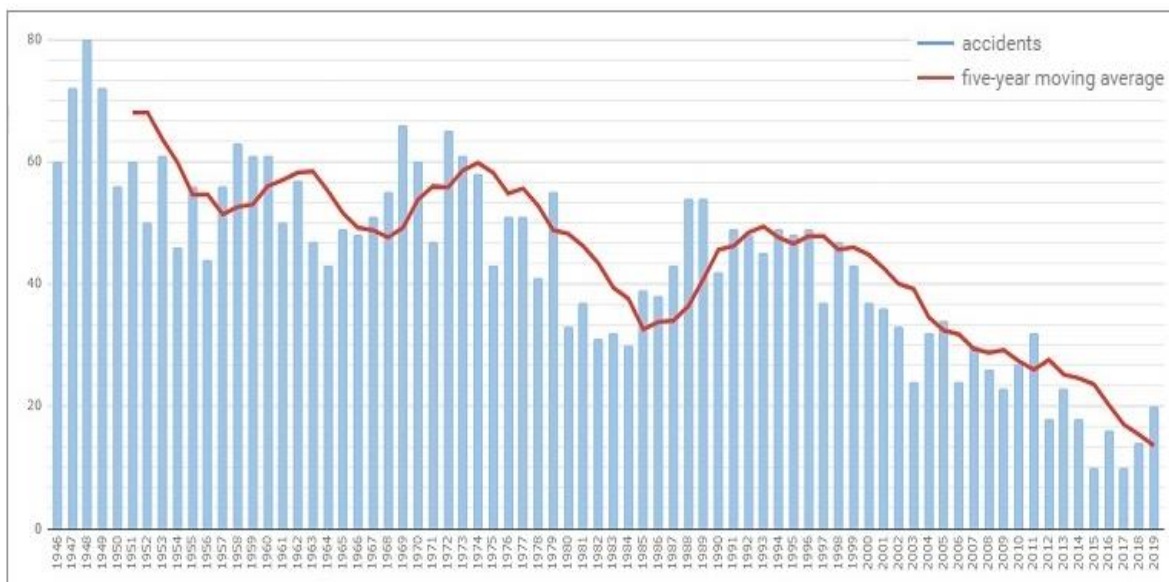
Zrakoplovne kompanije u konačnici mogu primjenom poslovne inteligencije steći razumijevanje njihovih dobrih ili loših prijevoznih destinacija.

4.2.3. Sigurnost

Sigurnost je najveći prioritet u zrakoplovnoj industriji i svi korisnici posvećuju joj posebnu pažnju. Kako bi se pojednostavilo održavanje zrakoplova, smanjili rizici, osigurala sigurnost i posljedično prikupila dovoljna količina podataka za kvalitetno održavanje sigurnosti zračnog prometa, zrakoplovna industrija koristi poslovnu inteligenciju za bilježenje i prikupljanje podataka o incidentima na letu koji mogu pomoći u poboljšanju sigurnosti i smanjenju budućih

rizičnih situacija. Prikupljaju se podaci o tipovima zrakoplova, bilježe se servisni podaci i informacije kako bi se utvrdilo zahtijevaju li dijelovi zrakoplova ili motora dodatno održavanje. Uz to analiziraju se i izvješća o događajima koja su se dogodila zrakoplovu i uvjeti koji su tome pridonijeli (vrijeme, tehnički problemi itd.).

Prema organizaciji međunarodnog civilnog zrakoplovstva ICAO (eng. International Civil Aviation Organization) od 2000. godine bilježi se manji broj incidenata i smrtnosti u zračnom prometu. Evidentno je da razvojem tehnologije kompanije koriste i vješto razvijene programe analitike za analizu informacija kontrole zračnog prometa, vremenske prognoze kao i radarskih podataka tijekom leta za otkrivanje rizika u letu s ciljem smanjenja stope smrtnosti i smanjenja rizika. Cilj je postizanje nulte razine stope smrtnosti do 2030. godine u komercijalnim operacijama zrakoplova.



Slika 5. Prikaz broja zrakoplovnih nesreća u razdoblju od 1946. do 2019. godine

Izvor: <https://aviation-safety.net/statistics/> (pristupljeno 25.02.2023.)

U konačnici kao što je prikazano na slici 5 sigurnosni rizici i broj zrakoplovnih nesreća smanjuju se iz godine u godinu, a svakako je tome pridonijela i poslovna inteligencija i analiza rizičnih situacija.

4.2.4. Upravljanje zračnim prometom

Brzi rast zrakoplovne industrije popraćen je naglim povećanjem prometa kako na nebu tako i u zračnim lukama koje su osjetljive na zastoje u prometu.

Kako bi riješila ovaj problem zrakoplovna industrija primjenjuje poslovnu inteligenciju i korištenjem čimbenika kao što su propusnost piste, broj zračnih mostova, broj putnika, kapacitet terminala, obrada karata i tako dalje, mogu se otkriti obrasci i predvidjeti zastoji u pojedinim zračnim lukama.

Osim kod zračnih luka upravljanje zračnim prometom odvija se i na nebu putem specifičnih alata koji osiguravaju usklađenost između prometne potražnje i kapaciteta na nebu.

Protok zračnog prometa analizira se prema planovima pojedinog leta, radarskim tragovima i performansi zrakoplova. Analiziraju se već prikupljeni podaci na odrađenoj ruti, trenutni vremenski uvjeti i podaci s radara kako bi se odredila visina, brzina i vrijeme potrebno za optimizaciju i učinkovitost putanje leta čime se postiže smanjenje operativnih troškova i smanjenje u vremenskom kašnjenju na određenoj destinaciji.

Danas zrakoplovi lete na unaprijed definiranim rutama prelazeći manje sektore kontrole zračnog prometa. Potonji je posljedica povećanog prometa i politike smanjenja opterećenja kontrolora kroz podjelu zračnog prostora na manje kontrolne sektore (Jordanova, 2004). Stoga je danas upravljanje zračnim prometom povjereno nacionalnim kontrolama zračnih prostora koje zajedno sa zemljama u okruženju izmjenjaju podatke i kreiraju analize zračnih ruta.

Jedan od primjera upravljanja zračnim prometom korištenje je satelitskih radionavigacijskih sustava za određivanje položaja GPS (eng. Global Positioning System) podataka i specifičnih alata kod prikaza zračnih ruta i vizualnih obrada zračnih puteva za optimizaciju korištenja dostupnog zračnog prostora.

Predviđanjem i obradom podataka moguće je spriječiti zagušenje prometa i izbjeći gužve u pojedinim zračnim lukama te osigurati bolji protok zračnog prometa.

Iz navedenih primjera primjene poslovne inteligencije može se zaključiti da zrakoplovne kompanije koriste poslovnu inteligenciju na najbolji mogući način kako bi povećali zadovoljstvo korisnika, smanjili operativne troškove, održavali sigurnost, smanjili rizike u zastoju prometa i u konačnici stekli stratešku prednost nad svojim konkurentima.

4.3. Alati poslovne inteligencije u zrakoplovnoj industriji

Kako bi izvukli informacije iz obilja dostupnih podataka zračni prijevoznici i organizacije mogu koristiti opće i konvencionalne BI alate ili proizvesti specifične alate za industriju.

Opći BI alati su napredni, fleksibilni i imaju funkcionalnosti koje im omogućuju široku upotrebu u različitim kontekstima. Mogu pomoći u optimalnoj obradi podataka u svrhu maksimiziranja profita i ispunjavanja zahtjeva kupaca. Kako navodi Andronie (2015) neki od najboljih općih BI alata koji se mogu koristiti u zrakoplovnoj industriji uključuju već spomenute alate koji su tržišni lider: Microsoft Sharepoint Business Intelligence, Tableau Business Intelligence, IBM Cognos Business Intelligence Software, Birst Software, SAP Business Objects, Oracle Business Intelligence Foundation Suite i CBI Microstrategy alat.

Specifični sustavi BI obrade odnose se na specijalizirane alate koji se bave specifičnim problemima i pažljivo su dizajnirani prema potrebama kompanija unutar zrakoplovne industrije. Prema Andronie (2015) neki od najboljih BI alata i sustava za obradu specifičnih za zrakoplovnu industriju uključuju:

- IATA Business Intelligence and Statistics Services – Market IS, globalni je izvor podataka koji pokriva 100% globalnog zračnog tržišta, a zrakoplovnim kompanijama nudi mogućnost analize i praćenja protoka putnika te pruža mogućnost donošenja dobrih poslovnih rješenja,
- Teradata Airline Decisions – alat koji pruža najvećim svjetskim zračnim prijevoznicima jedinstveni, sveobuhvatni okvir sa specifičnim podacima za industriju; pristup bazama podataka zračnih luka, baze podataka o zadovoljstvu korisnika i različita izvješća vezana za zrakoplovnu industriju (cargo, analiza tržišta itd.).

Posebne alate koriste i regionalne organizacije koje pokrivaju i analiziraju podatke u svojoj regiji i okruženju, a najznačajniji su:

- Network Business Intelligence – Eurocontrolov skup alata koji pruža informacije potrebne za praćenje učinaka, planiranje operacija, izvješćivanje i predviđanje zračnog prometa na području Europske unije,
- ARC's Airline Business Intelligence – BI alat američke zrakoplovne kompanije za izvješćivanje koji pruža zrakoplovnim tvrtkama detaljne podatke o prodajnim mjestima američkih putničkih agencija u cilju bržeg mjerenje prodajnih rezultata, razumijevanja tržišnog udjela i prepoznavanja tržišnog potencijala.

Iz navedenog može se zaključiti da primjenom različitih alata zrakoplovna industrija koristi poslovnu inteligenciju za optimalno korištenje jednog od svojih najvrjednijih resursa: podataka. Sasvim je evidentno da podataka za analizu ne nedostaje. Odgovornost leži na zrakoplovnim kompanijama da iskoriste ove dostupne informacije i velike količine podataka uz pomoć odgovarajućih alata poslovne inteligencije za stjecanje vrijednih uvida koji bi se mogli pokazati korisnima posebno za zrakoplovnu kompaniju, ali i zrakoplovnu industriju općenito.

4.4. Specifični BI sustavi u zrakoplovnim organizacijama

Osim kod zrakoplovnih kompanija poslovna inteligencija primjenjuje se i u velikim zrakoplovnim organizacijama koje su zadužene za zračni promet i njegovu sigurnost. Najveća takva organizacija je međunarodna udruga za zračni prijevoz IATA (eng. International Air Transport Association), a na području Europe europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe (eng. European Organisation for the Safety of Air Navigation) koja djeluje pod nazivom Eurocontrol.

Međunarodna udruga za zračni prijevoz – IATA već 20 godina pruža pouzdane i točne podatke o putničkom prometu i prodaji. Kako je prethodno navedeno IATA je krovna organizacija koja svojim specifičnim alatima kreira posebne izvještaje za zrakoplovnu industriju. Podaci o zračnim lukama i podaci o zračnom prometu dva su područja u globalnom zračnom prometu koja se pomno analiziraju radi budućeg rasta industrije. Kada je riječ o planiranju, izradi strategije, čak i istraživanju, IATA nudi pouzdanu statistiku putovanja zračnim prometom i time pruža cjelovitu, točnu sliku kretanja putnika diljem svijeta, tržišnu dinamiku i učinak zrakoplovne industrije.

Geografski ograničena rješenja ili statistike putovanja temeljene na rezervacijama ne daju točne brojeke zrakoplovnoj industriji niti se temeljem njih mogu predvidjeti kretanja industrije, što znači da bi odluke temeljene na rezervacijama mogle biti pogrešne. Oslanjajući se na inicijative za prikupljanje i dijeljenje podataka u industriji, uključujući internu platformu za naplatu i plaćanje BSP (eng. Billing and Settlement Plan) te izravna rješenja za obradu podataka, podaci prezentirani od strane IATA-e smatraju se najtočnijim i najpouzdanijim izvorom temeljem kojih aviokompanije i ostali dionici provode svoje analize i donose poslovne odluke.

Identificiranje novih prilika, procjena potencijala prihoda, odlučivanje gdje uložiti resurse, sve to zahtijeva dubinsko razumijevanje globalnog tržišta zračnog prijevoza.

Danas IATA proizvodi jedan od specifičnih sustava BI – IATA usluge poslovne inteligencije i statistike (eng. Business Intelligence and Statistics Services) s izvještajnim proizvodom Market

IS (eng. Market Intelligence Services) koristeći stvarne podatke o izdanim kartama, koje su objavile svjetske zrakoplovne kompanije, kako bi dala točan odraz globalnog tržišta zračnog prijevoza. Već ranije spomenuti MarketIS globalni je izvor podataka koji zrakoplovnim kompanijama nudi mogućnost analize i praćenja protoka putnika te pruža mogućnost donošenja dobrih poslovnih rješenja.

MarketIS pokriva 100% globalnog zračnog tržišta. Podaci se prikupljaju u više od 900 aviokompanija uključujući i niskotarifne kompanije LCC (eng. Low Cost Carriers). Izvor podataka sastoji se i od putničkih karata koje je izdalo više od 80.000 putničkih agenata preko BSP platforme, 400 zrakoplovnih kompanija i 29 globalnih distribucijskih sustava GDS (eng. Global Distribution System), obrađenih složenim internim algoritmima koji donose višestruke mogućnosti izvješćivanja (IATA, 2023).

Kako navodi IATA (2023) pored velikog izbora dostupnih podataka Market IS pruža:

- Potpuni plan putovanja – točna polazišta i odredišta, segmente pojedinih ruta i spojne točke, kao i naziv zračnih prijevoznika po rutama što omogućuje analizu i praćenje tokova putnika s točnošću i pouzdanošću.
- Prodajnu inteligenciju – informacije o prodajnom mjestu i klasi usluge (ekonomska, poslovna ili prva klasa) te vremenu putovanja. Podaci su to koji pomažu pri razvoju i usmjeravanju prodajne strategije i prodajnih cijena zrakoplovnih kompanija.
- Ključne pokazatelje prihoda – prosječna cijena karte i procijenjeni prihod po ruti, te prihod putničkih kilometara ili prihod putničkih milja RPK (eng. Revenue Passenger Kilometers) po klasi putovanja što omogućuje bolju procjenu povrata ulaganja i novih prilika za prihod.
- Brz i jednostavan pristup najnovijim podacima – pruža intuitivno sučelje putem online web alata koji omogućuje generiranje raznolikih standardiziranih izvješća.
- Prilagođene informacije – podaci se mogu filtrirati, a izvješća prilagoditi trenutnim potrebama korisnika.
- Fleksibilna isporuka – izvješća se mogu izraditi u više formata, uključujući Excel (xls) ili tekst (txt), a podaci se mogu isporučiti putem sigurne i stabilne platforme (iiNET) ili putem e-pošte zavisno o zahtjevu korisnika.

Kao što je prikazano na slici 6 postoje višestruke mogućnosti izvještaja i formata. Jedan od najznačajnijih izvještaja za industriju je IATA-in mjesečni i godišnji proizvodni izvještaj kojim se dobiva potpuni prikaz svjetskog zračnog prometa za određeni period.

