

Utjecaj pandemije Covid-19 na pokazatelje zračnog prometa u Republici Hrvatskoj

Brankovan, Kristina

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:494938>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-08**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

KRISTINA BRANKOVAN

**UTJECAJ PANDEMIJE COVID-19 NA POKAZATELJE
ZRAČNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

ZAVRŠNI RAD

**UTJECAJ PANDEMIJE COVID-19 NA POKAZATELJE
ZRAČNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ**
**THE IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC ON AIR
TRAFFIC INDICATORS IN THE REPUBLIC OF
CROATIA**

Mentor: izv.prof. dr. sc. Biljana Juričić

Student: Kristina Brankovan

JMBAG: 0135251677

Zagreb, 2021.

Zagreb, 11. svibnja 2021.

Zavod: **Zavod za aeronautiku**
Predmet: **Upravljanje protokom zračnog prometa**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6173

Pristupnik: **Kristina Brankovan (0135251677)**
Studij: **Aeronautika**
Smjer: **Kontrola leta**

Zadatak: **Utjecaj pandemije Covid-19 na pokazatelje zračnog prometa u Republici Hrvatskoj**

Opis zadatka:

Uvodno navesti cilj i strukturu rada. Objasniti i analizirati pokazatelje zračnog prometa do 2019. godine i pojave pandemije COVID-19. Navesti i analizirati mjere regulatora i zrakoplovne industrije na pojavu COVID-19 tijekom 2020. godine. Analizirati pokazatelje zračnog prometa za 2020. godinu nakon pojave pandemije COVID-19. Z odabrani pokazatelj naplate preleta, izračunati naplatu preleta za 2019. i 2020. godinu kao primjer utjecaja na prihode od preleta. Usporediti dobivene rezultate. Dati zaključna razmatranja.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

izv. prof. dr. sc. Biljana Juričić

SAŽETAK

Svrha ovog završnog rada je putem pokazatelja zračnog prometa prikazati utjecaj pandemije Covid-19 na zračni promet. Iako je siječanj 2020. dao naslutiti nastavak pozitivnog trenda prometne potražnje, već u veljači se vidi osjetan pad broja letova u zračnom prostoru. Kapaciteti zračnog prostora su sve do pojave pandemije kontrolorima zračnog prometa predstavljali velik izazov. U ovom radu prikazani su statistički podatci stanja zračnog prometa prije pojave pandemije i uspoređeni su s podacima koji prikazuju stanje zračnog prometa nakon pandemije. Također je prikazan utjecaj pandemije na regulatore i predstavnike zrakoplovne industrije te kojim su oni to mjerama reaktivno djelovali na krah cijele industrije.

KLJUČNE RIJEČI

COVID-19, pokazatelji zračnog prometa, broj letova, broj kašnjenja, mjere

SUMMARY

The purpose of this final paper is to show the impact of the Covid-19 pandemic on air traffic through air traffic indicators. Even though January 2020 hinted the continuation of the positive trend in traffic demand, February showed a significant decline in the number of flights in the airspace. Until the onset of the pandemic, airspace capacities posed a major challenge to air traffic controllers. This paper shows statistical data on the state of air traffic before the appearance of the pandemic and compares it with data showing the state of air traffic after the pandemic. The impact of the pandemic on regulators and representatives of the aviation industry is also shown, as well as the measures they used to react to the collapse of the entire industry.

KEY WORDS

COVID-19, air traffic indicators, delays, number of flights, regulations

Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. Pokazatelji zračnog prometa do 2019. godine i pojave pandemije COVID-19.....	3
2.1 Broj letova	3
2.2 Broj kašnjenja.....	7
3. Mjere regulatora i zrakoplovne industrije tijekom 2020. godine na pojavu COVID-19 ..	10
3.1 Mjere regulatora zrakoplovne industrije na pojavu pandemije COVID-19	10
3.2 Mjere predstavnika zrakoplovne industrije na pandemiju COVID-19 tijekom 2020. godine ¹³	
3.2.1 Mjere zračnih prijevoznika.....	13
3.2.2 Mjere zračnih luka.....	14
3.2.3 Mjere pružatelja usluga zračnog prometa	15
4. Pokazatelji zračnog prometa za 2020. godinu nakon pojave pandemije COVID-19	16
4.1 Broj letova	16
4.2 Broj kašnjenja	21
5. Izračun naplata preleta za 2019. i 2020. godinu kao primjer utjecaja na prihode od preleta	22
5.1 Metodologija izračuna rutnih naknada	22
5.2 Izračun naplate preleta za 2019. godinu	24
5.3 Izračun naplate preleta za 2020. godinu	30
6. Usporedba rezultata.....	34
6.1 Broj letova	34
6.2 Broj kašnjenja	37
6.3 Prihodi od preleta.....	38
7. Zaključak.....	40
Literatura	42
Popis slika	44
Popis tablica	45

1. Uvod

Zračni promet kojeg obilježava sve sigurnija usluga, redovitiji letovi s minimalnim kašnjenjima te sve bolja međunarodna povezanost godinama je bilježio pozitivan trend potražnje. Naime, prema EUROCONTROL¹-ovim podacima iz 2019. godine postoji neprestan porast europskog zračnog prometa još od 2015. godine. Pozitivan porast zračnog prometa razumno se očekivao i u 2020. godini, no s pojavom pandemije COVID-19² cijela je zrakoplovna industrija bila gotovo zaustavljena.

U ovom završnom radu će se opisati i detaljno prikazati pokazatelji zračnog prometa do 2019. godine u Republici Hrvatskoj, odnosno prije pojave pandemije COVID-19 te nakon pojave pandemije, to jest za 2020. godinu. S obzirom na to da je pandemija gotovo zaustavila cijelu zrakoplovnu industriju tijekom 2020. godine, izvor prihoda je bio minimalan pa će se tako u ovom radu izračunati naplata preleta za 2019. i 2020. godinu kao primjer utjecaja na prihode. Pandemija je, kako sam pojam objašnjava, zahvatila cijeli svijet, no u ovom završnom radu se obrađuje područje Republike Hrvatske.

Ovaj završni rad strukturiran je u sedam glavnih poglavlja:

- 1) Uvod
- 2) Pokazatelji zračnog prometa do 2019. godine i pojave pandemije COVID-19
- 3) Mjere regulatora i zrakoplovne industrije tijekom 2020. godine na pojavu COVID-19
- 4) Pokazatelji zračnog prometa za 2020. godinu nakon pojave pandemije COVID-19
- 5) Izračun naplata preleta za 2019. i 2020. godinu kao primjer utjecaja na prihode od preleta
- 6) Usporedba rezultata
- 7) Zaključak

U drugom poglavlju naslovljenom „Pokazatelji zračnog prometa do 2019. godine i pojave pandemije COVID-19“ će se detaljno objasniti koji su to pokazatelji zračnog prometa do 2019. godine te će se takvi podaci grafički i tablično prikazati.