Chart 1: Global air passengers, RPK billion

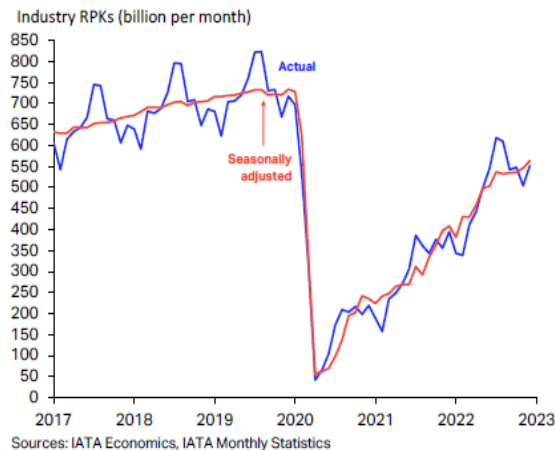
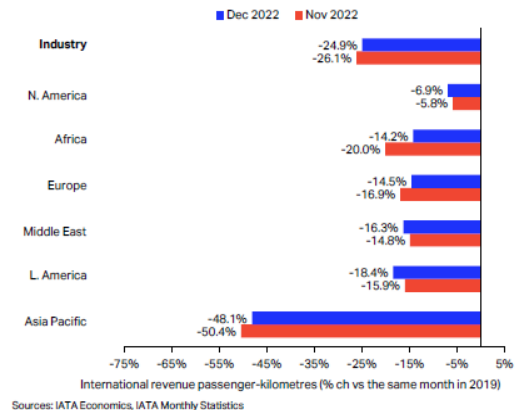


Chart 3: International RPK growth (airline region of registration basis), YoY% change versus 2019

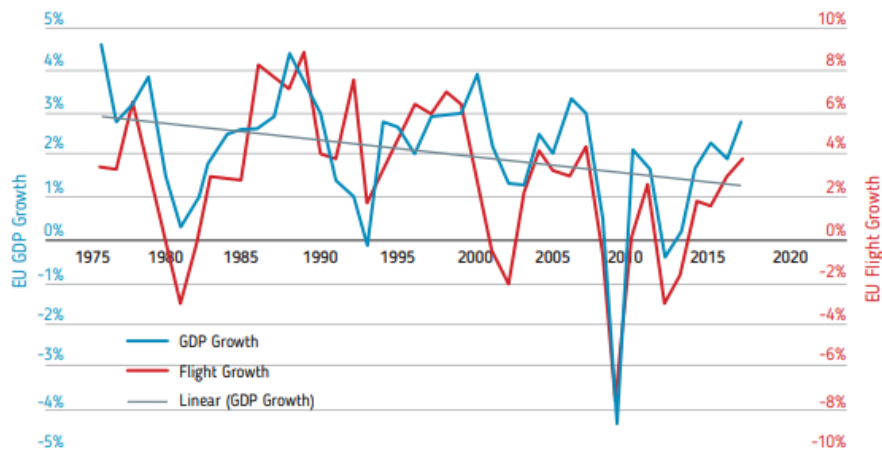


Slika 6. IATA mjesečni izvještaj za prosinac 2022. godine

Izvor: IATA Economics (2023), Air Passenger Market Analysis December 2022, <file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/air-passenger-market-analysis---december-2022.pdf>, (pristupljeno 19.02.2023.)

Eurocontrol, Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe zadužena je za sigurnost zračnog prometa unutar Europske unije. Osnovana je 1963. godine kao građanska organizacija sa sjedištem u Bruxellesu koja trenutno uključuje 41 državu članicu. Razmjenjuje informacije s europskim zemljama unutar organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva ICAO i šire kako bi poboljšala prometne rute na regionalnoj i globalnoj razini i povećala mrežni kapacitet zračnog prometa. Organizacija je to koja pokriva različite aktivnosti koje uključuju praćenje i analize operacija zrakoplova, analize prometa na europskim zračnim lukama, prikupljanje rutnih naknada u ime svih članica itd. Strategija je usmjerena na razvoj novih poslovnih modela i inovacija, predviđanje zračnog prometa te na očuvanje okoliša.

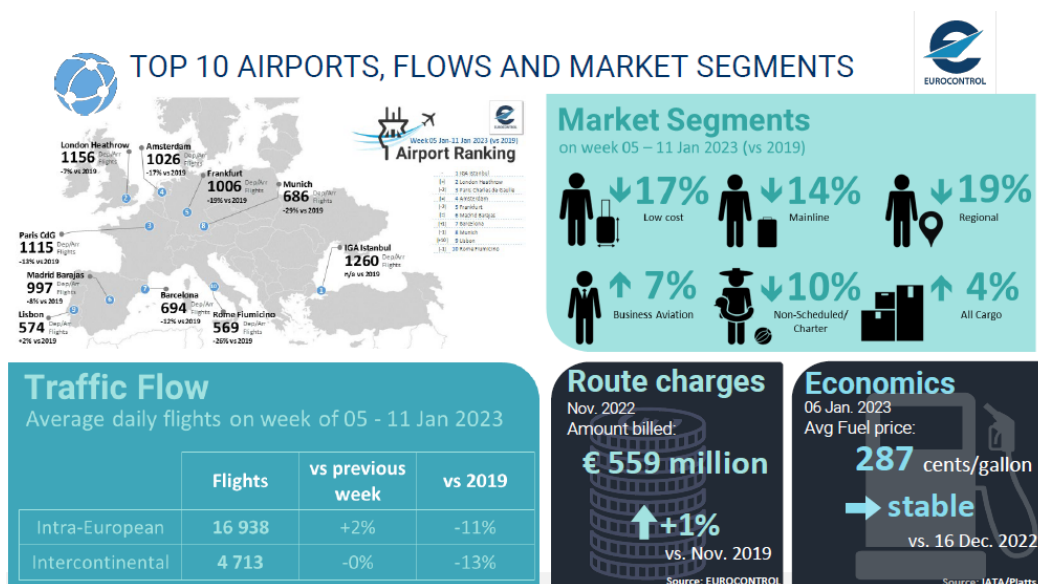
Već ranije spomenut Eurocontrolov skup alata – Network Business Intelligence pruža informacije potrebne za praćenje učinaka, planiranje operacija, izvješćivanje i predviđanje zračnog prometa na području Europske unije. Kako je prikazano na slici 7, Eurocontrol se bavi različitim prognozama rasta zračnog prometa i pruža podršku budućem razvoju i strateškim usmjerenjima zrakoplovstva.



Slika 7. Povezanost gospodarskog razvoja mjerena BDP-om i potražnje za uslugama zračnog prijevoza u EU u razdoblju od 1975. – 2018.

Izvor: European aviation in 2040 – Challenges of growth, Annex 1 (2018), Eurocontrol, URL: <https://www.eurocontrol.int/publication/challenges-growth-2018>, (pristupljeno 15.02.2023.)

Eurocontrol prikuplja i dijeli širok raspon podataka na tjednoj bazi putem različitih statistika i prognoza, prikazano na slici 8, i tako svim dionicima omogućuje da steknu potpunu sliku uspješnosti europskog zrakoplovstva, a ujedno na temelju iskazanih podataka korisnici mogu donositi poslovne odluke za budućnost svoje kompanije i zrakoplovne industrije.



Slika 8. Pregled tjednog izvještaja Eurocontrola za period od 05. – 11.01.2023.

Izvor: Eurocontrol (2023), <https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-european-aviation-overview>, (Pristupljeno 15.02.2023.)

5. ZRAČNI PROMET U REPUBLICI HRVATSKOJ

„Zračni promet u Republici Hrvatskoj postao je značajan model prijevoza putnika, a u posljednjih nekoliko godina bilježi se znatno povećanje prijevoza robe i pošte. Na globalnoj razini do pojave COVID-19 zračni je promet bilježio konstantan porast prometa putnika između 7% i 8% godišnje dok je u Republici Hrvatskoj u prosincu 2019. zabilježeno 307 tisuća putnika ili 7,5% više nego u istom mjesecu prethodne godine.“ (HGK, 2021). Pandemijska COVID-19 utjecala je na zračni prijevoz u RH, pa je tako 2020. godina bilježila smanjenje za čak 95% od ukupnog prijevoza u 2019. godini. Kako bi se istražili pokazatelji o kretanju zračnog prometa u RH valjalo je pratiti trendove koji su uslijedili nakon početnog šoka i zatvaranja gotovo cijelog svjetskog gospodarstva, a slijedom toga i prijevoza putnika, ali i prijevoza tereta. Oporavak je uočen već 2021. godine, a i u 2022. godini koja bilježi ukupan promet od 85% usporedno s 2019. godinom.

Zračni promet u Republici Hrvatskoj reguliran je Zakonom o Zračnom prometu NN broj 69/09, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14 – u daljnjem tekstu: Zakon. „Tržište zračnog putničkog prometa Republike Hrvatske danas je dio jedinstvenog Europskog zračnog tržišta SES (eng. Single European Sky). Potpuna deregulacija i liberalizacija tržišta omogućila je da se Republika Hrvatska pozicionira na karti mnogih međunarodnih zrakoplovnih prijevoznika. Općenito, liberalizacija, osobito u kombinaciji s ulaskom niskotarifnih prijevoznika (LCC), snizila je cijene zrakoplovnih karata, što je povećalo potražnju, poboljšalo povezanost i podržalo rast trgovine, turizma i šireg gospodarstva.“ (Cvitanović, 2022).

U Zakonu (2014) članak 2. stavak 23 navodi se značenje: „komercijalna operacija (eng. commercial operation): bilo koja operacija zrakoplova u civilnom zrakoplovstvu, u zamjenu za naplatu ili drugu vrstu naknade, koja je dostupna javnosti ili koja se, ako nije dostupna javnosti, obavlja u skladu s ugovorom između operatora i korisnika usluge, pri čemu korisnik usluge nema nikakvu kontrolu nad operatorom“. Dodatno objašnjenje za pojam operacije zrakoplova navodi se u članku 18a Zakona: „Slijetanje i uzlijetanje zrakoplova: Operator zrakoplova smije za slijetanje i uzlijetanje zrakoplova koristiti samo one zračne luke i druge površine za slijetanje i uzlijetanje, odgovarajuće za tip zrakoplova i operacije koje se izvode“.

Linijski prijevoz definiran je u članku 2. stavak 32 Zakona (2014): „linijski zračni prijevoz (scheduled air service): serije letova koje imaju sljedeće karakteristike:

- a) na svakom letu kapacitet zrakoplova dostupan je javnosti za individualnu nabavu (bilo izravno od zračnog prijevoznika ili od njegovih ovlaštenih zastupnika),
- b) obavlja se za prometovanje između različitih zračnih luka, bilo:

– prema objavljenom redu letenja ili
– letovima koji su toliko redoviti ili česti tako da predstavljaju prepoznatljivo sistematične serije letova“.

U članku 2. stavak 23a Zakona (2014) navodi se značenje za komercijalni zračni prijevoz: „Komercijalni zračni prijevoz (eng. *commercial air transport*) je prijevoz putnika, tereta ili pošte za naplatu ili drugu vrstu naknade“.

Razvoj zračnog prometa i infrastrukture definiran je u dokumentu koje je izradilo Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture (MMPI) 2017. godine. Dokument pod nazivom strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. – 2030.) strateški je nacionalni dokument u kojem se analizira razvoj zračnog prometa u RH, a kao ključnu ulogu razvoja navodi se ulaganja u zračne luke u RH u svrhu povećanja kapaciteta broja putnika i regionalnog razvoja okolnih područja.

U nastavku rada opisuju se zračne luke u RH koje su ujedno i promatrane jedinice istraživačkog dijela diplomskog rada i najvažnije sastavnice zračnog prometa u RH.

5.1. Zračne luke u Republici Hrvatskoj

U Republici Hrvatskoj redovni zračni promet odvija se na devet zračnih luka koje su registrirane pri Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo, a odnose se na rad zračnih luka Franjo Tuđman – u daljnjem tekstu: ZL Zagreb, zračna luka Split, zračna luka Dubrovnik, zračna luka Pula, zračna luka Rijeka, zračna luka Zadar, zračna luka Osijek, zračna luka Brač i zračna luka Mali Lošinj.

Zakon (2014) definira zračnu luku u članku 2 stavak 89: „Zračna luka (*airport*): aerodrom posebno prilagođen za usluge u zračnom prijevozu.“. Prema Zakonu (2014) članak 2. stavak 1: „Aerodrom je određeno područje na zemlji ili vodi (uključujući sve objekte, instalacije i opremu) namijenjeno u potpunosti ili djelomično za kretanje, uzlijetanje, slijetanje i boravak zrakoplova“.

Najvažniji prihodi zračnih luka su naknade koje plaćaju zrakoplovne kompanije za slijetanje i polijetanje zrakoplova, naknade za parking zrakoplova na pisti i putničke naknade po prevezenom putniku. Pravilnikom o naknadama zračnih luka NN 65/2015 (2015): „*utvrđuju se načela definiranja naknada koje ubiru zračne luke u Republici Hrvatskoj.*“ Naknade zračnih luka i njezine izmjene odobrava Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo. Prema Pravilniku članak 3 stavak 4.: „*Aerodromska naknada: davanje koje se naplaćuje u korist upravnoga tijela zračne luke i koje plaćaju korisnici zračnih luka za korištenje objekata,*

sredstava, uređaja i usluga, koje isključivo pruža upravno tijelo zračne luke i koji se odnose na slijetanje, uzlijetanje, sustave rasvjete, boravak parkiranog zrakoplova, te skrb o putnicima i teretu“.

Podaci o zračnim lukama i podaci o zračnom prometu dva su područja u globalnom zračnom prometu koja se pomno analiziraju radi budućeg rasta industrije. U interesu je svake zračne luke privući veći broj zračnih prijevoznika koji bi osigurali veći promet putnika, učinkovitost i profitabilnost zračne luke, te regionalni razvoj okolnih područja.

Prema MMPI (2017): *„Zračna luka Zagreb glavna je ulazna točka u Republiku Hrvatsku te posluje kao čvorište za domaći i međunarodni promet“.* U radu Pavlin, Dimnik, Rapan, (2006) navode da je zračna luka Zagreb ujedno je i *„domicilna zračna luka nacionalnog prijevoznika Croatia Airlines“.* Najvažniji dio strategije razvoja ZL Zagreb uključivalo je *„izgradnju novog terminala u svrhu povećanja kapaciteta broja putnika.“* (MMPI, 2017). Moderni putnički terminal otvoren je 2017. godine u kojoj je zračna luka „Franjo Tuđman“ po prvi puta ostvarila preko 3 milijuna prevezenih putnika. Predviđanja su bila da će zračna luka imati povećanje broja putnika od oko deset posto godišnje slijedom čega bi slijedila nadogradnja putničkog terminala kojom bi se osiguralo povećanje kapaciteta. No, zbog pojave pandemije COVID-19 predviđanja nisu više bila ostvariva, a zračna luka Zagreb morala je promijeniti strategiju poslovanja i ponuditi mjesto za niskotarifne zračne prijevoznike kako bi pratila trend razvoja i privukla veći broj putnika.

Zračna luka Split je 2021. godine bila najprometnija zračna luka u RH kada je zabilježen promet od 1.577.584 putnika. *„U prvim godinama 2000-ih ljetni vrhunac aktivnosti u zračnoj luci pozivao je na proširenje kapaciteta zračne luke. Glavnina građevinskih radova provodila se u Splitu od jeseni 2009. do proljeća 2011., te ponovno od početka 2017. do ljeta 2019. godine kada se izgradio proširen terminal kapaciteta 3,5 milijuna putnika. Izgrađena je i nova, malo veća stajanka, jer postojeća nije dovoljna i predstavljala je sigurnosni rizik.“* (Wikipedia, 2023). Proširenjem kapaciteta ZL Split očekuje se povećani broj putnika i prometa zrakoplova, no problem je i dalje što je zračna luka Split izrazito sezonska destinacija koja ovisi o turizmu. Promjene u smanjenju trenda sezonalnosti mogu se očekivati jedino povećanjem cjelogodišnjih linija i razvojem održivog turizma.

Zračna luka Dubrovnik nalazi se u Dubrovačko-neretvanskoj županiji. Svrstava se među najprometnije hrvatske zračne luke. Kako navode službene stranice zračne luke *„ta je županija u geopolitičkom smislu izolirana od ostatka Hrvatske i Europske Unije zbog uskog kopnenog pojasa i granice s Bosnom i Hercegovinom. Stoga Zračna luka Dubrovnik ima ključnu ulogu u osiguranju pristupačnosti županije turistima, posebno uzimajući u obzir da više od 65% turista dolazi zračnim putem.“* (ZL Dubrovnik, 2023). Pokrenuta su ulaganja u projekt razvoja zračne luke koje sufinancira Europska unija sredstvima iz Europskoga fonda za regionalni razvoj *„Ulaganje u budućnost!“*. *„Obnova zračne luke i projekt razvoja trebaju osigurati veću konkurentnost Zračne luke Dubrovnik u odnosu na druge zračne luke, višu razinu usluge, veću zaposlenost, kao i veći turistički promet u oba smjera. Jedan od glavnih ciljeva Zračne luke Dubrovnik je povećati broj putnika na oko 3,98 milijuna godišnje do 2032. godine.“* (MMPI, 2017). Danas je ZL Dubrovnik jedina zračna luka s izravnim letom za Sjedinjene američke države. Zrakoplovi koji lete prema Dubrovniku su u vlasništvu American Airlinesa i lete prema Dubrovniku iz philadelfijske zračne luke koja je najveće čvorište te kompanije na istočnoj obali SAD-a.

„Zračna luka Zadar važan je čimbenik u povezivanju sjeverne Dalmacije i Like s ostalim dijelovima Hrvatske i svijeta, te važna baza za Hrvatsko ratno zrakoplovstvo. Najveći je zrakoplovni centar u Hrvatskoj. Radi svoje dvije uzletno-sletne staze u mogućnosti je prihvaćati zrakoplove bez obzira na vremenske uvjete. Specijalizirana je za prihvat i održavanje vatrogasnih zrakoplov kojima je ujedno i matična luka.“ (Wikipedia, 2023). Godine 2007. dolaskom niskotarifnog zračnog prijevoznika Ryanaira i prvom fazom rekonstrukcije putničkog terminala započelo je razdoblje povećanja prometa i kapaciteta na ZL Zadar. Najveći porast prometa ostvaren je u 2022. godini kada je zračna luka premašila 1.000.000 putnika iznos dvostruko veći od 2021. godine i 25% viši u odnosu na tada rekordnu 2019. godinu. Novo širenje zgrade terminala predviđa se nakon ljetne sezone u 2023. godini.

Zračna luka Rijeka otvorena je za promet 2. svibnja 1970. godine. *„Registrirana je za prihvat i otpremu zrakoplova, putnika i robe u komercijalnom zračnom prijevozu i školovanje letačkog osoblja.“* (Wikipedia, 2023). Opremljena je za prihvat svih veličina zrakoplova, a sredstvima EU planira se rekonstrukcija i proširenje putničke zgrade, rekonstrukcija i proširenje platforme za parkiranje zrakoplova i rekonstrukcija uzletno sletne staze.

Zračna luka Pula obalna je zračna luka i jedna je od devet zračnih luka. „*Osim međunarodnih letova, s pulske zračne luke omogućeni su i letovi u domaćem zračnom prometu koje održava Croatia Airlines linijom do Zračne luke „Franjo Tuđman” uz prethodno stajanje u Zračnoj luci Zadar.*“ (Wikipedia, 2023). „*Krajem 2009. godine zračna luka Pula poslovala je s niskotarifnim zračnim prijevoznicima Ryanairom, Germanwingsom i Norweigan Air Shuttleom. Dolazak niskotarifnih zračnih prijevoznika u zračnu luku Pula je najviše zaslužan za nagli porast prometa u 2006. godini, koji se nastavio i narednih godina.*“ (Vidović, Steiner i Štimac, 2011).

Zračna luka Osijek jedina je zračna luka u istočnoj Hrvatskoj. „*Osim osnovne djelatnosti prihvata i otpreme putnika, robe, pošte i stvari, ona pruža i trgovačke, ugostiteljske te medicinske usluge, avio-taksi itd. Po završetku mirne reintegracije okupiranog područja u sastav Republike Hrvatske, pristupilo se i obnovi zračne luke Osijek, koja je osposobljena za promet u listopadu 2001. godine. Unatoč stalnim pokušajima oživljavanja zračnog prometa od Osijeka i prema Osijeku, redovan putnički promet ponovno je uspostavljen tek u jesen 2013. godine, od kada osječka zračna luka svake godine bilježi sve bolje poslovne rezultate.*“ (Wikipedia, 2023). Očekuje se da će ZL Osijek nešto ozbiljnije brojke imati u ljetnim mjesecima 2023., a osobito nakon najave redovite linije niskotarifnog prijevoznika Ryanaira prema Londonu.

Zračna luka Brač: „*opremljena je za prihvata i otpremu putničkih zrakoplova kapaciteta do 100 sjedećih mjesta. Sredinom 2016. donesena je odluka o produljenju uzletno-sletne staze, a 2017. na produljenu je stazu prvi put sletio moderan mlazni zrakoplov, konkretno Embraer 190, označivši tako početak sezone letova velikih zrakoplova u 2017. godini.*“ (Wikipedia, 2023).

Zračna luka Mali Lošinj registrirana je za javni domaći i međunarodni promet, a osposobljena samo za dnevni promet zrakoplova. Prioritet je potreba produljenja piste na 1260 m, a realizaciji te namjere se već pridonijelo izradom potrebne projektne dokumentacije u čijem financiranju sudjeluje Primorsko-goranska županija.

5.2. Zračni prijevoznici u Republici Hrvatskoj

Prema Tatalović, Mišetić i Bajić (2017) „*danas postoji više poslovnih modela i oblika poslovanja zračnih putničkih prijevoznika. To su:*

- *tradicionalni zračni prijevoznici u redovnom prometu,*
- *regionalni zračni prijevoznici,*
- *zračni čarter prijevoznici,*
- *generalna i poslovna avijacija i*
- *niskotarifni zračni prijevoznici.“*

„*Tradicionalni zračni prijevoznici u redovnom prometu (engl. Full service network carrier – FSNC) su zrakoplovne kompanije koje se fokusiraju na pružanje širokog spektra usluga, uključujući različite servisne usluge i povezivanje letova. U većini slučajeva radi se o nacionalnim prijevoznicima, a primjeri su Air France/KLM, Lufthansa, British Airways, Iberia, Austrian Airlines ili LOT .“* (Cvitanović, 2022). U ovom modelu prijevoza kompanije nude „Hub-and-spoke“ prijevoz odnosno rutu na kojoj zračni prijevoznik ne samo da prevozi putnike između dvije točke, već i povezuje putnike udaljenih točaka putem svog čvorišta odnosno bazne luke. Takve se rute koriste kao čvorišta koja povezuju druge gradove preko svog središta.

Kako navode Tatalović, Mišetić i Bajić (2017): „*Regionalni zračni prijevoznici uglavnom koriste manji zrakoplov s 20 do 100 mjesta i ograničavaju svoje rutne točke na geografski ograničeno područje. Dok neki regionalni operateri djeluju neovisno i fokusiraju se na decentralizirane točke i lete između manjih zračnih luka, drugi rade za FSNC i povezuju čvorište njihovih partnerskih zrakoplova s regionalnim zračnim lukama.“*

„*Čarter prijevoznici ili prijevoznici za odmor zrakoplovne su tvrtke koje se bave prijevozom turista. Za njih se koristi izraz "charter airline", budući da većinu letova ne prodaju izravno zrakoplovne tvrtke, već su uključeni u charter pakete koje nude tuoperatori. Danas mnogi čarter letovi funkcioniraju po rasporedu, ali najčešće sezonski. Poput LCC-ova, čarter prijevoznici postižu niske troškove po sjedalu po kilometru usredotočujući se na izravne letove, koristeći homogene flote srednje velikih aviona sa sjedalima visoke gustoće. Glavne razlike između LCC i čarter prijevoznika mogu se promatrati u području upravljanja mrežom i prinosom. Dok upravljanje prinosima LCC-a slijedi rastuća krivulja cijena, čarter prijevoznici obično naplaćuju prosječne troškove te često nude sezonske popuste.“* (Cvitanović, 2022).

„Generalna i poslovna avijacija podrazumijeva sav promet koji ne leti prema unaprijed definiranom redu letenja. Većina prometa odvija se prema planu leta koji se predaje prije samog leta, a uključuje veliki broj aktivnosti, i komercijalnih i nekomercijalnih, uključujući letačke klubove, obuku letenja, poljoprivredno zrakoplovstvo, proizvodnju i održavanje laganih zrakoplova i slično. Poslovno zrakoplovstvo također pripada generalnoj avijaciji jer let ovisi o zahtjevima putnika. Stoga ne postoji fiksni raspored letenja.“ (Cvitanović, 2022).

Pojava niskotarifnih prijevoznika (LCC), nakon liberalizacije europskog tržišta zračnog prijevoza potaknula je novi rast prometa – ali je također preuzela tržišni udio od glavnih tradicionalnih prijevoznika. Na početku, rast LCC-a bio je koncentriran u Zapadnoj Europi, ali s proširenjem Europske unije 2004., LCC-i su se progresivno proširili u Srednju i Istočnu Europu, potičući snažan rast na tim tržištima u nastajanju. Iako su neke LCC kompanije počele poslovati u velikim europskim središnjim zračnim lukama, one obično djeluju u manje opterećenim sekundarnim zračnim lukama i mogu odlučiti ući i izaći s novih tržišta u relativno kratkom roku. Niskotarifni zračni prijevoznici osnovani su s ciljem formiranja cijena karata dostupnim široj populaciji. Općenito imaju niže tarife, a kako bi nadoknadili prihode izgubljene u smanjenju cijene karata, aviokompanije naplaćuju za dodatne usluge kao što su hrana i piće, prioritetno ukrcavanje, dodjeljivanje sjedišta, naplaćivanje prtljage, a karte prodaju isključivo preko interneta. Prema Krajnović, Bolfek i Nekić (2014): *„Niskotarifni zrakoplovni prijevoznici su zrakoplovne kompanije koje posluju s manjim operativnim troškovima za razliku od svojih konkurenata“*. Strateške odluke usmjerene su na troškovno vodstvo kroz uštede operativnih troškova koristeći „point-to-point“ model prijevoza koji se sastoji od izravnih, kraćih relacija. Smanjenje operativnih troškova provodi se i kroz prodajne kanale putem interneta, kroz smanjenje usluga tijekom leta što pridonosi smanjenju troškova osoblja i čišćenja, operacije se provode i po nekoliko puta tijekom dana, a faktor popunjenosti je najčešće preko 80%. Njihovo stalno poslovanje usmjereno je na ukidanje linija od kojih nema značajnog profita i stvaranje novih profitabilnijih ruta koje imaju visoku razinu potražnje.

Kako navode Štimac, Vidović i Sorić (2009): *„Dolaskom niskotarifnih zrakoplovnih kompanija glavne zračne luke morale su odlučiti o svojoj ponudi usluga i na koji način ih postaviti na razinu koja bi vidljivo razdvojila kvalitetu između linijskih i niskotarifnih prijevoznika. Obzirom da se politika razvoja niskotarifnih kompanija ogleda u uštedama i njihovi su zahtjevi u pogledu infrastrukture prilagođeni uštedama, a ne onom koja je već izgrađena sa visokim standardima i cijenom“*.

Stoga, većina niskotarifnih prijevoznika prometuju prema manjim zračnim lukama na kojima su niske naknade zračnih luka i postoje programi poticaja (subvencije) za početak zrakoplovnih operacija.

Faktor popunjenosti važan je faktor za mjerenje učinkovitosti pojedine destinacije. Stoga je većina zrakoplova niskotarifnih zračnih prijevoznika izrađena tako da omogući prijevoz većeg broja putnika, a u zrakoplovima se nalazi velik broj sjedala što rezultira većom iskorištenosti zrakoplova i manjim brojem posade. *„Operativno učinkoviti zrakoplov čini temeljni element poslovnog modela niskotarifnih prijevoznika. Niskotarifne aviokompanije posluju s novijim tipovima uskotrupnih zrakoplova koji su ekonomičniji i zahtijevaju manje troškove održavanja. Smanjenjem troškova ostvaruju razliku i do 50% u odnosu na tradicionalne zračne prijevoznike.“* (Kapović, 2017). S druge strane niskotarifne kompanije ogromnu zaradu prikupljaju putem usluga tokom leta gdje putnici sami moraju kupiti hranu i piće, iznajmiti elektronske uređaje i dodatno platiti za bilo koji oblik zabave. Prije putovanja potrebno je točno naznačiti veličinu ručne prtljage, a ako postoji odstupanje putniku će se prtljaga dodatno naplatiti.

Prema kompaniji Skytrax (2022) najbolji europski niskotarifni zračni prijevoznici su Ryanair iz Irske, Vueling Airlines iz Španjolske, EasyJet i Jet2.com iz Ujedinjenog Kraljevstva, Eurowings iz Njemačke, airBaltic iz Latvije, Norwegian iz Norveške i Wizz Air iz Mađarske.

U Europi je u 2022. godini zabilježen najveći rast dnevnog prometa kod niskotarifnih zračnih prijevoznika Ryanaira i EasyJet koji su dominirali i nadmašili većinu prometa drugih tradicionalnih zračnih prijevoznika. U ekonomskom smislu svake se godine bilježi povećanje udjela niskotarifnih prijevoznika u zračnom prometu, a u 2022. godini tržišni udio iznosio je 32,3% putničkog prometa u Europskoj Uniji (Eurocontrol, 2023).

Slijedom navedenog u nastavku rada analizirati će se odnos između operacija zrakoplova i broja ukupno prevezenih putnika i tereta u Republici Hrvatskoj, te će se istražiti uloga niskotarifnih zračnih prijevoznika u rastu zračnog prometa RH.

6. MATERIJALI I METODE

U nastavku rada prikazani su prikupljeni podaci koji će se analizirati u svrhu testiranja ranije postavljenih hipoteza i dobivanja odgovara na postavljena istraživačka pitanja.

6.1. Istraživački materijal

Za potrebe ovog diplomskog rada prikupljeni su javno dostupni podaci „o broju svih operacija zrakoplova (slijetanja i polijetanja), prometu putnika i tereta na komercijalnim operacijama u zračnim lukama Republike Hrvatske u 2021. i 2022. godini.“ (DZS, 2023). „Jedinice promatranja i izvještajne jedinice jesu zračne luke u Republici Hrvatskoj registrirane pri Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo, a odnose se na rad zračnih luka Zagreb, Split, Dubrovnik, Pula, Rijeka, Zadar, Osijek, Brač i Mali Lošinj.“ (DZS, 2023). Podaci su prikupljeni sa službenih stranica Državnog zavoda za statistiku.

Tablica 1. Statistički podaci o broju operacija zrakoplova u 2021. i 2022. godini

ZRAČNE LUKE	OPERACIJE ZRAKOPLOVA		
	2021	2022	%
ZL Zagreb	29.142	41.703	43,10
ZL Split	19.725	27.169	37,74
ZL Dubrovnik	9.833	17.140	74,31
ZL Pula	7.936	8.222	3,60
ZL Zadar	9.152	12.802	39,88
ZL Osijek	2.192	1.551	-29,24
ZL Rijeka	1.190	3.058	156,97
ZL Brač	2.659	2.636	-0,86
ZL Mali Lošinj	3.718	3.991	7,34
UKUPNO	85.547	118.272	38,25

Izvor: Izrada autora prema <https://podaci.dzs.hr/hr/podaci/transport/zracni/> i <https://podaci.dzs.hr/hr/statistika-u-nizu/> (pristupljeno 16.03.2023.)

U tablici 1 prikazan je broj ukupnih operacija zrakoplova u zračnim lukama RH, a odnosi se na „broj svih komercijalnih i nekomercijalnih operacija slijetanja i polijetanja zrakoplova, osim državnih letova (vojska, carina, policija).“ (DZS, 2023).

Ukupan broj operacija zrakoplova u zračnim lukama u 2022. godini iznosio je 118.272, što je porast od 38,25% u usporedbi s 2021. godinom, kada je broj slijetanja i polijetanja iznosio 85.547. Iz prikazanih podataka najveći porast može se uočiti u ZL Rijeka gdje se bilježi povećanje prometa od 156,97% u odnosu na 2021. godinu. Slijedi ZL Dubrovnik s povećanjem od 74,31%. Najveći broj operacija u obje godine bilježi ZL Zagreb s 29.142 operacija u 2021. i 41.703 operacija u 2022. godini što je povećanje od 43,10%. Povećanje operacija zrakoplova bilježe i ZL Zadar 39,88% i ZL Split 37,74%. Nešto manje povećanje uočava se i kod ZL Pula 3,60% i na ZL Mali Lošinj 7,34%. Značajno smanjenje prometa bilježi ZL Osijek koja u 2022. godini ukupno ima zabilježeno 1.551 operacija zrakoplova što je za -29,24% manje u odnosu na 2021. godinu. Smanjenje prometa bilježe i ZL Brač -0,86%.