¹ EUROCONTROL- europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe

² Korona virus bolest uzrokovana virusom SARS-CoV-2

U trećem poglavlju „Mjere regulatora i zrakoplovne industrije tijekom 2020. godine na pojavu COVID-19“ objasnit će se kako je zrakoplovna industrija reagirala na samu pojavu pandemije COVID-19. te koje su to mjere poduzeli kako bi se snosili sa samom pandemijom.

U četvrtom su poglavlju naslovljenog „Pokazatelji zračnog prometa za 2020. godinu nakon pojave pandemije COVID-19“, kao u drugom poglavlju, detaljno objašnjeni pokazatelji zračnog prometa nakon pandemije te su takvi podaci tablično i grafički prikazani.

U petom poglavlju „Izračun naplata preleta za 2019. i 2020. godinu kao primjer utjecaja na prihode od preleta“ je predstavljen je model računanja naplata preleta te nastavno na to je izračunat prelet pojedinačno za 2019. godinu te za 2020. godinu kako bi se približio financijski utjecaj pandemije COVID-19 na zračni promet Republike Hrvatske.

U šestom poglavlju „Usporedba rezultata“ su uspoređeni podatci iz prethodnih poglavlja te su oni grafički prikazani kako bi se što zornije prikazalo stanje prije pandemije te stanje zračnog prometa tijekom i nakon nastale pandemije.

2. Pokazatelji zračnog prometa do 2019. godine i pojave pandemije COVID-19

Europska komisija je u veljači 2019. godine izdala Uredbu (EU) 2019/317 kojom su utvrđeni programi performansi i sustava utvrđivanja naknada u okviru Jedinog europskog neba. Provedenom Uredbom EU 2019/317 se potiče razvitak i poboljšanje performansi usluga u zračnoj plovidbi. Naglasak se stavlja na optimizaciju zračnog prostora, odnosno razmjerno povećanje kapaciteta s prometnom potražnjom te smanjenje kašnjenja. Također, teži se smanjenju emisija stakleničkih plinova. Navedena Uredba integrira se kroz sve članice Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo (engl. *International Civil Aviation Organization*) i odnosi se na sav IFR GAT³ promet.

Pokazatelji zračnog prometa su parametri kojima se prati djelotvornost performansi usluga zračne plovidbe te se promatraju kroz četiri ključna područja:

- 1) Sigurnost (engl. *Safety*),
- 2) Kapacitet (engl. *Capacity*),
- 3) Okoliš (engl. *Environment*),
- 4) Troškovna učinkovitost (engl. *Cost-efficiency*).

Pokazatelji zračnog prometa se definiraju na razini Unije, funkcionalnog bloka i na nacionalnoj razini [1].

Za potrebe ovog završnog rada će se obraditi pokazatelji zračnog prometa koji na nacionalnoj razini Republike Hrvatske najzornije prikazuju prometnu situaciju prije i nakon pojave pandemije Covid-19. Opisani parametri su broj letova, kašnjenje te naplata preleta kao primjer utjecaja na prihode, što je zasebno obrađeno kao peto poglavlje.

2.1 Broj letova

Razvoj napredne tehnologije, brzina, mobilnost te sve bolja međunarodna povezanost i sigurniji letovi s kvalitetnom uslugom kontrole zračne plovidbe omogućavaju zrakoplovnoj industriji pozitivan trend prometne potražnje unazad nekoliko godina.

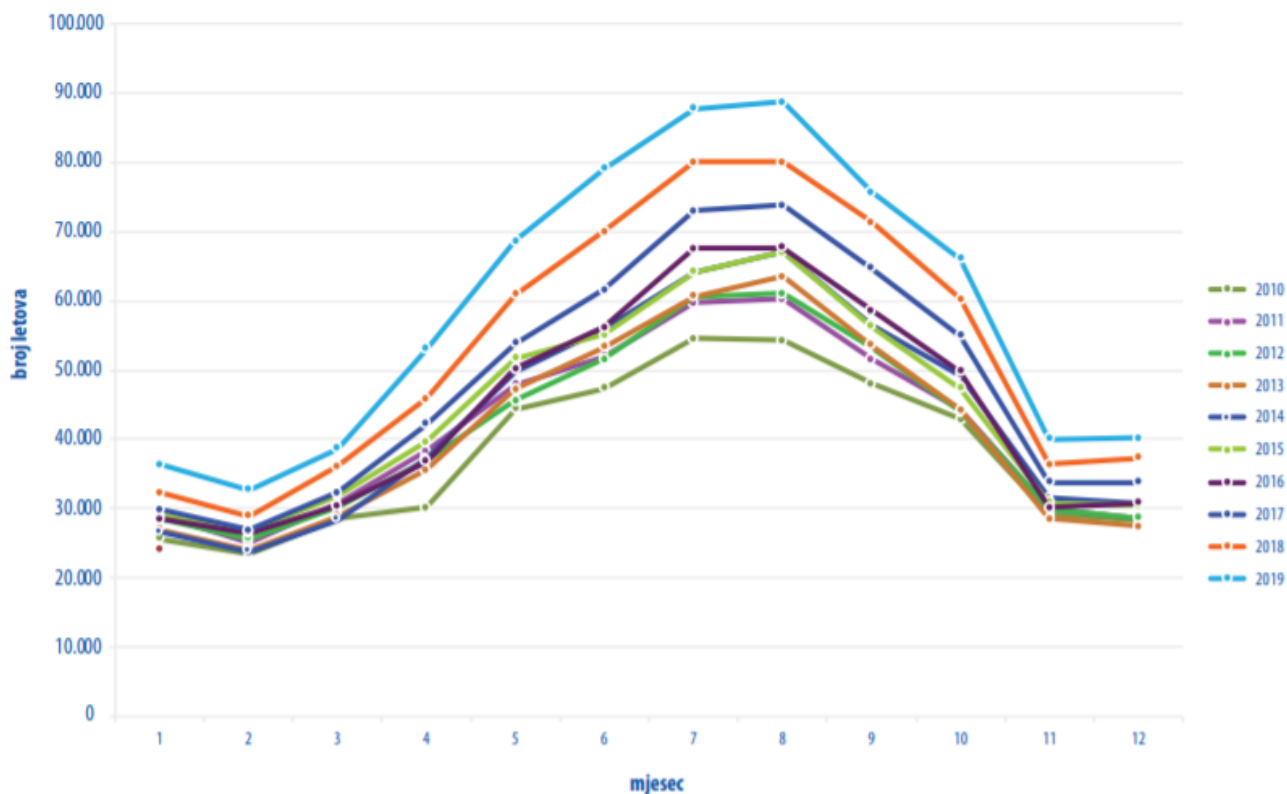
³ IFR GAT- opći zračni promet koji se odvija sukladno propisima ICAO-a

Broj letova je iznimno bitan pokazatelj zračnog prometa jer prikazuje broj zrakoplova unutar promatranog prostora. Istodobno, broj letova promatran nekoliko godina jasno može predočiti stvarnu sliku zračnog prometa i prometne potražnje unutar promatranog prostora.

Pozitivan trend prometne potražnje u Republici Hrvatskoj pridonosi geografski položaj s obzirom na to da se nalazi na jugoistočnoj osi. Na jugoistočnoj osi se odvija promet Njemačke, Velike Britanije i ostalih velikih i jakih zapadnih zemalja koje lete prema turističkim zemljama kao što su Turska, Grčka i zemlje Bliskog Istoka. Geografski položaj Republike Hrvatske je izuzetno pridonio povećanom broju letova kada se 2017. godine implementirao zračni prostor slobodnih ruta SEAFRA (engl. *South-East Axis Free Route Airspace*) na jugoistočnoj osi. 2018. godine su spojena dva susjedna zračna područja SAXFRA (engl. *Slovenian-Austrian X-border FRA*) i SEAFRA te je tako nastalo područje SECSI FRA (engl. *South-East Common Sky Initiative FRA*) koje čini područje slovenskog, austrijskog, hrvatskog, srpskog, bosanskohercegovačkog i crnogorskog zračnog područja [2].

Na slici 1. grafički je prikazan IFR GAT promet za područje Republike Hrvatske promatran od 2010. do 2019. godine. Vrlo lako je iščitati s grafa da je u Republici Hrvatskoj trend prometne potražnje kontinuirano pozitivan cijeli niz godina. Također, može se vidjeti kako je 2019. godine prisutan znatan porast broja letova u svim mjesecima u odnosu na prethodne godine, naročito u ljetnim mjesecima kada je i inače povećan trend zrakoplovnog prometa. Bitno je istaknuti kako je 2019. godina treća godina zaredom koja u svim mjesecima u godini ima pozitivan porast broja letova u odnosu na prethodnu godinu. Takav trend svakako je odraz implementacije SECSI FRA zračnog prostora. Nadalje, s grafa se iščitava blizu 90 000 više broja operacija IFR GAT prometa u mjesecu srpnju, dok je za isto to razdoblje broj letova u 2018. godini broj letova iznosio oko 80 000 više u odnosu na 2017. godinu, 2017. godine oko 72 000 više, a 2010. godine oko 52 000 više letova. Primjetno je kako je u zimskim mjesecima broj letova znatno niži, no i dalje je od 2016. godine bilježio kontinuirani rast. Tako je u mjesecu prosincu 2019. zabilježeno 40 000 više broja letova u odnosu na 2018. godinu, 2018. godine je broj letova u istom mjesecu tom iznosio oko 39 000 više u odnosu na 2017. godinu. Prema EUROCONTROL-u, u 2019. godini u FIR-u Zagreb ukupno je ostvareno 714 219 IFR GAT letova, što je najveći ostvareni broj letova ikada zabilježen.

Na kraju 2019. godine ukupno povećanje broja IFR GAT letova u FIR⁴-u Zagreb je iznosilo 10,4% više u odnosu na 2018. godinu, a 2018. godine povećanje je iznosilo 10,2% [3].



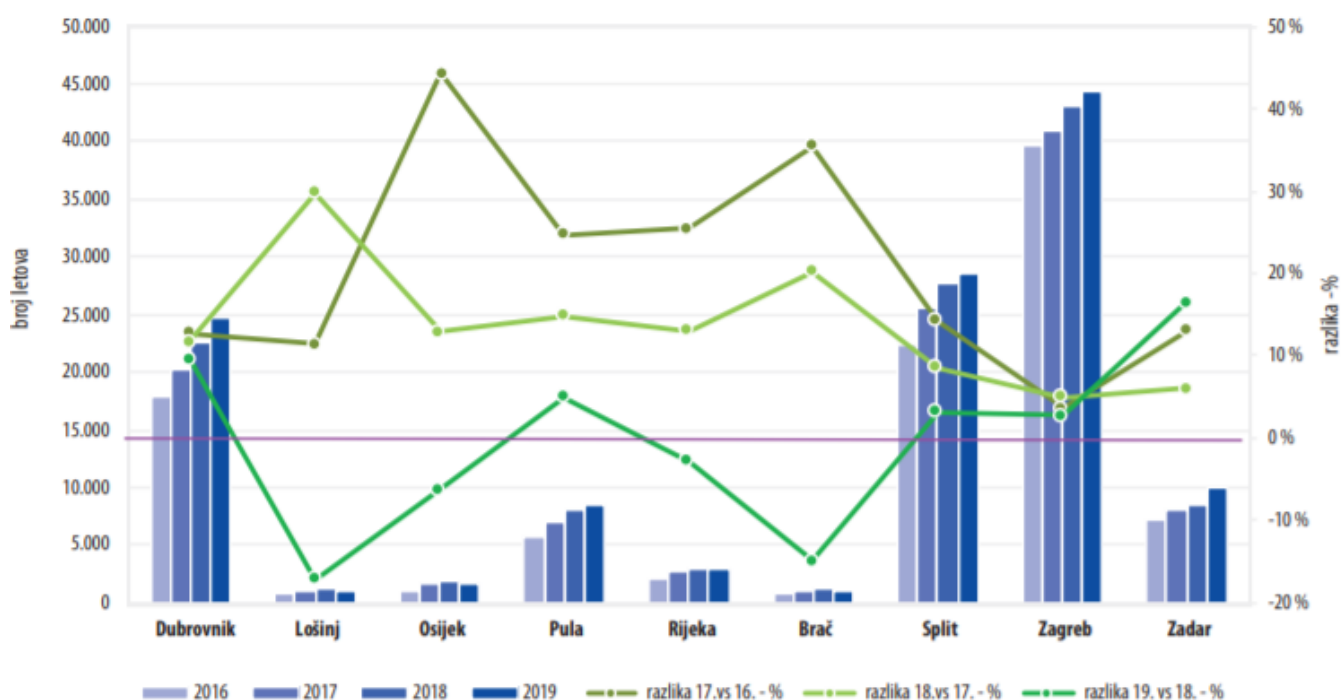
Slika 1. LDZOTOT- IFR GAT promet

Izvor: [3]

Uz broj letova na području cijelog FIR Zagreba te usporedbu tijekom godina, zgodno je spomenuti promet na hrvatskim aerodromima kako bi predočili sliku prometa na aerodromima Republike Hrvatske te kasnije usporedili aerodromski promet preletima. Na slici 2 je grafički prikazan IFR GAT promet na devet hrvatskih aerodroma od 2016. do 2019. godine. Promet na aerodromima se odnosi na polijetanja i slijetanja s aerodroma. Jasno se vidi kako Zagreb ima najveći broj aerodromskog prometa u godini, dok Brač, Lošinj i Osijek imaju najmanji. Bitno je spomenuti kako Zagreb nije osjetljiv na broj prometa kao ostali aerodromi koji ostvaruju promet tijekom turističke sezone. 2019. godine najveći ostvareni broj prometa je imao Zagreb

⁴ FIR (engl. *Flight Information Region*)- zračni prostor određenog obujma u kojemu se pružaju usluge letnih informacija i usluge uzbuđivanja [23]

koji je ostvario oko 41% više prometa u odnosu na 2018. godinu, slijede ga Split s oko 20% više letova te Dubrovnik s približno 15% letova. Ukupno, aerodromski promet je u 2019. godini zabilježio porast od 5,1% u odnosu na 2018. godinu. Dubrovnik bilježi kontinuirani dvoznamenkasti trend potražnje, dok Zagreb jednoznamenkasti porast. Primjetno je da je u 2019. godini porast aerodromskog prometa bio nešto manji u odnosu na prethodne godine, samo je Zadar zadržao porast u odnosu na prethodne tri godine. U 2019. su Lošinj, Osijek, Rijeka i Brač imali pad prometa u odnosu na 2018. godinu [3].