Tablica 2. Statistički podaci o prometu putnika u 2021. i 2022. godini

ZRAČNE LUKE	PROMET PUTNIKA		
	2021	2022	%
ZL Zagreb	1.388.736	3.102.485	123,40
ZL Split	1.559.178	2.885.863	85,09
ZL Dubrovnik	917.666	2.139.382	133,13
ZL Pula	261.647	383.477	46,56
ZL Zadar	500.286	1.082.672	116,41
ZL Osijek	10.905	15.174	39,15
ZL Rijeka	52.773	161.873	206,73
ZL Brač	7.591	13.072	72,20
ZL Mali Lošinj	2.125	1.593	-25,04
UKUPNO	4.700.907	9.785.591	108,16

Izvor: Izrada autora prema <https://podaci.dzs.hr/hr/podaci/transport/zracni/> i <https://podaci.dzs.hr/hr/statistika-u-nizu/>, (pristupljeno 16.03.2023.)

U tablici 2 prikazan je „*promet putnika u zračnim lukama RH, a obuhvaća broj otputovalih i doputovalih putnika na komercijalnim operacijama zrakoplova. Isključeni su putnici u direktnom tranzitu.*“ (DZS, 2023). U 2022. godini ukupan promet putnika u hrvatskim zračnim lukama iznosio je 9.785.591 što je za 108,16% više nego u 2021. godini., kada je ostvaren promet od 4.700.907 putnika. Može se primijetiti da su putnici u 2021. godini još uvijek bili na oprezu zbog širenja bolesti COVID-19 i restriktivnih mjera koje su bile na snazi. Najveći promet putnika u 2022. godini ostvarila je ZL Zagreb s 3.102.485 putnika što je povećanje od 123,40% u odnosu na 2021. godinu kada je prevezeno 1.388.736 putnika. Slijedi je ZL Split koja je primila 2.885.863 putnika što je za 6,98 % manje od ZL Zagreb u 2022. godini. ZL Split bilježi povećanje od 85,09% u odnosu na 2021. godinu kada je prevezeno 1.559.178 putnika. Slijedi zračna luka Dubrovnik s 2.139.382 putnika i povećanjem od 133,13% u odnosu na 2021. godinu, te zračna luka Zadar s prevezenih 1.082.672 putnika i povećanjem od 116,41%. Ukupno najveće povećanje od 206,73% bilježi ZL Rijeka koja u 2022. godini ima 161.873 prometa putnika. Pozitivan trend bilježi ZL Brač s prevezenih 13.072 putnika odnosno 72,20% više u odnosu na 2021. godinu kada je prevezano 7.591 putnika, ZL Pula s prevezenih 383.477 što je povećanje od 46,56% i ZL Osijek s prometom od 15.174 putnika i povećanjem od 39,15%. Smanjenje u prometu putnika bilježi ZL Mali Lošinj koja je u 2022. godini prevezla 1.593 putnika što je za 26,04% manje u odnosu na 2021. godinu. Razlog smanjenja putnika na ZL Mali Lošinj nastao je zbog obustave slijetanja i polijetanja ruskih zrakoplova u EU koji su prethodnih godina imali najznačajniji promet na toj zračnoj luci.

U tablici 3 prikazani su podaci o prometu tereta i pošte u zračnim lukama u 2021. i 2022. godini. „*Promet tereta u zračnim lukama odnosi se na utovarenu i istovarenu robu i poštu na komercijalnim operacijama, osim prtljage putnika. Isključen je teret u direktnom tranzitu.*“ (DZS, 2023). Ukupan promet tereta u 2022. godini iznosio je 9,80 tona, što je porast od 10,78% u usporedbi s 2021. godinom kada je promet tereta iznosio 8,84 tona. Najveći iznos tereta prolazi kroz ZL Zagreb gdje je u 2022. godini zabilježeno 9,36 tona i povećanje od 10,35% u odnosu na 2021. godinu kada je prevezeno 8,48 tone robe.

Tablica 3. Statistički podaci o prometu tereta u 2021. i 2022. godini

ZRAČNE LUKE	PREVEZENO ROBE (kg)		
	2021	2022	%
ZL Zagreb	8.484.000	9.362.000	10,35
ZL Split	47.000	57.000	21,28
ZL Dubrovnik	310.000	375.000	20,97
ZL Pula	0	0	0,00
ZL Zadar	0	0	0,00
ZL Osijek	0	0	0,00
ZL Rijeka	10	13	30,00
ZL Brač	0	0	0,00
ZL Mali Lošinj	0	0	0,00
UKUPNO	8.841.010	9.794.013	10,78

Izvor: Izrada autora prema <https://podaci.dzs.hr/hr/podaci/transport/zracni/> i <https://podaci.dzs.hr/hr/statistika-u-nizu/>, (pristupljeno 16.03.2023.)

U nastavku je prikazana tablica 4 gdje su podaci prikupljeni primarnim istraživanjem o broju zračnih prijevoznika koji prometuju u zračnim lukama RH. Upit je dostavljen svim zračnim lukama u RH dana 28.03.2023. radi prikupljanja podataka o broju prijevoznika i destinacija prema ljetnom redu letenja koji prema IATA-i počinje zadnje nedjelje u ožujku i traje do zadnje subote u listopadu i zimskog reda letenja koji prema IATA-i počinje zadnje nedjelje u listopadu i završava zadnje subote u ožujku. Iz prikazane analize može se primijetiti trend sezonalnosti i povećanog prometa za vrijeme ljetnog reda letenja. Za vrijeme zimskog reda letenja niskotarifni prijevoznici prometuju u samo tri zračne luke. ZL Zagreb bilježi tri prijevoznika zimi (Flydubai, Ryanair i Eurowings), a jednog prijevoznika bilježi ZL Split i ZL Dubrovnik. Za potrebe dobivanja odgovora na istraživačko pitanje i kreiranja proizvodnih izvještaja fokus će biti isključivo na ljetnom redu letenja gdje je u šest od osam zračnih luka zabilježen promet niskotarifnih zračnih prijevoznika.

Tablica 4. Broj i vrsta zračnih prijevoznika u zračnim lukama RH u 2022. godini

	Zračna luka Zagreb		Zračna luka Split		Zračna luka Zadar		Zračna luka Dubrovnik	
	Zimski	Ljetni	Zima	Ljetni	Zima	Ljetni	Zima	Ljetni
Red letenja								
Niskotarifni prijevoznici	3	6	1	18	0	5	1	17
Tradicionalni prijevoznici	11	14	3	19	1	7	4	23
Čarter prijevoznici	1	2	3	30	0	3	3	17
Broj destinacija	49	60	13	112	2	59	22	75
Broj država	27	31	4	30	1	21	11	26
	Zračna luka Pula		Zračna luka Rijeka		Zračna luka Osijek		Zračna luka Brač	
	Zimski	Ljetni	Zimski	Ljetni	Zimski	Ljetni	Zimski	Ljetni
Red letenja								
Niskotarifni prijevoznici	0	6	0	6	0	0	0	0
Tradicionalni prijevoznici	2	8	1	5	2	2	0	2
Čarter prijevoznici	0	6	0	0	0	0	0	2
Broj destinacija	4	39	3	24	5	7	0	5
Broj država	1	13	1	9	2	2	0	4

Izvor: Izrada autora prema dostavljenom upitniku dana 28.03.2023.

„Niskotarifni zrakoplovni prijevoznici u drugim europskim zemljama ne slijeću u primarnim zračnim lukama već u sekundarnim.“ (Kapović, 2017). Kako navode Naletina, Petljak i Sremac (2018): „Pod sekundarnim zračnim lukama se smatraju svi aerodromi s prometom manjim od 4 milijuna putnika. Iako bi zračne luke u Zadru, Puli, Osijeku i Rijeci doista mogle biti sekundarne, i namijenjene slijetanju niskotarifnih prijevoznika, a zračne luke Zagreb, Dubrovnik i Split primarni, na koje takvi zrakoplovi ne bi slijetali, u Hrvatskoj nema podjele na primarne i sekundarne zračne luke.“

Najveći broj prijevoznika prometuje u ljetnoj sezoni na ZL Split gdje je ukupno zabilježeno 67 prijevoznika od čega 18 niskotarifnih, 19 tradicionalnih ili općih i 30 čarter prijevoznika koji povezuju Split sa 112 destinacija u 30 zemalja. Zanimljivo je da na ZL Split najveći broj bilježe čarter prijevoznici koji dolaze u organiziranom aranžmanu turoperatora. Većina prometa odvija

se na obalnim zračnim lukama povećanom frekvencijom tijekom ljetne sezone letenja kada se može primijetiti i povećanje broja destinacija i povezanost s drugim državama. Iz ZL Dubrovnik prometuje 17 niskotarifnih prijevoznika, 23 tradicionalna i 17 čarter prijevoznika koji povezuju Dubrovnik sa 75 destinacija u 26 zemalja. Slijedi ZL Zagreb sa 22 prijevoznika koji prometuju na 60 destinacija u 31 zemlju. Povećanje prometa ZL Zagreb bilježi tijekom ljetnog reda letenja, ali s nešto manjim postotkom u odnosu na zimski red letenja. Iz ZL Pula tijekom ljetnog reda letenja prometuje 20 prijevoznika koji povezuju Pulu sa 39 destinacija u 13 zemalja. ZL Rijeka povezana je sa 24 destinacije u 9 zemalja i jedina je zračna luka koja u 2022. godini ima veći broj niskotarifnih prijevoznika nego tradicionalnih. ZL Brač nema prometa tijekom zimskog red letenja, a u ljetnom redu letenja na zračnoj luci prometuju 2 tradicionalna i 2 čarter leta u 2022. godini. Temeljem prikupljenih podataka može se primijetiti da veći broj zrakoplovnih kompanija slijeće na obalne zračne luke povećanom frekvencijom tijekom ljetne sezone letenja.

Jedan od važnijih prihoda zračnih luka putničke su naknade koje se naplaćuju po svakom odlaznom putniku. U tablici 5 prikazane su cijene putničkih naknada zračnih luka u RH u 2022. godini na kojima je zabilježen promet niskotarifnih zračnih prijevoznika.

Tablica 5. Putničke naknade zračnih luka u RH u 2022. godini

ZRAČNE LUKE	NAKNADE ZRAČNIH LUKA U 2022. GODINI PREMA ODLAZNOM PUTNIKU			
	PUTNIČKA NAKNADA (MEĐUNARODNI)	NAKNADA ZA ZAŠTITU ZRAČNOG PROMETA	NAKNADA ZA PUTNIKE S POSEBNIM POTREBAMA	UKUPNO
ZL Zadar	10,00	4,00	0,25	14,25
ZL Pula	10,00	4,00	0,25	14,25
ZL Split	11,00	4,60	0,30	15,90
ZL Dubrovnik	11,00	5,00	0,25	16,25
ZL Rijeka	15,00	6,00	0,30	21,30
ZL Zagreb	17,50	6,50	0,45	24,45

Izvor: Izrada autora prema cjenicima zračnih luka RH za 2022. godinu

Promatramo li zajedno sve tri naknade koje se prikupljaju po odlaznom putniku najveći iznos naplaćuje ZL Zagreb 24,45 EUR. Slijedi ZL Rijeka sa 21,30 EUR po odlaznom putniku. Ostale zračne luke imaju naknadu manju od 20,00 EUR, a najmanje su naknade na ZL Zadar i ZL Pula i iznose 14,25 EUR. Kako je prethodno navedeno strategija LCC prijevoznika usmjerena je

prema manjim zračnim lukama na kojima su niske naknade zračnih luka i postoje programi poticaja (subvencije) za početak zrakoplovnih operacija. Pregledom navedenih putničkih naknada i podacima o broju LCC prijevoznika može se zaključiti da veći broj niskotarifnih prijevoznika prometuje u ZL Split i ZL Dubrovnik, a koje imaju niže naknade od ZL Zagreb dok su ZL Zadar i ZL Pula jedine zračne luke koje se mogu okarakterizirati kao sekundarne zračne luke namijenjene za operacije niskotarifnih prijevoznika.

Za potrebe dokazivanja hipoteze dana 21.04.2023. zračnim je lukama dostavljen upit o broju putnika prevezenih niskotarifnim prijevoznicima i putnika u ostalom zračnom prometu u 2021. i 2022. godini. Zračnoj luci Osijek i ZL Brač upitnik nije dostavljen obzirom da nisu imali zabilježen promet niskotarifnih prijevoznika u 2022. godini. Prema dostavljenim podacima kreirana je tablica 6 u nastavku.

Tablica 6. Ukupan broj putnika niskotarifnih prijevoznika i putnika u ostalom zračnom prometu u zračnim lukama RH u 2021. i 2022. godini

ZRAČNA LUKA	ZL ZAGREB		ZL SPLIT		ZL DUBROVNIK	
Godina	Niskotarifni putnici	Ostali putnici	Niskotarifn i putnici	Ostali putnici	Niskotarifni putnici	Ostali putnici
2021.	283.393	1.121.085	814.750	767.348	315.495	607.718
2022.	1.099.117	2.025.488	1.660.757	1.247.820	992.626	1.156.555
UKUPNO	1.382.510	3.146.573	2.475.507	2.015.168	1.308.121	1.764.273
ZRAČNA LUKA	ZL ZADAR		ZL PULA		ZL RIJEKA	
Godina	Niskotarifni putnici	Ostali putnici	Niskotarifn i putnici	Ostali putnici	Niskotarifni putnici	Ostali putnici
2021.	203.602	43.729	92.788	177.769	31.629	24.759
2022.	454.940	77.616	201.490	193.746	133.532	30.554
UKUPNO	658.542	121.345	294.278	371.515	165.161	55.313

Izvor: Izrada autora prema dostavljenom upitniku dana 21.04.2023.

Iz tablice 6 može se uočiti povećanje broja prometa LCC putnika u 2022. godini. Najviše prevezenih LCC putnika bilježi ZL Split gdje je u 2021. godini prevezeno 814.750 putnika, a u 2022. godini 1.660.757 putnika što je povećanje od 103,84%. U ZL Zagreb promet LCC putnika

značajno se povećao u 2022. godini u kojoj je ukupno prevezeno 1.099.117 putnika što je povećanje 287,84% usporedno s 2021. godinom kada je promet LCC putnika iznosio 283.393. ZL Dubrovnik treća je po broju prometa LCC putnika. U 2022. godini zabilježen je promet od 992.626 što je povećanje od 214,62% usporedno s 2021. godinom kada je prevezeno 315.495 niskotarifnih putnika. Slijedi ZL Zadar s 454.940 LCC putnika u 2022. godini i povećanjem od 123,44%. ZL Pula bilježi 201.490 prevezenih LCC putnika i povećanje od 117,15%, a ZL Rijeka je u 2022. godini zabilježila promet od 133.532 što je povećanje za 322,18% u odnosu na 2021. godinu kada je prevezeno 31.629 LCC putnika.

6.2. Metode istraživanja

Kod istraživanja korištena je desk metoda. Pretraživane su statističke stranice zračnih luka, financijski izvještaji za 2021. godinu i cjenici naknada zračnih luka RH, te dostupni podaci Državnog zavod za statistiku. Provedeno je i primarno istraživanje u obliku upita dostavljenim svim zračnim lukama u RH o broju i vrsti zračnih prijevoznika za vrijeme zimskog i ljetnog reda letenja u 2022. godini i broju putnika prevezenih niskotarifnim zračnim prijevoznicima u 2021. i 2022. godini.

6.3. Postupak provedbe istraživanja

Prva faza istraživanja započela je u siječnju 2023. godine te je u tom razdoblju prikupljena stručna literatura, ponajviše iz područja poslovne inteligencije i njezine primjene u zrakoplovnoj industriji, kako bi se proširila znanja o odabranoj temi diplomskog rada. Nakon što je završila faza proučavanja literature uslijedila je faza u kojoj su se pretraživale baze podataka koje su potrebne za dokazivanje postavljenih hipoteza i dobivanja odgovora na istraživačka pitanja.