Slika 2. IFR GAT promet na hrvatskim aerodromima od 2016. do 2019. godine

Izvor: [3]

Prema Kontrolni zračne plovidbe u Republici Hrvatskoj u 2019. godini, struktura zračnih operacija je bila formirana od domaćeg prometa koji je iznosio 1,5%, međunarodnih dolazaka i odlazaka čiji je udio 14,4% ukupnog zračnog prometa, dok su 84,1% ukupnog prometa u 2019. godini iznosili preleti preko područja Republike Hrvatske [3]. Lako je zaključiti kako se zračni promet i broj letova u Republici Hrvatskoj u najvećoj mjeri odvija preko preleta, a najmanji udio ukupnog prometa iznosi domaći promet.

S obzirom na to da raspoložemo podatkom da je u 2019. godini zabilježeno ukupno 714 219 letova, možemo odrediti koliko je broja letova ostvareno preko preleta, domaćeg

prometa i međunarodnog prometa. Koristimo li se jednostavnom formulom za računanje postotaka:

$$y = \frac{p}{100} \cdot x,$$

gdje je:

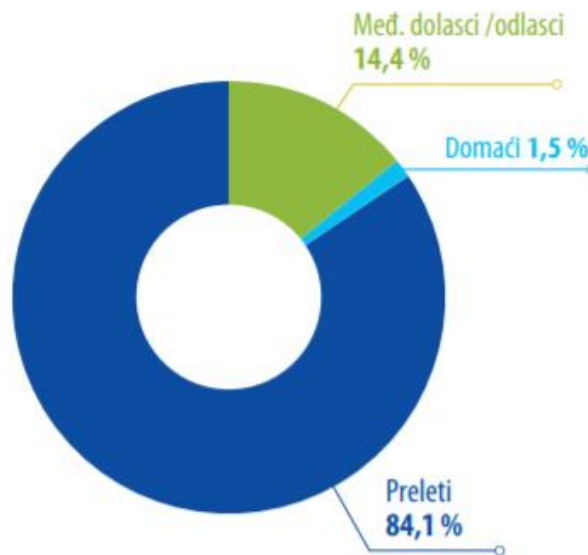
p – postotak promatrane operacije

x – ukupan broj letova ostvaren u promatranoj godini

y – broj letova ostvaren promatranom operacijom

redom računamo broj letova dobiven od:

- 1) preleta: $y = \frac{84,1}{100} \cdot 714\,219 = 600\,132$ letova
- 2) međunarodnog prometa : $y = \frac{14,4}{100} \cdot 714\,219 = 101\,047$ letova
- 3) domaćeg prometa: $y = \frac{2}{100} \cdot 714\,219 = 13\,040$ letova.



Slika 3. Struktura kontroliranih operacija u 2019. godini

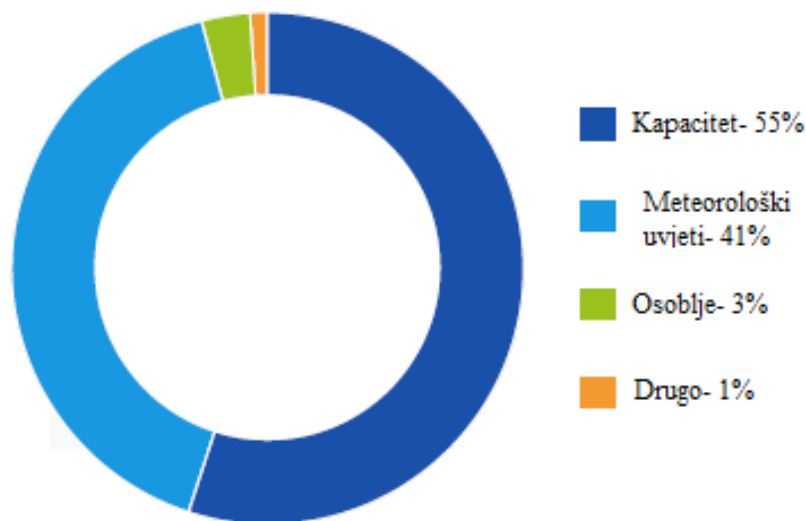
Izvor: [3]

2.2 Broj kašnjenja

Za početak razrade ovog podnaslova, važno je definirati sam pojam kašnjenja. Kašnjenje se definira kao razlika između vremena polijetanja zahtijevanog od strane operatera zrakoplova i vremena polijetanja CTOT (engl. *Calculated Take off Time*) dodijeljenog od strane *Network Management*-a zbog regulacija uvedenih od strane upravitelja protoka prometa (engl. *Flow Management Position*). Takvo kašnjenje se naziva ATFM⁵ kašnjenje te je takvo kašnjenje pokazatelj zračnog prometa iz područja kapaciteta.

Kašnjenje za zrakoplovnu kompaniju predstavlja ogromne financijske gubitke. Razlozi kašnjenja koji uzrokuju gubitke zrakoplovne kompanije mogu biti zbog meteoroloških uvjeta, kašnjenje putnika na ukrcavanje ili nedostupna parkirna pozicija na stajanci [4].

Najčešći razlozi kašnjenja su manjak kapaciteta, meteorološki uvjeti, nedostatak dostupnog osoblja, navigacijska točnost zrakoplova, struktura rute kojom zrakoplov namjerava letjeti te drugi faktori kao što su kapacitet aerodroma, nesreće ili nezgode, rezervacije zračnog prostora i vojne aktivnosti [5]. Na slici 4 grafički su prikazani razlozi kašnjenja u 2019. godini. Tako je 55% kašnjenja uzrokovao nedostatak kapaciteta, 44% meteorološki uvjeti, a 3% nedostatak osoblja.



Slika 4 .Razlozi kašnjenja u 2019. godini

Izvor: [3]

Ciljna vrijednost FIR-a Zagreb u 2019. je bila 0,19 minuta kašnjenja po letu. S obzirom na to da je prometna potražnja u 2018. i 2019. godini rasla, a razvoj kapaciteta nije pratio prometnu potražnju, ciljna vrijednost od 0,19 minuta kašnjenja po letu se nije mogla

⁵ ATFM- engl. *Air Traffic Flow Management*

ostvariti. Prema EUROCONTROL-u, 2019. godine u FIR-u Zagreb na 714 219 letova ostvarilo 540 001 minuta kašnjenja što rezultira kašnjenjem od 0,76 minuta kašnjenja po letu [6].