U istraživačkom radu prikupljeni su „*podaci o broju svih operacija zrakoplova, prometu putnika i tereta na komercijalnim operacijama u zračnim lukama Republike Hrvatske u 2021. i 2022. godini.*“ (DZS, 2023). U ožujku i travnju 2023. dostavljeni su upiti zračnim lukama u RH kako bi se prikupili podaci o broju i vrsti zračnih prijevoznika u 2022. godini i broju prometa putnika prevezenih niskotarifnim zračnim prijevoznicima. Kreirane su excel tablice prema jedinicama promatranja i nakon toga tablice su učitane u Power BI alat gdje su kreirane baze za grafički prikaz podataka.

6.4. Metode obrade podataka

Kako bi se što kvalitetnije analizirali podaci koji su prikupljeni, korišten je već ranije spomenuti besplatni alat poslovne inteligencije Microsoft Power BI. Podaci su prikazani u Excel tablicama te su nakon toga prema prikazu slike 8 učitani, transformirani i sortirani putem Power BI alata s ciljem dobivanja vizualnog izvještajnog proizvoda.

	ZRAČNE LUKE	OPERACIJE ZRAKOPILOVA 2021	OPERACIJE ZRAKOPILOVA 2022	UKUPNO OPERACIJE	1.2 %
1	ZL Zagreb	29605	42310	71915	42,915%
2	ZL Split	20675	27543	48218	33,218%
3	ZL Dubrovnik	14212	20630	34842	45,150%
4	ZL Pula	8124	8516	16640	4,825%
5	ZL Zadar	4981	6688	11669	34,270%
6	ZL Osijek	2206	1803	4009	-18,268%
7	ZL Rijeka	4286	4392	8678	2,473%
8	ZL Brač	2719	2670	5389	-1,802%
9	Z.p. Mali Lošinj	4241	3979	8220	-6,177%
10		null	null	null	
11		null	null	null	
12		null	null	null	

Slika 9. Uvezivanje podataka iz Excel programa u Power BI

Izvor: Izrada autora

7. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

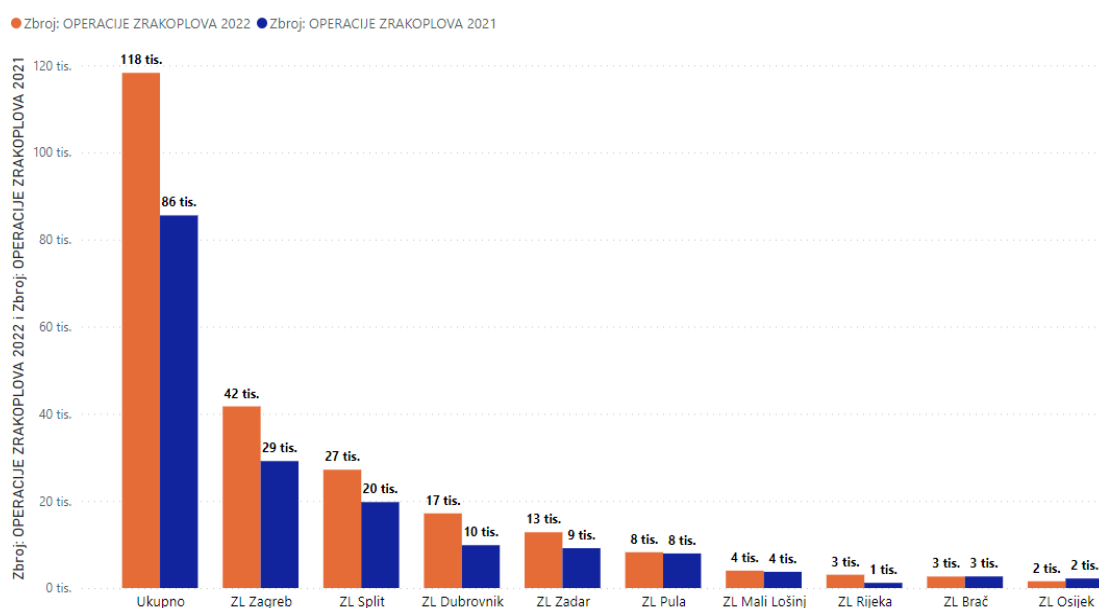
U nastavku rada analiziraju se prikupljeni podaci kroz različite vrste izvještajnih proizvoda poput linijskih, stupčastih i tortnih grafikona dobivenih korištenjem besplatne verzije alata za poslovnu inteligenciju, Microsoft Power BI alata, koji je omogućio na smislen i prihvatljiv način prikazati rezultate istraživanja i trendove kretanja prijevoza putnika i broja operacija zrakoplova.

7.1. Analiza podataka zračnog prometa u RH

Prikupljeni statistički podaci temeljeni na broju operacija zrakoplova, broju prevezenih putnika i prisutnosti zračnih prijevoznika za vrijeme zimskog i ljetnog reda letenja analizirani su u nastavku vizualnim izvještajnim proizvodima.

Na grafikonu 1 prikazane su operacije zrakoplova u 2021. i 2022. godini iz čega je vidljivo kako je u većini zračnih luka zabilježen rast zrakoplovnih operacija. Promatrajući 2022. godinu ukupan broj operacija zrakoplova u zračnim lukama iznosio je 118.272 što je porast od 38,25% u usporedbi s 2021. godinom, kada je broj slijetanja i polijetanja iznosio 85.547. Promatramo li ukupan zbroj u 2021. i 2022. godini najveći iznos ostvarila je ZL Zagreb s 70.845 operacija zrakoplova, a slijedi je ZL Split koja je odradila 46.894 operacija zrakoplova što je za 66,19% manje od ZL Zagreb u obje promatrane godine. Najveći porast operacija zrakoplova u 2022. godini bilježe ZL Rijeka 156,97% i ZL Dubrovnik 74,31% naspram prethodne 2021. godine.

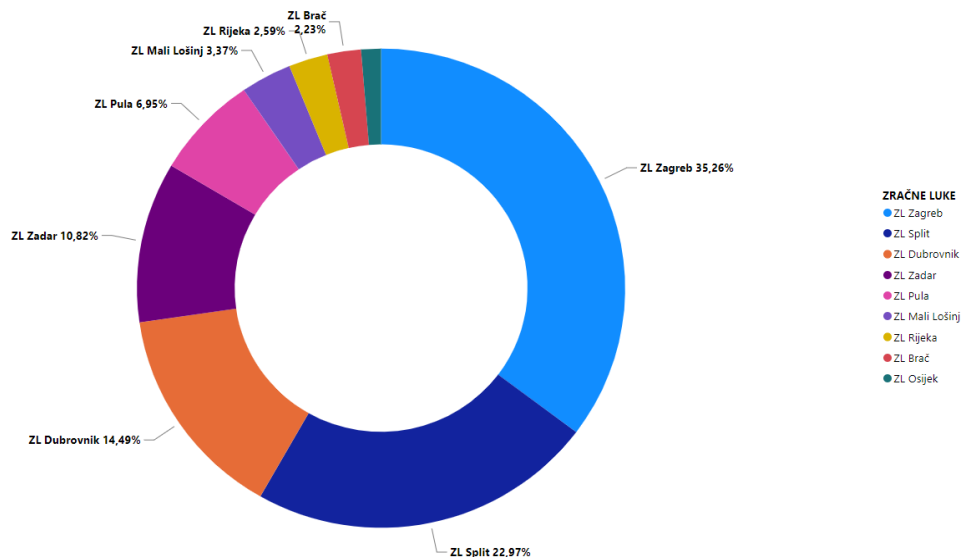
Grafikon 1. Prikaz operacija zrakoplova u 2021. i 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 1

Grafikon 2 prikazuje udio operacija zrakoplova u 2022. godini iz kojeg je razvidno da dominira ZL Zagreb s udjelom od 35,26% i ZL Split s udjelom od 22,97% u ukupnom broju operacija zrakoplova. Obje zračne luke čine najveći udio operacija zrakoplova u RH od 58,23%. Slijedi ZL Dubrovnik 14,49% i ZL Zadar 10,82%.

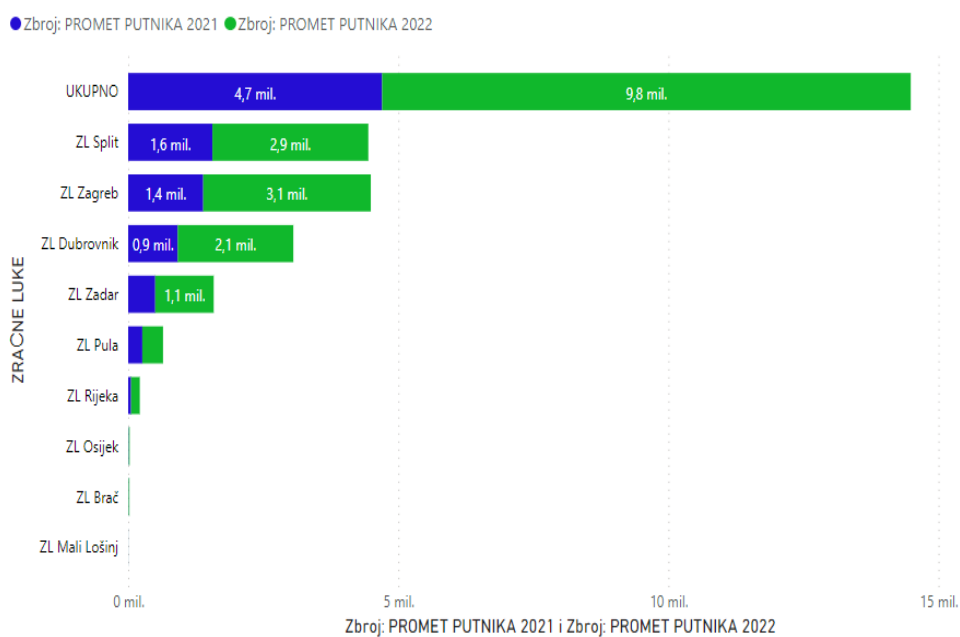
Grafikon 2. Prikaz udjela operacija zrakoplova u RH u 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 1

Analizom podataka o prijevozu putnika u 2021. i 2022. godini grafički prikazano na grafikonu 3 vidljivo je znatno povećanje prijevoza putnika u odlascima i dolascima tijekom 2022. U 2021. godini vodeća je bila ZL Split u kojoj je zabilježen najveći promet od 1.559.178 prevezenih putnika. U 2022. godini ukupan promet putnika u hrvatskim zračnim lukama iznosio je 9.785.591 što je za 108,16% više nego u 2021. godini., kada je ostvaren promet od 4.700.907 putnika. Može se primijetiti da su putnici u 2021. godini još uvijek bili na oprezu zbog širenja bolesti COVID-19 i restriktivnih mjera koje su bile na snazi. ZL Split i ZL Zagreb u obje promatrane godine imaju najveći promet putnika. Promatramo li zbroj prometa putnika u 2021. i 2022. godini najveći promet putnika ostvarila je ZL Zagreb s 4.491.221, a slijedi je ZL Split koja je primila 4.445.041 putnika što je za 1,03 % manje od ZL Zagreb u obje promatrane godine. Može se zaključiti da je dolaskom niskotarifne kompanije Ryanair, ZL Zagreb osigurala vodeće mjesto u prometu putnika u 2022. godini što potvrđuje da su strateške odluke ZL Zagreb bile usmjerene na povećanje prometa putnika.

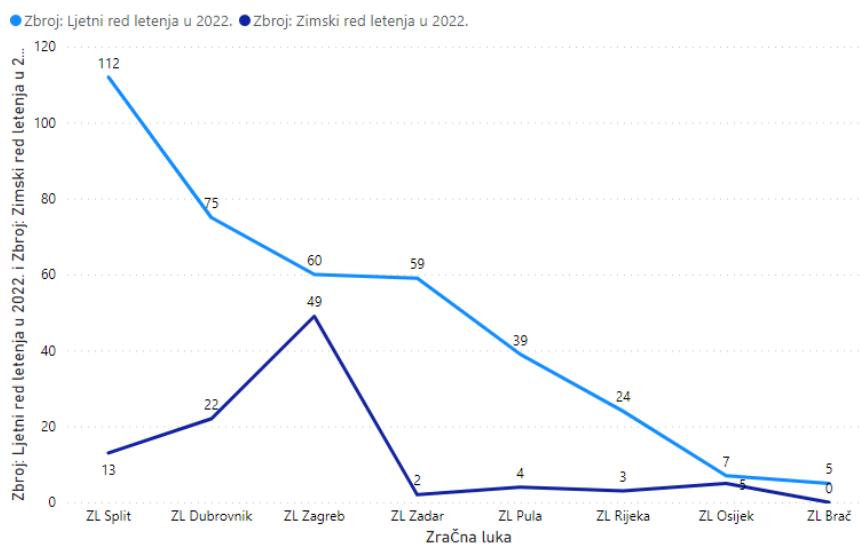
Grafikon 3. Grafički prikaz prometa putnika u 2021. i 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 2

Zračni promet u RH sezonskog je karaktera što se može uočiti iz prikaza na grafikonu 4 gdje je najveća razlika između zimskog i ljetnog broja destinacija na obalnim zračnim lukama. ZL Zagreb i ZL Osijek u zimskim su mjesecima i dalje dobro povezani i nemaju toliko velika odstupanja u broju ljetnih i zimskih destinacija.

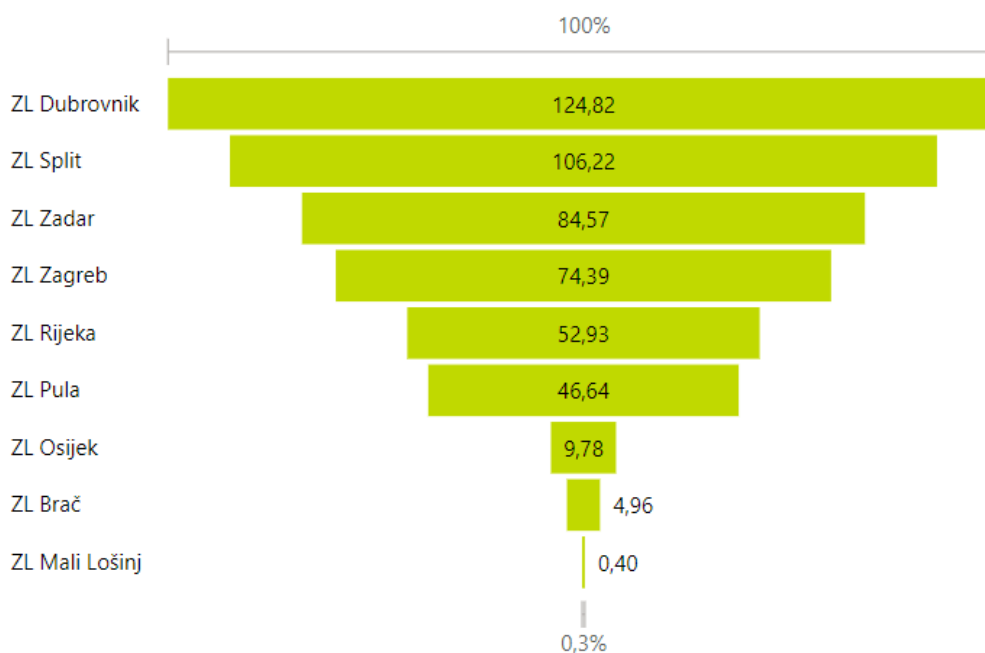
Grafikon 4. Prikaz broja destinacija u zimskom i ljetnom redu letenja u 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 4

Na grafikonu 5 prikazan je odnos broja prevezenih putnika po operaciji zrakoplova u 2022. godini gdje se može primijetiti da su većinom bili popunjeni zrakoplovi koji su prometovali u ZL Dubrovnik, ZL Split i ZL Zadar.