Na slici 4 je grafički prikazano ukupan broj minuta kašnjenja te taj podatak koji se podijeli s brojem letova u promatranoj godini daje podatak o broju minuta kašnjenja po letu. Tako vidimo da je Kontrola zračne plovidbe 2010. godine imala oko 450 000 minuta kašnjenja, što je činilo 1,15 minuta kašnjenja po letu, 2011. godine na 250 000 ukupnih minuta kašnjenja je bilo 0,5 minuta kašnjenja po letu. Dakako, lako je za zaključiti da je od 2016. godine u Hrvatskoj kontroli zračne plovidbe znatno poboljšao omjer ukupnih minuta kašnjenja i ukupnog broja letova, odnosno da se od 2016. godine broj minuta kašnjenja po satu znatno poboljšao.



Slika 5. Centar oblasne kontrole zračnog prometa Zagreb- kašnjenje po godinama

Izvor: [3]

3. Mjere regulatora i zrakoplovne industrije tijekom 2020. godine na pojavu COVID-19

S obzirom na to da je zračni promet kontinuirano rastao prethodnih godina, bilo je nužno održavati izuzetno visoku razinu sigurnosti. Dakako, pojava Covid-19 pandemije nije smjela niti na jedan način utjecati na razinu sigurnosti u zračnom prometu. Siguran zračni promet osiguravaju sudionici u zračnom prometu, a to su regulatori, nacionalne nadzorne vlasti, pružatelji usluga zračne plovidbe i korisnici zračnog prostora [7].

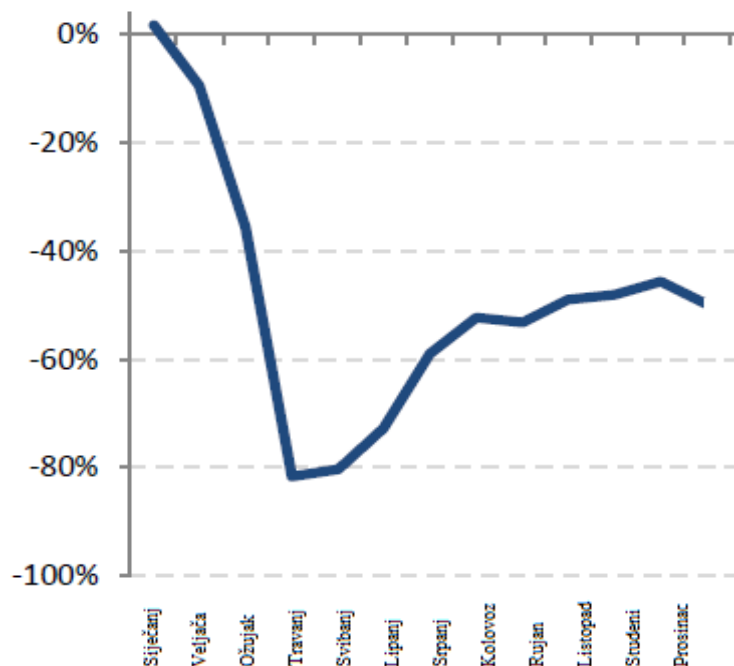
Regulatori su institucije koje donose propise u zračnom prometu. U Europi su to Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva (engl. *International Civil Aviation Organization* - ICAO) i Europska agencija za sigurnost zračnog prometa (engl. *European Aviation Safety Agency* - EASA). Predstavnici zrakoplovne industrije su pružatelji usluga zračne plovidbe (engl. *Air Navigation Service Providers*) i korisnici zračnog prostora (engl. *Aircraft Operators*). Pružatelji usluga zračnog prostora su državne institucije koje pružaju usluge u zračnoj plovidbi kako bi se održala visoka razina sigurnosti i efektivnosti zračnog prometa, dok su korisnici zračnog prometa svi zrakoplovi koji koriste sam zračni prostor. Korisnici mogu biti civilni i vojni korisnici te korisnici koji podliježu pravilima ICAO-a , GAT (engl. *General Air Traffic*) promet i oni koji ne podliježu pravilima ICAO-a, a oni se nazivaju OAT (engl. *Operational Air Traffic*) promet. U statistiku zračnog prometa ulazi sav IFR GAT promet pa se tako i u ovom završnom radu svi podatci o zračnom prometu odnose na IFR GAT promet [7].

Tijekom 2020. godine pandemija Covid-19 snažno je potresla cijelu zrakoplovnu industriju pa su tako regulatori i predstavnici zračne industrije morali djelovati u skladu s nastalom situacijom. Svojim su mjerama primarno nastojali osigurati zdravstvenu sigurnost svojih zaposlenika i putnika. U ovom poglavlju završnog rada će se obraditi koje su to mjere koje su poduzeli i regulatori i predstavnici zrakoplovne industrije.

3.1 Mjere regulatora zrakoplovne industrije na pojavu pandemije COVID-19

ICAO je glavna međunarodna organizacija koja razvija svoja načela sigurnog međunarodnog civilnog zrakoplovstva omogućavanjem redovnog i učinkovitog zračnog prometa, potiče izgradnju zrakoplovne industrije na temelju miroljubivosti te postavlja

pravila korisnicima zračnog prostora kako bi efikasno provodili svoje ciljeve. S obzirom na to da je pandemija predstavljala velik izazov za zdravstvene ustanove, ICAO je na pandemiju reagirao smanjenjem kapaciteta sjedala u avionima. Smanjenje kapaciteta broja sjedala, u skladu s propisanom distancom od minimalno 2 metra, je značajno utjecalo na ekonomske faktore. Na slici 6 grafički je prikazano kako se mijenjao kapacitet sjedala tijekom 2020. godine. Kapacitet sjedala aviona prosto možemo definirati kao broj ljudi koji mogu sjediti u avionu. Kako je pandemija primorala obustaviti zrakoplovnu industriju pa se tako najveći krah vidi tijekom veljače, ožujka, travnja i svibnja. U ožujku se kapacitet sjedala morao smanjiti na -80%. Uzmemo li za primjer tip aviona Airbus A319 i njegov kapacitet sjedala od 124 putnika, u mjesecu ožujku kapacitet tog aviona je iznosio 24 putnika. Pozitivan hod kapaciteta sjedala se može primijetiti od ljetnog razdoblja do kraja 2020. godine. Ukupan kapacitet sjedala u 2020. godini je iznosio -66,8%, uspoređujući s 2019. godinom. Nakon što se u travnju 2020. godine u svijetu zabilježilo više od tri milijuna slučajeva zaraze COVID-19, svjetski pad kapaciteta sjedala je iznosio 94% [8].



Slika 6. Kapacitet putnika u zrakoplovima u 2020. godini

Izvor: [8]

EASA je europska agencija za sigurnost zračnog prometa te je njezin primarni cilj bio održati sigurnost operacija zračnog prometa. Agencija se tijekom 2020. godine našla na izazovu s primjenom postojećih pravila o licenciranju osoblja zračnog prometa, održavanjem higijenske sigurnosti zrakoplova, osoblja i korisnika zračnog prometa.