Grafikon 5. Prikaz broja prosječno prevezenih putnika po operaciji zrakoplova u 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 1 i 2

Dobiveni rezultati ukazuju da je najveća popunjenost bila na zračnim operacijama u ZL Dubrovnik gdje je u prosjeku prevezeno 124 putnika po operaciji zrakoplova. Na drugom je mjestu ZL Split s prosjekom od 106 putnika po operaciji zrakoplova dok je ZL Zadar na trećem mjestu s prosjekom od 84 putnika po operaciji zrakoplova. Odstupanja su vidljiva kod ZL Zagreb gdje prosjek prevezenih putnika u 2022. godini iznosi 74 putnika po operaciji zrakoplova. Najslabije su bili popunjeni zrakoplovi koji su prometovali prema ZL Pula i ZL Osijek. Kod ZL Brač i ZL Mali Lošinj može se pretpostaviti da su prometovali poslovni zrakoplovi manjeg broja sjedećih mjesta.

Uzmemo li u obzir da zračnim prometom u RH većinom posluju uskotrupni zrakoplovi (eng. Narrow Body Aircraft) koji u prosjeku imaju od 150 do 200 sjedećih mjesta tada je moguće ustanoviti da operacije zrakoplova u zračnom prometu RH nemaju maksimalno popunjeni kapacitet putnika. Ovi rezultati mogu govoriti da broj polijetanja i slijetanja odnosno veći broj operacija zrakoplova ne mora nužno značiti i veći broj prevezenih putnika zbog činjenice da

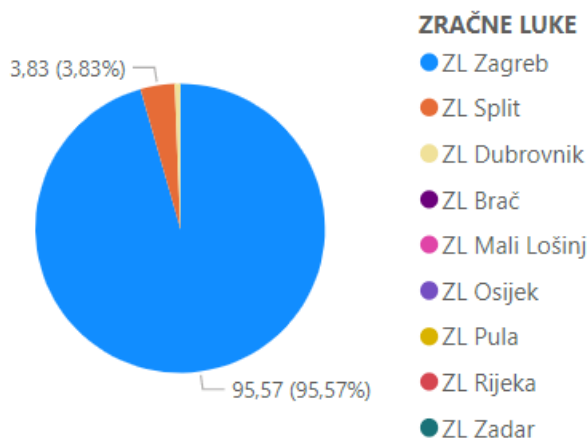
nije svaki avion popunjen u potpunosti i nema isti broj sjedećih mjesta. Svakako se iz priložene analize mogu uočiti velika odstupanja između broja operacija i broja prevezenih putnika.

Faktor popunjenosti važan je faktor za mjerenje učinkovitosti pojedine destinacije. On se kod svakog zračnog prijevoznika razlikuje i ovisi o njihovim troškovima i rashodima, pri čemu ta brojka obično iznosi oko 70% u prosjeku. Za niskotarifne zračne prijevoznike poput Ryanaira faktor popunjenosti apsolutno je kritičan. Budući da nudi izuzetno jeftine karte s niskim maržama, prijevoznik mora napuniti svoje zrakoplove kako bi se održao. Nadalje, takvi prijevoznici zarađuju mnogo novca putem naplate dodatnih usluga, pa će značajnije popunjeni zrakoplovi vjerojatno značiti više prihoda u tom pogledu.

Planiranje rute važan je korak za zračne prijevoznike kada se radi o postizanju optimalnih faktora popunjenosti i zahtijeva opsežna istraživanja kako bi se vidjelo hoće li biti isplativo. Međutim, nakon što letovi počnu prometovati, zračni prijevoznici pažljivo prate faktor popunjenosti kako bi vidjeli hoće li ruta biti operativno učinkovita. Analize zračnih prijevoznika trebale bi moći predvidjeti operacije u kojima nema dovoljno popunjenosti u zrakoplovu i bazirati se na destinacije s većom frekvencijom prevezenih putnika kako bi minimalizirali operativne troškove na pojedinoj destinaciji.

Promatramo li prijevoz tereta u 2022. godini na grafikonu 6 može se zaključiti da najveći promet tereta prolazi kroz ZL Zagreb čak 95,89% dok je na drugom mjestu ZL Dubrovnik sa 3,44% udjela u prometu tereta.

Grafikon 6. Prikaz ukupnog prometa tereta u zračnim luka RH u 2022. godini



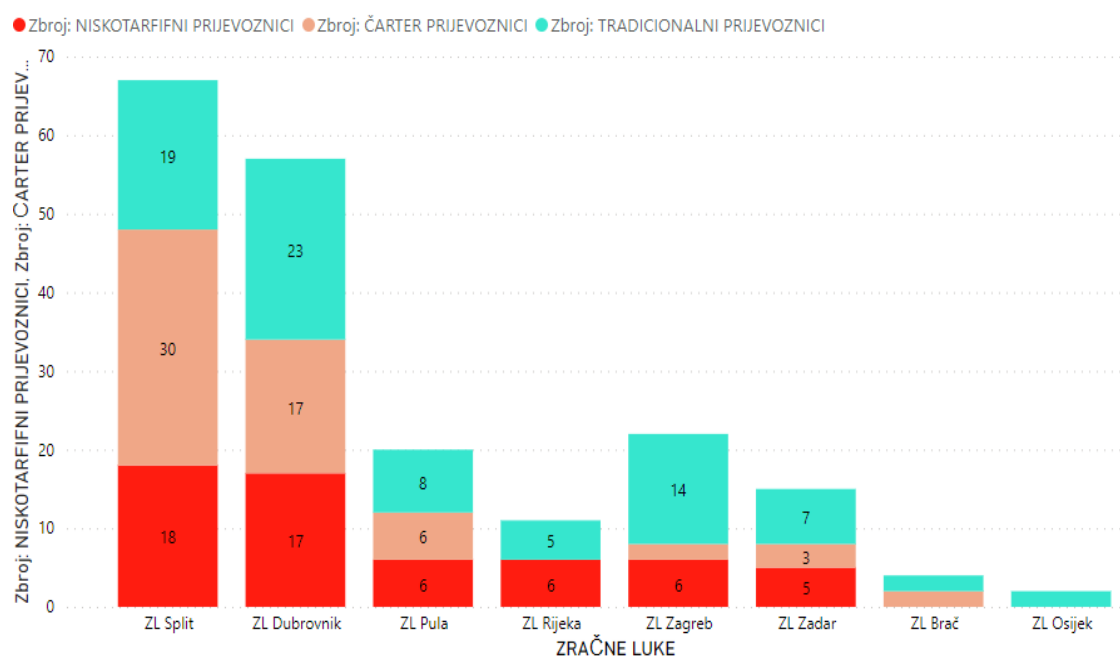
Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 3

7.2. Utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika u RH

Utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika u globalnom i europskom zračnom prometu svake je godine sve veći i značajniji. Iako niskotarifni zrakoplovni prijevoznici u drugim europskim zemljama ne slijeću u primarnim zračnim lukama već u sekundarnim u RH prema provedenom istraživanju nema podjele na primarne i sekundarne zračne luke već se promet LCC prijevoznika odvija na šest od devet zračnih luka u 2022. godini.

Na grafikonu 7 prikazan je broj prijevoznika po zračnim lukama u RH za vrijeme ljetnog reda letenja u 2022. godini. Može se primijetiti da najveći broj LCC prijevoznika tijekom ljetne sezone 2022. bilježe ZL Split i ZL Dubrovnik iz čega je moguće zaključiti da su operativne odluke LCC usmjerene na turističke destinacije i obalne zračne luke na kojima je povećana potražnja tijekom ljetnih mjeseci. U ZL Split značajan je broj čarter letova, dok u ZL Dubrovnik prevladavaju tradicionalni prijevoznici. Slijedi ZL Zagreb na kojoj su većinom zabilježene operacije tradicionalnih prijevoznika dok je broj LCC prijevoznika isti kao i na ZL Pula i ZL Rijeka. U ZL Zadar tijekom ljetnog reda letenja u 2022. godini prometuje veći broj tradicionalnih prijevoznika.

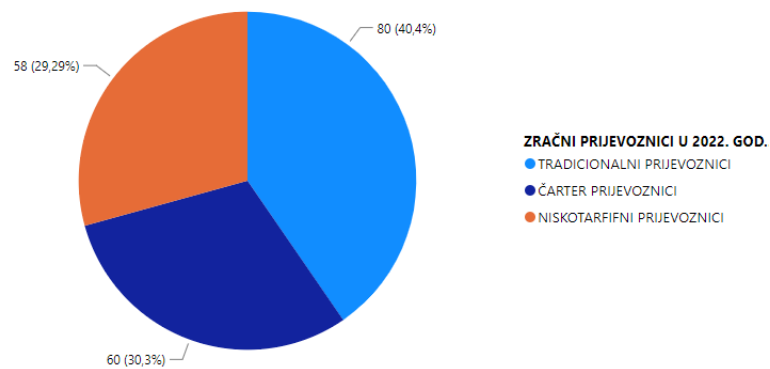
Grafikon 7. Grafički prikaz modela prijevoznika u zračnim lukama u ljetnom redu letenja u 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 4

Promatramo li udio zračnih prijevoznika iz grafikona 8 može se primijetiti nešto veći udio tradicionalnih prijevoznika koji iznosi 40%. Slijede čarter i LCC prijevoznici s udjelom od 30% za vrijeme ljetnog reda letenja 2022. godine. Istraživanjem je potvrđeno da je udio LCC prijevoznika manji od tradicionalnih prijevoznika za vrijeme ljetne sezone 2022. godine.

Grafikon 8. Grafički prikaz udjela prijevoznika u ljetnom redu letenja 2022. godine



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 4

Kao što je prethodno navedeno poslovna strategija LCC-a većinom je usmjerena na destinacije prema manjim (sekundarnim) zračnim lukama na kojima su niske putničke naknade. Na grafikonu 9 vizualizirane su putničke naknade zračnih luka u 2022. godini. Od zračnih luka na kojima slijeću niskotarifni komercijalni zrakoplovi najniže putničke naknade bilježi ZL Zadar dok najviše naknade naplaćuju ZL Zagreb i ZL Rijeka. Iz prikazanog može se uočiti povezanost operacija niskotarifnih zrakoplovnih kompanija i iznosa putničkih naknada gdje se uočava da većina niskotarifnih prometuje prema zračnim lukama na kojima su niže putničke naknade zračnih luka, a posebno se ističu ZL Split i ZL Dubrovnik.

Grafikon 9. Grafički prikaz putničkih naknada zračnih luka u 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 5

Provedenim istraživanjem dobiveni su podaci o broju prevezenih putnika niskotarifnim zračnim prijevoznicima. Dobiveni podaci za 2022. godinu vizualno su prikazani na grafikonu 10.

Grafikon 10. Grafički prikaz broja niskotarifnih putnika u zračnim lukama u 2022. godini



Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 6

Iz grafičkog prikaza vidljivo je da je najveći promet niskotarifnih putnika na ZL Split. Ukupno je bilo prevezeno 1.660.757. Slijede ZL Zagreb s 1.099.117 i ZL Dubrovnik sa 992.626 prevezenih niskotarifnih putnika. Udio LCC putnika u ZL Zagreb iznosi 24,20% iz čega se može zaključiti da većina LCC putnika bira obalne zračne luke i direktne turističke destinacije. Isključene su zračne luke na kojima nisu prometovali niskotarifnih prijevoznici. Zbrojem podataka iz tablice 6 kreirana je tablica 7 u kojoj je prikazan ukupan broj putnika u zračnim lukama u 2021. i 2022. godini na kojima su prometovali niskotarifni prijevoznici.

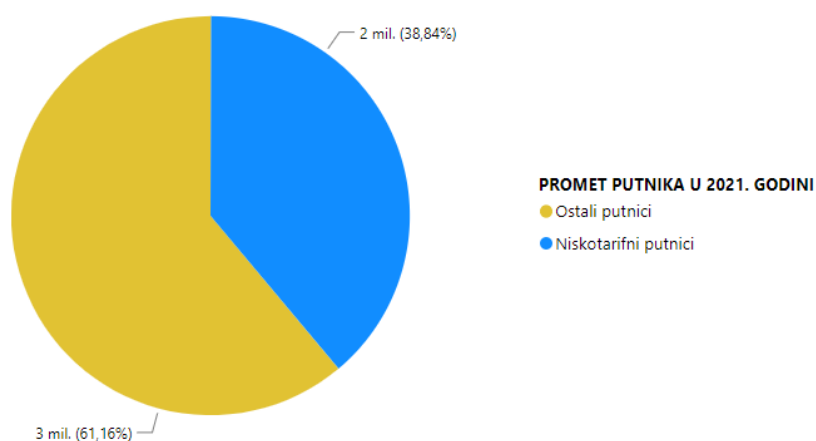
Tablica 7. Udio putnika niskotarifnih prijevoznika i putnika u ostalom zračnom prometu u zračnim lukama RH u 2021. i 2022. godini

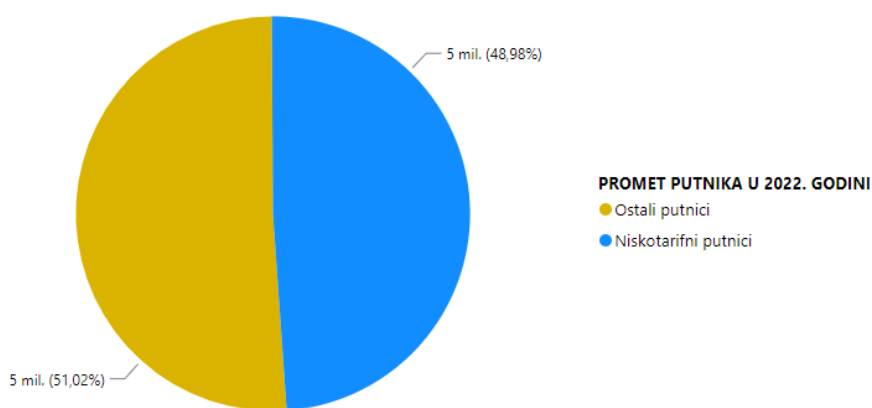
GODINA	Niskotarifni putnici	Ostali putnici	Ukupno	Udio LCC%
2021.	1.741.657	2.742.408	4.484.065	38,84
2022.	4.542.462	4.731.779	9.274.241	48,98

Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 6

Prema prikupljenim podacima u 2021. godini ukupan promet LCC putnika iznosio je 1.741.657 putnika dok je iznos ostalih putnika iznosio 2.741.408. Udio LCC putnika u 2021. godini iznosio je 38,84%. U 2022. godini ukupan promet LCC putnika iznosio je 4.542.462 putnika dok je iznos ostalih putnika iznosio 4.731.779. Udio LCC putnika povećava se u odnosu na 2021. godinu i iznosi 48,98% od ukupno prevezenih putnika u 2022. godini što je povećanje za 10,14% u odnosu na 2021. godinu.

Grafikon 11. Prikaz prometa niskotarifnih putnika i putnika u ostalom prometu u 2021. i 2022. godini





Izvor: Izrada autora prema podacima iz tablice 7

Podaci iz tablice 8 prikazani su vizualnim grafikonima 11 iz kojih se može uočiti značajno povećanje u prometu putnika prevezenih niskotarifnim zračnim prijevoznicima. Promatramo li samo broj LCC putnika može se primijetiti veliko povećanje u broju prevezenih putnika u 2022. godini koje iznosi 4.542.462 putnika što je povećanje od 160,81% usporedno s 2021. godinom kada je prevezeno 1.741.657 LCC putnika.

8. DISKUSIJA

Kroz dobivene rezultate istraživanja i izvještajne proizvode u nastavku se donose odgovori na postavljene hipoteze i istraživačka pitanja.

8.1. Interpretacija rezultata istraživanja

Iz analize podataka zamjetno je povećanje prometa tijekom 2022. godine na većini hrvatskih zračnih luka gdje je zabilježeno povećanje broja operacija zrakoplova i broja prevezenih putnika u odnosu na prethodnu 2021. godinu zbog oporavka zračnog prometa nakon krize pogođene pandemijom COVID-19. Povećanje broja zračnih prijevoznika i destinacija znatnije je za vrijeme ljetne sezone gdje se provedenim istraživanjem utvrdilo da se broj prijevoznika i destinacija povećava najviše na obalnim zračnim lukama gdje je potražnja za destinacijama veća. Primjetan je i trend povećanja prijevoza tereta na ZL Zagreb.