27. siječnja 2020. godine, nakon pojave prvog europskog slučaja zaraze COVID-19, EASA je izdala Informativni bilten o sigurnosti (engl. *Safety Information Bulletin*) u kojemu je dala preporuke nacionalnim vlastima, zračnim prijevoznicima i zračnim lukama kao odgovor na novonastalu epidemiju COVID-19. Kako se virus globalno širio, tako je agencija izdavala sve više smjernica svim korisnicima zračnog prostora. Sredinom ožujka, kada je Svjetska zdravstvena organizacija (engl. *World Health Organization* - WHO) proglasila pandemiju, EASA je izdala mjere obaveznog dezinficiranja i čišćenja zrakoplova. Praćenjem novonastale situacije uzrokovane pandemijom COVID-19, EASA je i dalje kontinuirano nadzirala sigurnosne performanse i nastojala je održavati sigurnost na potrebnoj razini.

Pandemija COVID-19 je imala snažan utjecaj na zračni prostor te je tako u travnju i svibnju zabilježeno 90% manje prometa u odnosu na 2019. godinu. Europski se promet lagano oporavljao tijekom ljetnih mjeseci, no zatim je u zimskim mjesecima uslijedio pad prometa od 65%. Kako bi oporavili zrakoplovnu industriju, agencija je krajem ožujka 2020. godine izdala projekt pod nazivom *Return to Normal Operations (RNO) Project*. Projekt je osmišljen u pet sljedova:

- 1) Pronalazak i rješavanje problema europske zrakoplovne industrije, bazirajući se na komercijalne operacije,
- 2) Pronalazak i rješavanje problema europske zrakoplovne industrije, bazirajući se na dizajn i proizvodnju,
- 3) Potpora i oporavak nacionalnim vlastima,
- 4) Olakšavanje uklanjanja trenutnih mjera ograničenja zračnog prometa provedbom mjera prilagođenih usmjerenih na sprječavanje širenja novonastale pandemije i

Primjenjujući projekt RNO, EASA je primijetila poboljšanja na europskoj razini te ga je svrstala u dio redovitih mjera u borbi protiv pandemije COVID-19.

Nadalje, EASA je u sklopu RNO projekta pridala veliku važnost online informiranju o COVID-19 bolesti te je omogućila partnerima pristup svim svježim informacijama u zrakoplovnoj industriji.

Kako je pandemija odmicala, putnički zrakoplovi su se morali prenamijeniti u teretne zrakoplove kako bi se njima prevozila medicinska oprema u dijelove svijeta gdje je najpotrebnije. Za takvu prenamjenu potrebno je certificiranje te se tako EASA usredotočila na certificiranje takvih zrakoplova. Medicinska oprema je izuzetno senzibilna, što je predstavljalo i tehnički i sigurnosni izazov za operatore zrakoplova. 2. travnja 2020. Agencija je izdala potrebne zahtjeve za certificiranje zrakoplova koji su prevozili medicinsku opremu. 6. travnja 2020. operatorima je omogućena plovidbenost takvih zrakoplova.

Početak pandemije i njezinim brzim zahvaćanjem cijeloga svijeta, kako je već spomenuto, avio prijevoznici su morali prizemljiti svoje flote. Sigurnosni problem su predstavljali zrakoplovi smješteni u neadekvatnim i propisanim uvjetima pa je tako EASA izdala dva biltena o pripremi aerodroma i zrakoplova za ponovan rad u sigurnim uvjetima [9].

3.2 Mjere predstavnika zrakoplovne industrije na pandemiju COVID-19 tijekom 2020. godine

Predstavnici zrakoplovne industrije su u 2020. godini ostvarili ogromne gubitke. Avio prijevoznici su morali prizemljiti svoje flote, zračne luke nisu primale putnike, a pružatelji usluga zračne plovidbe nisu ostvarivali promet preko svog teritorijalnog područja.

3.2.1 Mjere zračnih prijevoznika

Broj operacija zrakoplova znatno je pao tijekom prvog tjedna pandemije COVID-19, kao rezultat mjera ograničenja kretanja. Mnoge aviokompanije su se i prije pandemije borile s financijskim problemima, stoga im je pandemija uzrokovala još veće dugove. COVID-19 nije uzrokovala samo poteškoće u ekonomskom smislu, već i u operativnom smislu. Državne granice su bile zatvorene i bilo je teško pratiti i mijenjati operacijske procedure izdane od strane državnih vlasti. S obzirom na to da je virus prenosiv kapljičnim putem i može se prenijeti zrakom, aviokompanije su bile primorane mijenjati svoje regulacije i upute za vrijeme putovanja kako bi spriječili daljnju zarazu. Pandemija COVID-19 je na tri aspekta utjecala na zračne prijevoznike:

- 1) Utjecaj na operacije
- 2) Utjecaj na tržišno područje

3) Utjecaj na financije.

Prevenција zaraze bolešću COVID-19 je bila najveći prioritet pa su tako zračni prijevoznici mjerama socijalne distance, nošenjem propisanih medicinskih maski preko usta i nosa, dezinfekcijom površina u avionu i mjerenjem tjelesne temperature postupali u skladu s propisanim mjerama u borbi protiv pandemije. Na takav način su morali postupati svi zračni prijevoznici ako su htjeli poslovati tijekom karantene. Neki zračni prijevoznici su dizajnirali posebne odore koje su ih štatile od zaraže. Kako bi se minimizirao fizički kontakt, na letovima su se smanjile usluge posluživanja putnika, a na kraćim letovima su se i ukinule.

Zračni prijevoznici su morali smanjiti broj internacionalnih letova, a neki su ih i ukinuli. Većina prometa se odvijao u domaćem prostoru sa smanjenim brojem operacija. Broj dnevnih internacionalnih operacija se smanjio s 20 tisuća na dvije tisuće za razdoblje od kraja ožujka do početka travnja 2020. godine. Iako su civilni letovi bili znatno smanjeni, teretni promet je održavao kakvu-takvu stabilnost jer su se prevozile medicinske potrepštine na potrebna područja [10].

3.2.2 Mjere zračnih luka

Smanjujući broj operacija letova zrakoplova, zračne luke su primale sve manje putnika te su nizale ogromne financijske gubitke. Uz to, neki si zračni prijevoznici nisu mogli financijski dozvoliti slijetanje na pojedine aerodrome pa su zračne luke gubile zračne prijevoznike. Kako bi sudjelovali u sprječavanju širenja zarazom COVID-19, zračne luke su osiguravale socijalnu distancu između putnika, distanca između slobodnih sjedala u putničkoj zgradi je morala biti propisanih 1,5 metara. Također su morale osigurati dovoljan broj dezinficijensa i mjerenje temperature pri ulasku u putničku zgradu. Najveće i najprometnije zračne luke su uvele biometričke uređaje koji su omogućavali putnicima beskontaktnu ukrcajnu propusnicu. U poticaju za smanjenjem fizičkog kontakta, mnoge zračne luke su primijenile samoposlužne i beskontaktno tehnologije. Na primjer, toaleti koji smanjuju fizički kontakt između putnika i interijera. Također, mnoge zračne luke su uvele brza testiranja čiji rezultati su spremni za nekoliko sati. Moderne pametne termalne kamere su postavljene na mjestima brzog i povećanog protoka putnika kako bi se smanjile gužve. Zračne luke su smanjile cijene svojih pristojbi kako bi privukle zračne prijevoznike [11]. Zračna luka Franjo Tuđman je bila jedini otvoreni aerodrom u regiji pa su tako prihvaćali teretne letove [12].