U 2022. godini zračni prijevoznici učinkovito su poslovali na ZL Dubrovnik, ZL Split i u ZL Zadar gdje su kapaciteti zrakoplova bili skoro puni. Operativna učinkovitost ostalih destinacija za pojedine zračne prijevoznike je vrlo upitna obzirom da je popunjenost zrakoplova relativno slaba, no ovdje se treba uzeti u obzir faktor sezonalnosti. Analize i prediktivni modeli zračnih prijevoznika trebali bi moći predvidjeti operacije u kojima nema dovoljno popunjenosti u zrakoplovu i bazirati se na destinacije s većom frekvencijom prevezenih putnika kako bi minimalizirali operativne troškove na pojedinoj destinaciji.

Utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika prikazan na grafikonu 7 jasno prikazuje da imamo više zračnih prijevoznika registriranih na obalnim zračnim lukama što dovodi do zaključka da su operativne odluke niskotarifnih zračnih prijevoznika usmjerene na manje zračne luke u RH gdje su niže putničke naknade, a potražnja za vrijeme ljetne sezone visoka. Niskotarifni prijevoznici u sve većem broju uzimaju putnike tradicionalnim zračnim prijevoznicima iako je istraživanjem utvrđeno da broj niskotarifnih prijevoznika nije veći od tradicionalnih. U RH povećanje prometa putnika prevezenih niskotarifnim prijevoznicima u 2022. godini se udvostručio, a ukupan udio putnika prevezenih niskotarifnim prijevoznicima iznosi 48,98% u 2022. godini što je više od prosjeka Europske unije. Operacije zrakoplova niskotarifnih kompanija otkazuju se tijekom zimskog reda letenja što daje zaključiti da su operativne odluke usmjerene na smanjenje operativnih troškova i otkazivanje sezonskih destinacija koje nisu profitabilne.

8.2. Elaboracija istraživačkog pitanja i hipoteza

Na temelju interpretacije rezultata istraživanja u nastavku su elaborirani odgovori na postavljeno istraživačko pitanje i hipoteze.

1. Istraživačko pitanje: *Je li primjenom metoda i alata poslovne inteligencije moguće utvrditi utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika na razvoj zračnog prometa u RH?*

Hipoteze:

H1: Niskotarifne operacije zrakoplova pozitivno utječu na zračni promet u RH.

Niskotarifni prijevoznici u sve većem broju uzimaju putnike tradicionalnim zračnim prijevoznicima iako je istraživanjem utvrđeno da broj niskotarifnih prijevoznika nije veći od tradicionalnih. Niskotarifni zračni prijevoznici generatori su rasta na obalnim zračnim lukama, a istraživanjem je potvrđeno povećanje u prometu putnika prevezenih niskotarifnim zračnim prijevoznicima u 2022. godini čime je **H1 potvrđena**.

H2: U zračnom prometu RH udio niskotarifnih zračnih prijevoznika značajno nadmašuje udio tradicionalnih prijevoznika.

Promatramo li udio zračnih prijevoznika iz grafikona 8 može se primijetiti nešto veći udio tradicionalnih prijevoznika koji iznosi 40%. Slijede čarter i LCC prijevoznici s udjelom od 30% za vrijeme ljetnog reda letenja 2022. godine. Istraživanjem je potvrđeno da je udio LCC prijevoznika manji od tradicionalnih prijevoznika za vrijeme ljetne sezone 2022. čime je **H2 odbačena**.

H3: Broj prevezenih putnika niskotarifnim prijevoznicima veći je od broja putnika prevezenih svim ostalim modelima prijevoza.

Udio prevezenih LCC putnika u 2021. godini iznosio je 38,84% dok se udio istih u 2022. godini povećao na 48,98% što ukazuje da je veći broj putnika prevezenih drugim modelom prijevoza. Iako je potvrđeno povećanje udjela LCC putnika u 2022. godini broj prevezenih putnika ostalim modelom prometa još uvijek je veći od broja LCC putnika čime je **H3 odbačena**.

H4: Niskotarifni prijevoznici preferiraju manje zračne luke u RH.

Kao što je prethodno navedeno poslovna strategija niskotarifnih prijevoznika većinom je usmjerena na destinacije prema manjim (sekundarnim) zračnim lukama na kojima su niže putničke naknade. Provedenim istraživanjem utvrđeno je da veći broj niskotarifnih prijevoznika

prometuju u zračnim lukama na kojima su niske putničke naknade, a posebno se ističu ZL Split i ZL Dubrovnik čime je **H4 potvrđena**.

Primjenom metoda i alata poslovne inteligencije moguće je utvrditi pozitivan utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika na zračni promet u RH. Istraživanjem je potvrđeno da imamo više zračnih prijevoznika i broja destinacija na obalnim zračnim lukama što dovodi do zaključka da su operativne odluke prijevoznika usmjerene na manje zračne luke u RH gdje su niže putničke naknade, a potražnja za vrijeme ljetne sezone visoka što omogućuje visoku operativnu učinkovitost odabrane destinacije. Obzirom da niskotarifni prijevoznici u sve većem broju uzimaju putnike tradicionalnim zračnim prijevoznicima prediktivni modeli ukazuju da je vrlo vjerojatno očekivati povećanje prometa putnika niskotarifnim modelom prijevoza u narednim godinama.

2. Istraživačko pitanje: *Je li primjenom alata poslovne inteligencije moguće procijeniti koja zračna luka u RH ima potencijal za stvaranje regionalnog zračnog čvorišta?*

Hipoteze:

H5: Zračna luka „Franjo Tuđman“ ima najveći potencijal za preuzimanje uloge regionalne zračne luke u domeni prijevoza putnika.

Udio operacija zrakoplova na ZL Zagreb u 2022. godini iznosi 35,70%, a slijedi ZL Split s udjelom od 23,24%. Iako je veći promet zrakoplova u ZL Zagreb broj prometa putnika ne prati i povećanje broja operacija što se najbolje može uočiti na grafikonu 5 gdje je prosječno prevezeno najviše putnika na obalnim zračnim lukama u ZL Dubrovnik i ZL Split. Zračna luka Zagreb teško može postići status regionalne zračne luke zbog činjenice da se veliki dio prometa tijekom ljetnih mjeseci premješta na obalne zračne luke čime je **H5 odbačena**.

H6: Zračna luka „Franjo Tuđman“ ima najveći potencijal za preuzimanje uloge bazne zračne luke u domeni prijevoza tereta.

Na temelju provedene analize prijevoz tereta u zračnom prometu RH čak 95,85% ukupnog prijevoza tereta u RH odvija se na ZL Zagreb kao i većina prijevoza pošte (96,56%) iz čega se može zaključiti da ZL Zagreb ima ulogu bazne zračne luke za prijevoz tereta i pošte. Time je **H2 potvrđena**.

Sezonalnost i teritorijalna blizina pojedinih zračnih luka u RH prikazanih na slici 10 značajno utječu na potencijal za stvaranje regionalnog zračnog čvorišta. Obalne zračne luke tijekom ljetne sezone imaju dobru povezanost s velikim europskim i svjetskim gradovima što posljedično dovodi do direktnog prijevoza putnika na odabrane destinacije bez potrebe tranzita kroz ZL Zagreb ili presjedanja.



Slika 10. Prikaz teritorijalne pokrivenosti zračnih luka u RH

Izvor: Izrada autora

Zbog činjenice da se veliki dio zračnog prometa tijekom ljeta premješta na obalne zračne luke teško je procijeniti da bi ZL Zagreb mogla postići status regionalne zračne luke. Potrebna su daljnja istraživanja u kojima bi se uključile i ostale zračne luke iz regije kako bi razmotrili postoji li mogućnost stvaranje regionalnog zračnog čvorišta u RH.

8.3. Primjena rezultata i preporuke

Velik porast prometa putnika u zračnom prometu RH prvenstveno je generiran povećanom potražnjom tijekom ljetnih mjeseci i ublažavanjem mjera povezanih s pandemijom COVID-19. Pojava niskotarifnih zračnih prijevoznika značajno je utjecala na poslovanje hrvatskih zračnih luka i doprinijela povećanju prometa putnika.

U 2022. godini zabilježen je promet niskotarifnih zračnih prijevoznika na šest zračnih luka u RH na kojima je prevezeno ukupno 48,98% LCC putnika. ZL Zagreb bila je primorana promijeniti strategiju i ponuditi mjesto za niskotarifne zračne prijevoznike kako bi pratila trend razvoja i privukla veći broj putnika. Operacije zrakoplova niskotarifnih kompanija otkazuju se tijekom zimskog reda letenja što daje zaključiti da su operativne odluke usmjerene na smanjenje operativnih troškova i otkazivanje sezonskih destinacija koje nisu profitabilne.

Primjenom metoda i alata poslovne inteligencije te obradom dostupnih statističkih podataka i podataka prikupljenim primarnim istraživanjem moguće je detektirati prediktore daljnjeg razvoja zračnog prometa u RH. Jedan od prediktora razvoja odnosi se na aktivnosti vezane uz *uspostavu novih linija* koje bi osigurale cjelogodišnje zrakoplovne operacije u svim zračnim lukama, a time i veći broj prevezenih putnika dok se drugi prediktor odnosi na promjene u *smanjenju trenda sezonalnosti* kroz razvoj održivog turizma.

9. ZAKLJUČAK

Pandemija COVID-19 utjecala je na zračni prijevoz u RH, pa je tako 2020. godina bilježila smanjenje za čak 95% od ukupnog prijevoza u 2019. godini. Analizom pokazatelja zračnog prometa uočen je opravak već u 2021. godini, ali i u 2022. godini koja bilježi ukupan promet od 85% usporedno s 2019. godinom.

Kako je prikazano u istraživačkom dijelu ovoga rada tijekom 2022. većina hrvatskih zračnih luka bilježi povećanje broja slijetanja i polijetanja u odnosu na prethodnu 2021. godinu posebno za vrijeme ljetne sezone letenja zbog povećane potražnje za našim turističkim destinacijama. Primjetan je i trend povećanja prijevoza tereta. Provedenim istraživanjem potvrđen je pozitivan utjecaj niskotarifnih zračnih prijevoznika na razvoj zračnog prometa u RH.

Identificiranje novih prilika, procjena potencijala prihoda, odlučivanje o novim destinacijama, sve to zahtijeva dubinsko razumijevanje i analizu globalnog tržišta zračnog prijevoza. Upravo poslovna inteligencija s alatima za obradu podataka zauzima ključno mjesto u definiranju prediktivnih modela te iz mase prikupljenih i pohranjenih podataka, analizirajući i vizualizirajući ih sistematizira podatke u primjerene izvještaje koji pružaju mogućnost za predviđanje budućih događaja i promjena.

Poslovne odluke zračnih prijevoznika trebale bi se usredotočiti na destinacije koje privlače veći broj putnika kako bi se kroz naplatu naknade prijevoza minimalizirali troškovi i povećala operativna učinkovitost pojedine destinacije. Dolazi se do zaključka da zrakoplovna industrija koristi metode i alate poslovne inteligencije na najbolji mogući način kako bi povećala zadovoljstvo korisnika, minimizirala troškove zrakoplovnim kompanijama, smanjila rizike, osigurala optimizaciju odabranih ruta, kvalitetno upravljala zračnim prostorom i najvažnije osigurala sigurnost zračnog prometa.

Očekuje se daljnje ulaganje i razvoj novih poslovnih modela kroz upotrebu novih tehnologija i primjenu umjetne inteligencije kako bi zrakoplovna industrija osigurala da zračni prijevoz postane najsigurniji i najbrži način transporta putnika i tereta u svijetu.

Literatura

Knjige, poglavlja, članci:

1. Andronie M. (2015) –Airline Applications of Business Intelligence Sytems, INCAS Bulletin, https://bulletin.incas.ro/files/andronie_vol_7_iss_3.pdf (pristupljeno 04.01.2023.)
2. Babić N. (2022) – Identifikacija utjecajnih faktora na povlačenje sredstava za znanost, istraživanje i inovacije iz fondova Europske unije primjenom poslovne inteligencije, Završni specijalistički rad, Sveučilište Sjever.
3. Berry M., Linoff G., (2004) – Data mining techniques, For marketing, sales, and customer relationship management, Indiana: Wiley Publishing Inc, https://media.wiley.com/product_data/excerpt/43/04714706/0471470643.pdf (pristupljeno 29.01.2023.)
4. Chen, H., Chiang, R. H. L., Storey, V. C. (2012) – Management Information Systems Research Center, *Bussines Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact*. <https://www.jstor.org/stable/pdf/41703503.pdf?refreqid=excelsior%3A4bda6eef89d6a3a7e1c97dc818d2bb6b> (pristupljeno, 11.01.2023.)
5. Custers, B., Uršić, H. (2016) – International Data Privacy Law. Big data and data reuse: a taxonomy of data reuse for balancing big data benefits and personal data protection. <https://doi-org.ezproxy.nsk.hr/10.1093/idpl/ipv028> (pristupljeno, 04.01.2023.)
6. Cvitanović, I. (2022). – Potencijali daljnjeg razvoja zračnog putničkog prometa u Republici Hrvatskoj', Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:148:050656>, (pristupljeno, 25.04.2023.)
7. Fleisher Craig S., Bensoussan, Babette E.(2015) – Business and Competitive Analysis. <https://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780133086409/samplepages/9780133086409.pdf> (pristupljeno 12.01.2023.)
8. Gaol, F. L., Abdillah, L., Matsuo, T. (2020) – Intelligence to Suport Cost Accounting Based, Financial Systems – Case Study of XYZ Company. Published by De Gruyter. <https://www-degruyter-com.ezproxy.nsk.hr/document/doi/10.1515/eng-20210002/html>. (pristupljeno: 04.01.2023.)
9. Heinze, J. (2014) – History of Business Intelligence, <https://www.betterbuys.com/bi/history-of-business-intelligence>, (pristupljeno 08.01.2023.)

10. Iordanova Blaga N. (2004) – Business Intelligence in a global air traffic management via intelligent operational decision support, <https://atlas.irit.fr/PIE/VSSST/Actes-VSSST2006-Lille/A1%20Intelligence%20Economique%201/Iordanova.pdf>, (pristupljeno 25.02.2023.)
11. Javorović, B., Bilandžić, M. (2007) – Poslovne informacije i business intelligence. Zagreb: Golden marketing – Tehnička knjiga
12. Kapović A. (2017) – Zadovoljstvo korisnika uslugama niskotarifnih aviokompanija u Republici Hrvatskoj. diplomski rad. Ekonomski fakultet, Zagreb <https://www.bib.irb.hr/895415> (pristupljeno 19.04.2023.)
13. Krajnović, A., Bolfek, B. i Nekić, N. (2014). Low-cost strategija u zračnom prijevozu putnika. *Oeconomica Jadertina*, 4 (2), 3-32. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/136744>, (pristupljeno 19.03.2023.)
14. Lago C. (2018) - 150 years of business intelligence: A brief history. <https://www.cio.com/article/221963/history-of-business-intelligence.html>. (pristupljeno 19.03.2023.)
15. Luetić A.,(2013) – Poslovna inteligencija i upravljanje poslovnim lancem, Doktorska disertacija Sveučilište u Splitu, (pristupljeno 12.01.2023.)
16. Luhn H.P. (1958) – <http://altaplana.com/ibm-luhn58-BusinessIntelligence.pdf> (pristupljeno 10.01.2023.)
17. Luić, L. (2009) Informacijski sustavi: poslovni, logistički i zdravstveni informacijski sustavi. Karlovac. Veleučilište u Karlovcu. <https://www.bib.irb.hr/473420> (pristupljeno 12.02.2023.)
18. Luić, L., Babić, N. & Rončević, A. (2022) A step closer to understanding implementation of business intelligence in the organizational operations: A systematic literature review. U: Weghorn, H. & Isaías, P. (ur.) Proceedings of the International Conferences on Applied Computing and WWW/Internet 2022. <https://www.bib.irb.hr/1241568> (pristupljeno 02.02.2023)
19. Luić, L. & Glumac, D. (2009) The Role of ICT Technology in the Knowledge Society. U: Milovanović, B. (ur.) Proceedings of Papers - Volume 1 of 2 volumes "9th International Conference on Telecommunications in Modern Satellite, Cable and Broadcasting Services TELSIS 2009" doi:10.1109/TELSIS.2009.5339515. <https://www.bib.irb.hr/474315>, pristupljeno 12.02.2023.)
20. Ljubetić V. (2005) – Upravljanje znanjem primjenom alata poslovne inteligencije, Magistarski rad. (pristupljeno 02.02.2023.)

21. Mekterović I., Brkić Lj. (2017) – Skladišta podataka i poslovna inteligencija, Skripta iz predmeta v1.0.0 Poslovna inteligencija, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računarstva. file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/SKRIPTASkladista_podataka_i_poslovna_inteligencija.pdf, (pristupljeno 12.01.2023.)
22. Mesarić J. et al. (2015) – Informacijske tehnologije i poslovanje, http://www.efos.unios.hr/informatika/wp-content/uploads/sites/202/2013/04/ICT-u-poslovanju_2015.pdf, (pristupljeno 12.02.2023.)
23. Millera Devens Richard (1865) – Ciklopadija komercijalnih i poslovnih anegdota; <https://archive.org/details/cyclopaediacom00devegoog/page/n13/mode/1up?ref=ol&view=theater> (pristupljeno 10.02.2023.)
24. Naletina, D., Petljak, K. i Sremac, M. (2018). Characteristics and the Overview of Air Traffic in the Republic of Croatia. *Pomorstvo*, 32 (2), 297-311. <https://doi.org/10.31217/p.31.2.15>. <https://hrcak.srce.hr/213561> (pristupljeno 12.04.2023.)
25. Nausheen Fatima and Tatyana Borodina, (2021) – How would the airline industry use Business Intelligence“, <https://www.syntaxtechs.com/blog/business-intelligence-in-airline-industry>, (pristupljeno 12.02.2023.)
26. Olszak C.M., Ziembra, E. (2012) – Critical success factors for implementing business intelligence systems in small and medium enterprises on the example of upper Silesia, Poland, *Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management*, [Critical success factors for implementing business intelligence systems in small and medium enterprises on the example of upper Silesia, Poland](#). (pristupljeno 19.02.2023.)
27. Panian Ž. (ur.) (2007) – Poslovna inteligencija: Studije slučajeva iz hrvatske prakse. Zagreb, Narodne novine; [file:///C:/Users/Korisnik/Desktop/SVEU%C4%8CILI%C5%A0TE%20SJEVER/Diplomski/PANIAN%20I%20SURADNICI%20481181.PISSHP_-_Glavnina_teksta%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Korisnik/Desktop/SVEU%C4%8CILI%C5%A0TE%20SJEVER/Diplomski/PANIAN%20I%20SURADNICI%20481181.PISSHP_-_Glavnina_teksta%20(1).pdf), (pristupljeno 19.02.2023.)
28. Pavelić D. (2020) – Upravljanje investicijskim projektima primjenom sustava poslovne inteligencije; poslijediplomski specijalistički rad, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet
29. Pavlin S, Dimnik I. Rapan M. (2006) – Problematika razvoja zračne luke Zagreb; file:///C:/Users/Korisnik/Desktop/SVEU%C4%8CILI%C5%A0TE%20SJEVER/Diplomski/260241.pavlin_paper1.pdf (pristupljeno 16.02.2023.)
30. Power D.J. (2007) - A Brief History of Decision Support Systems, DSSResources.COM/history/dsshhistory.html, version 4.0, <https://dssresources.com/history/dsshhistory.html>, (pristupljeno 26.01.2023.)

31. Savić, G. & Luić, L. (2016) Business intelligence in managing of technical-information system. U: Sawik, T. (ur.) Proceedings of the 13th International Conference on Industrial Logistics, ICIL 2016. <https://www.bib.irb.hr/949165> (pristupljeno 16.02.2023.)
32. Stedman C. (2020) – Search Bussines Analytics. Bussines intelligence. https://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/business-intelligence-BI?_gl=1*14go9pr*_ga*MTcwMTkzOTY4Ni4xNjQxMTM0OTkw*_ga_TQKE4GS5P9*MTY0MTEzNDk4OS4xLjEuMTY0MTEzNTQ4Ny4w&_ga=2.122973833.324721843.1641134990-1701939686.1641134990 (pristupljeno 08.01.2023.)
33. Swanstrom, R. (2019) – Grow Your Business with these Big Dana Strategies. <https://ryanswanstrom.com/2019/11/20/grow-your-business-with-these-big-data-strategies/> (Pristupljeno 04.02.2023.)
34. Škorak Banek, I. (2022) 'Primjena poslovne inteligencije u kreiranju javnih zdravstveno-financijskih politika', diplomski rad, diplomski, Sveučilište Sjever / Odjel za ekonomiju, Varaždin, <https://www.bib.irb.hr/1207797>, (pristupljeno 19.02.2023.)
35. Štimac, Vidović i Sorić (2009) – Utjecaj niskotarifnih zrakoplovnih kompanija na prometne učinke Zračne luke Zagreb, 12. Međunarodna konferencija prometnih znanosti ICTS 2009, <https://www.bib.irb.hr/409248> (pristupljeno 19.02.2023.)
36. Tatalović, M., Mišetić, I. i Bajić, J. (2017). Planiranje zračnog prijevoza. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti.
37. W.H.Inmon (2002) – Building the Data Warehouse Third Edition, New York: John Wiley. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=dW10LmVkdS5wa3xkd3xneDo1NjhZjg0Y2ZlYzNkYmVm>, (Pristupljeno, 06.02.2023.)
38. Vidović, A., Steiner, S. i Štimac, I. (2011). Development Potentials of Low Cost Aviation in the Republic of Croatia. *Promet - Traffic&Transportation*, 23 (6), 519-527. <https://doi.org/10.7307/ptt.v23i6.187>. https://www.researchgate.net/publication/269399507_Development_Potentials_of_Low_Cost_Aviation_in_the_Republic_of_Croatia (pristupljeno 20.04.2023.)

Publikacije poslovnih organizacija i drugi izvještaji:

1. Državni zavod za statistiku (2023) – <https://podaci.dzs.hr/hr/podaci/transport/zracni/> (pristupljeno 16.03.2023.)
2. Eurocontrol, O nama – <https://www.eurocontrol.int/about-us> (pristupljeno 13.01.2023.)

3. Eurocontrol, Sveobuhvatna procjena zrakoplovstva – <https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-comprehensive-aviation-assessment-archive-2022>, (pristupljeno 13.03.2023.)
4. Eurocontrol (2023) – <https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-european-aviation-overview>, (pristupljeno 13.02.2023.)
5. Europska komisija (2021) – Utjecaj krize izazvane bolešću COVID-19 na zrakoplovni sektor, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/O-9-2021-000033_HR.html, (pristupljeno 06.02.2023.)
6. Gartnerov magični kvadrant (2002) – [Čarobni kvadrant Gartner za analitičke platforme i platforme za poslovnu inteligenciju](#), (pristupljeno 12.02.2023.)
7. Gartnerov rječnik – <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/big-data> (pristupljeno 06.01.2023.)
8. Globalni plan sigurnosti zračnog prometa – <https://www.icao.int/safety/GASP/Pages/Goals-and-Targets.aspx>, (pristupljeno 25.02.2023.)
9. Hrvatska gospodarska komora (2021) – <https://www.hgk.hr/odjel-promet/vazni-dokumenti-udruzenja-za-zracni-promet>, (pristupljeno 06.12.2022.)
10. IATA Economics, (2023) – Air passenger market analysis December 2022. <file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/air-passenger-market-analysis---december-2022.pdf>, (pristupljeno 19.02.2023.)
11. IATA Publications (2023) – Annual Review 2022 <https://www.iata.org/en/publications/annual-review/> (pristupljeno 19.02.2023.)
12. IATA (2023) – Market Intelligence Services, [IATA - Usluge tržišne inteligencije](#), (pristupljeno 19.02.2023.)
13. Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture, MMPI (2017) Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske (2017. – 2030.) – <https://mmpi.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/MMPI%20Strategija%20prometnog%20razvoja%20RH%202017.-2030.-final.pdf> (pristupljeno 22.02.2023.)
14. Pravilnikom o naknadama zračnih luka (2019) – https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_65_1251.html, (pristupljeno 15.03.2023.)
15. Pavlović K. (2015) - Seminar informatika, Ekonomski fakultet Zagreb; Turistička zajednica grada Zagreba, <https://dokumen.tips/download/link/seminar-informatika.html>, (pristupljeno 16.02.2023.)

16. Poslovna učinkovitost (2023): Microsoft Power Tools (Power Pivot, Power BI, Power Query, Power Map), URL:<https://www.poslovnaucinkovitost.hr/edukacije/predavanje/microsoft-power-tools-power-pivot-power-bi-power-query-power-map> (pristupljeno 30.01.2023.)
17. Skytrax, Najbolji svjetski niskotarifni prijevoznici 2022 – <https://www.worldairlineawards.com/worlds-best-low-cost-airlines-2022/> (pristupljeno 25.03.2023.)
18. Statistika ZL Pula – <https://airport-pula.hr/poslovno/o-zracnoj-luci/statistika/> (pristupljeno 16.03.2023.)
19. Statistika ZL Dubrovnik – <https://www.airport-dubrovnik.hr/poslovni/statistika-s36> (pristupljeno 16.03.2023.)
20. Statistika ZL Split – http://www.split-airport.hr/index.php?option=com_content&view (pristupljeno 16.03.2023.)
21. Statistika ZL Zagreb – <https://www.zagreb-airport.hr/poslovni/b2b-223/statistika/statistika-za-2022-godinu/746>, (pristupljeno 16.03.2023.)
22. Statistika ZL Rijeka – <http://rijeka-airport.hr/hr/statistika>, (pristupljeno 16.03.2023.)
23. Statistika ZL Zadar – <https://www.zadar-airport.hr/statistika-prometa>, (pristupljeno 16.03.2023.)
24. Statistika ZL Osijek – <https://osijek-airport.hr/zracna-luka/o-nama/>, (pristupljeno 16.03.2023.)
25. Statistika ZL Brač – <https://www.airport-brac.hr/statistika/>, (pristupljeno 16.03.2023.)
26. Statistika Institut za turizam – <https://www.iztztg.hr/hr/turisticka-statistika/>, (pristupljeno 22.02.2023.)
27. Što je ETL? – <https://www.ibm.com/topics/etl> (pristupljeno 19.02.2023.)
28. Što je SQL server? – <https://hr.education-wiki.com/7023109-what-is-sql-server>, (pristupljeno 29.01.2023.)
29. Što mogu učiniti s uslugom Power BI kao potrošač? – <https://docs.microsoft.com/hr-hr/learn/modules/explore-power-bi-service/1-why-power-bi?ns-enrollment-type=LearningPath&ns-enrollment-id=learn-bizapps.get-started-using-power-bi> (Pristupljeno, 06.02.2023.)
30. What is Power BI? – <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/power-bi-overview>, (pristupljeno 19.02.2023.)
31. Zakonom o zračnom prometu – „Narodne novine“, broj 69/09, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14, <https://www.zakon.hr/z/177/Zakon-o-zra%C4%8Dnom-prometu>, (pristupljeno 30.01.2023.)

32. ZL Dubrovnik (2023) - Projekt razvoja zračne luke Dubrovnik <https://www.airport-dubrovnik.hr/poslovni/projekt-razvoja-zld-s72> (pristupljeno 20.04.2023.)
33. Wikipedia (2023) – https://hr.wikipedia.org/wiki/Zra%C4%8Dna_luka_Split,
https://hr.wikipedia.org/wiki/Zra%C4%8Dna_luka_Zadar,
https://hr.wikipedia.org/wiki/Zra%C4%8Dna_luka_Rijeka,
https://hr.wikipedia.org/wiki/Zra%C4%8Dna_luka_Osijek,
https://hr.wikipedia.org/wiki/Zra%C4%8Dna_luka_Bra%C4%8D,
https://hr.wikipedia.org/wiki/Zra%C4%8Dna_luka_Mali_Lo%C5%A1i
https://hr.wikipedia.org/wiki/Zra%C4%8Dna_luka_Pula, (pristupljeno 25.04.2023.)

Popis slika

Slika 1. Faze poslovne inteligencije	8
Slika 2. Poslovni sustav proizvodnog poduzeća	12
Slika 3. Gartnerov magični kvadrant tržišta u 2022. godini.....	15
Slika 4. Prikupljanje i obrada podataka u zrakoplovnoj industriji	20
Slika 5. Prikaz broja zrakoplovnih nesreća u razdoblju od 1946. do 2019. godine	23
Slika 6. IATA mjesečni izvještaj za prosinac 2022. godine.....	28
Slika 7. Povezanost gospodarskog razvoja mjerena BDP-om i potražnje za uslugama zračnog prijevoza u EU u razdoblju od 1975. – 2018.	29
Slika 8. Pregled tjednog izvještaja Eurocontrola za period od 05. – 11.01.2023.....	29
Slika 9. Uvezivanje podataka iz Excel programa u Power BI	46
Slika 10. Prikaz teritorijalne pokrivenosti zračnih luke u RH.....	60

Popis tablica

Tablica 1. Statistički podaci o broju operacija zrakoplova u 2021. i 2022. godini	38
Tablica 2. Statistički podaci o prometu putnika u 2021. i 2022. godini.....	39
Tablica 3. Statistički podaci o prometu tereta u 2021. i 2022. godini.....	41
Tablica 4. Broj i vrsta zračnih prijevoznika u zračnim lukama RH u 2022. godini.....	42
Tablica 5. Putničke naknade zračnih luka u RH u 2022. godini	43
Tablica 6. Ukupan broj putnika niskotarifnih prijevoznika i putnika u ostalom zračnom prometu u zračnim lukama RH u 2021. i 2022. godini.....	44
Tablica 7. Udio putnika niskotarifnih prijevoznika i putnika u ostalom zračnom prometu u zračnim lukama RH u 2021. i 2022. godini.....	55

Popis grafikona

Grafikon 1. Prikaz operacija zrakoplova u 2021. i 2022. godini	47
Grafikon 2. Prikaz udjela operacija zrakoplova u RH u 2022. godini	48
Grafikon 3. Grafički prikaz prometa putnika u 2021. i 2022. godini.....	49
Grafikon 4. Prikaz broja destinacija u zimskom i ljetnom redu letenja u 2022. godini.....	49
Grafikon 5. Prikaz broja prosječno prevezenih putnika po operaciji zrakoplova u 2022.	50
Grafikon 6. Prikaz ukupnog prometa tereta u zračnim luka RH u 2022. godini.....	51
Grafikon 7. Grafički prikaz modela prijevoznika u zračnim luka u ljetnom redu u 2022.	52
Grafikon 8. Grafički prikaz udjela prijevoznika u ljetnom redu letenja 2022. godine.....	53
Grafikon 9. Grafički prikaz putničkih naknada zračnih luka u 2022. godini.....	54
Grafikon 10. Grafički prikaz broja niskotarifnih putnika u zračnim lukama u 2022.	54
Grafikon 11. Prikaz prometa niskotarifnih putnika u ostalom prometu u 2021. i 2022.	55



IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, NATASA MARINOVIC (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica ~~završnog/diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ULOGA PSEUDNE IURILIJONDE U DEFINICION PREDIKTOR RAZLIKA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)

Natasa Marinovic

(vlastoručni potpis)

Sukladno čl. 83. Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Sukladno čl. 111. Zakona o autorskom pravu i srodnim pravima student se ne može protiviti da se njegov završni rad stvoren na bilo kojem studiju na visokom učilištu učini dostupnim javnosti na odgovarajućoj javnoj mrežnoj bazi sveučilišne knjižnice, knjižnice sastavnice sveučilišta, knjižnice veleučilišta ili visoke škole i/ili na javnoj mrežnoj bazi završnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice, sukladno zakonu kojim se uređuje znanstvena i umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.