3.2.3 Mjere pružatelja usluga zračnog prometa

Pružatelji usluga zračne plovidbe su kontinuirano pratili situaciju kako bi neprekidno djelovali i isporučivali svoje usluge na visokoj razini kvalitete. S obzirom na to da je promet pao na razinu prometa iz 2005. godine, prošireni i dizajnirani kapaciteti za očekivani promet je postao prevelik te su kontrolori imali nešto slabije rano opterećenje u travnju 2020. no što su imali u travnju 2019. godine. Kako bi se osigurala razina kvalitete usluge i održivost poslovanja, kontrolorima i instruktorima je omogućeno preusmjeravanje na druge poslove. S obzirom na situaciju i omogućeno preusmjeravanje, HKZP je ostvario velike uštede jer nije slao osoblje u inozemstvo na teorijsku i praktičnu obuku [12].

4. Pokazatelji zračnog prometa za 2020. godinu nakon pojave pandemije COVID-19

Nakon definiranih pokazatelja prometa do 2019. godine i prikaza pozitivnog trenda porasta zračnog prometa tijekom godina, u ovom poglavlju će se prikazati značajan utjecaj pandemije Covid-19 na pokazatelje zračnog prometa. Pokazatelji zračnog prometa koji su navedeni, objašnjeni i grafički prikazani za zračni promet do 2019. godine i prije pojave pandemije Covid-19, objasnit će se i grafički prikazati i za 2020. godinu. Navedeni prometni pokazatelji zračnog prometa su broj letova ostvaren u godini te broj kašnjenja kao parametar iz područja kapaciteta. Također, svi podaci se odnose na IFR GAT promet prostora letnih informacija FIR Zagreb.

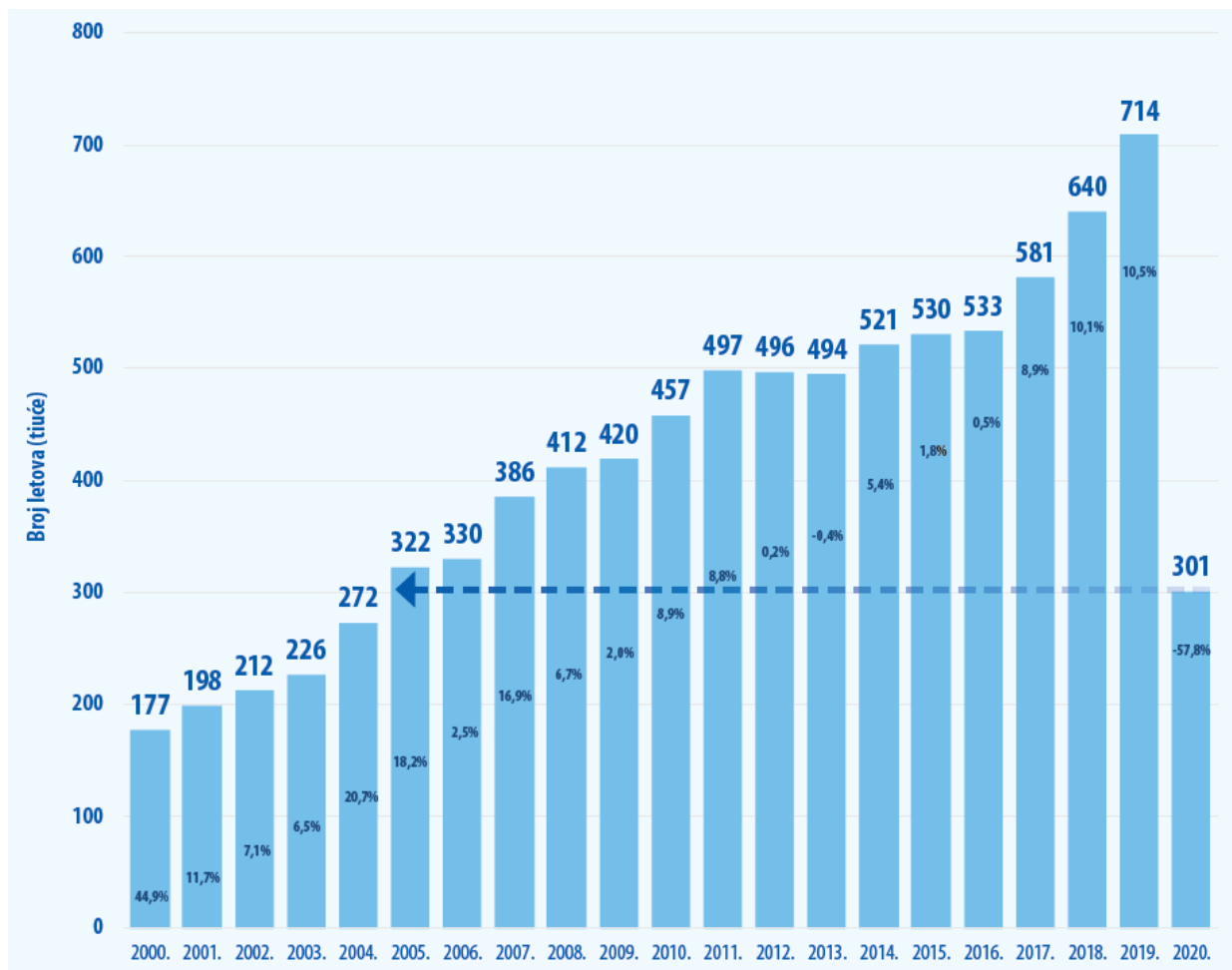
4.1 Broj letova

Pandemija Covid-19 snažno se odrazila na globalni zračni promet, a samim time i na zračni promet Republike Hrvatske. S obzirom na to da je zračni promet svake godine kontinuirano rastao i održavao pozitivan trend prometne potražnje, i u 2020. godini se očekivao takav trend prometne potražnje. Tako su u siječnju 2020. godine zračne luke zabilježile 258 000 putnika, što je 0,4% više putnika nego u siječnju 2019. godine [13]. Naime, u ožujku 2020. godine pandemija je prinudila zračne prijevoznike na prizemljenje svojih flota pa je tako uslijedio velik pad prometa u cijelome svijetu. Mjesec travanj u 2020. godini je posljedično bio mjesec s najmanje prometa, 3 980 letova zrakoplova što je 92,5% manje u odnosu na travanj u 2019. godini. 19. travnja 2020. zabilježeno je 94 operacija zrakoplova u FIR-u Zagreb [12].

Kako je već rečeno, broj letova je važan pokazatelj stanja zračnog prometa te prometne potražnje. Na temelju broja letova može se jednostavno stvoriti slika zračnog stanja na nekom području. Republika Hrvatska je smještena na jugoistočnoj osi koja spaja države Zapadne i Istočne Europe te je ostvarivala velik broj preleta zbog svog geografskog položaja, u 2020. godini je znatno izgubila promet na tom području. Na pravcima između Velike Britanije i Grčke je ostvarila samo 40% prometa 2019. godine, a na prometnom pravcu između Njemačke i Turske je ostvareno samo 27%. Na takvim prometnim pravcima

je zabilježen ukupan pad od 58% [12]. Takvim podacima jasno je prikazano stanje snažnog udarca pandemije Covid-19.

Na slici 6 jasno je prikazan pad prometa u 2020. godini uspoređujući promet s prethodnim godinama. Naime, 2020. godine ostvaren je promet od samo 301 099 letova u cijeloj godini i pad od 57,8%. Promet od 301 099 letova u 2020. godini je u razini prometa iz 2005. godine kada je iznosio oko 322 000 letova [12]. U poglavlju „Usporedba rezultata“ će se detaljnije usporediti broj letova iz 2019. godine i 2020. godine.



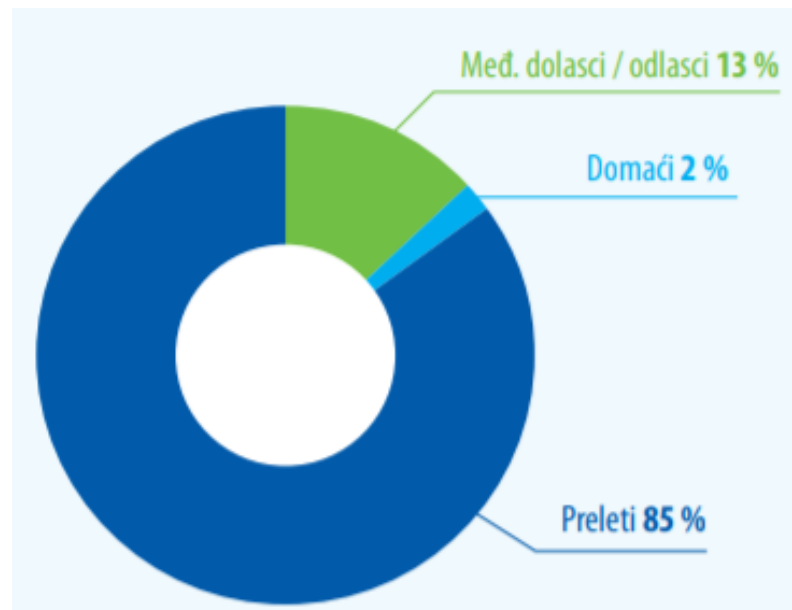
Slika 7. Ukupni zračni promet po godinama do 2020. godine

Izvor: [12]

Referirajući se na sliku 7 možemo uvidjeti kako je struktura letova u Republici Hrvatskoj i dalje zadržala omjere kao i prethodnih godina. Očekivano, najveći postotak od čak 85% ukupnog prometa ostvaren je preletima, dok je i dalje domaći promet iznosio 2% ukupnog prometa. Međunarodni promet kojeg čine međunarodni odlasci i međunarodni dolasci čini 13% ukupnog prometa [12].

S obzirom na to da raspolažemo podatkom od 301 099 broja letova u godini, koristeći formulu iz drugog poglavlja možemo izračunati broj letova ostvaren kontroliranim operacijama u 2020. godini u FIR-u Zagreb. Tako redom računamo broj letova za:

- 1) prelete: $y = \frac{85}{100} \cdot 301\,099 = 255\,934$ letova
- 2) međunarodni promet: $y = \frac{13}{100} \cdot 301\,099 = 39\,143$ letova
- 3) domaći promet: $y = \frac{2}{100} \cdot 301\,099 = 6\,022$ letova.

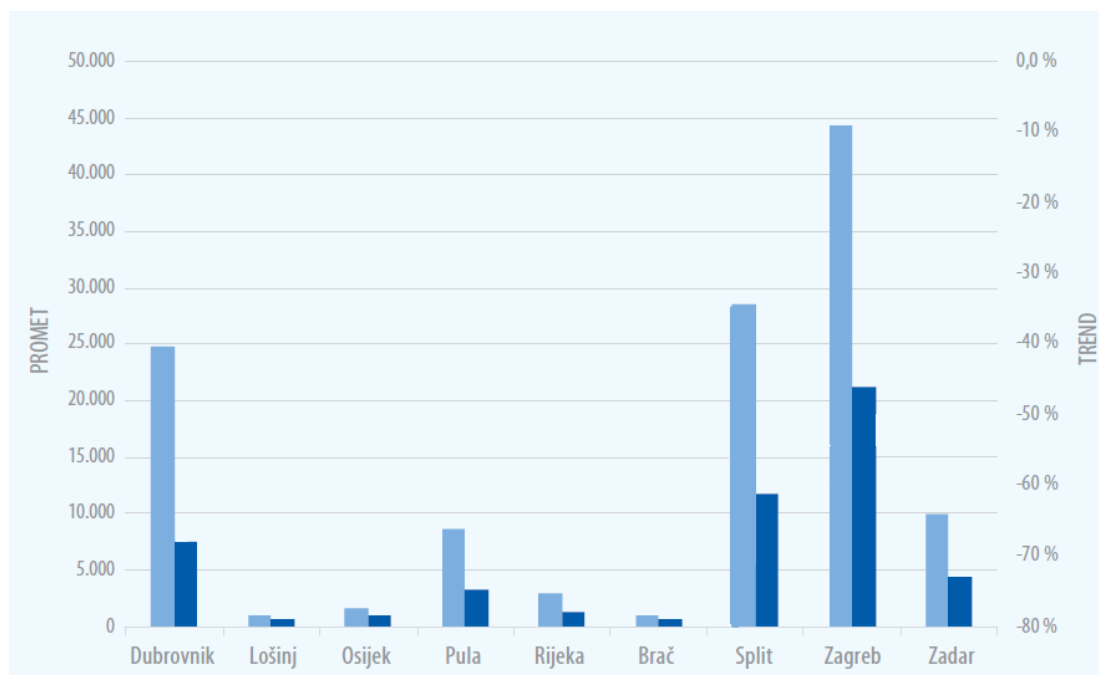


Slika 8. Struktura letova u 2020. godini

Izvor: [12]

Pojavim pandemije Covid-19, aerodromi u Republici Hrvatskoj su bili uskraćeni za dolazak putnika jer su zračni prijevoznici usmjeravali svoj promet na veće i jače destinacije te ukidali linije koje nisu bile profitabilne. Također, u 2020. godini je cijelo vrijeme bio otvoren samo aerodrom Zagreb jer je on najveći hrvatski aerodrom. Na slici 8 vidimo aerodromski promet za aerodrome u Republici Hrvatskoj te njihov trend u odnosu na 2019. godinu. Jasno vidimo da je zagrebački aerodrom ostvario najmanji pad prometa od 10% u odnosu na 2019. godinu, slijedi ga splitski aerodrom s padom prometa od 35% te dubrovački aerodrom koji je ostvario pad prometa od 40%. Aerodromi Zagreb, Split i Dubrovnik jedini su aerodromi koji su u 2020. nisu ostvarili pad prometa veći od 50%. Lošinj, Osijek, Brač i Rijeka su aerodromi koji nisu uspjeli ostvariti više od 70% pada prometa.

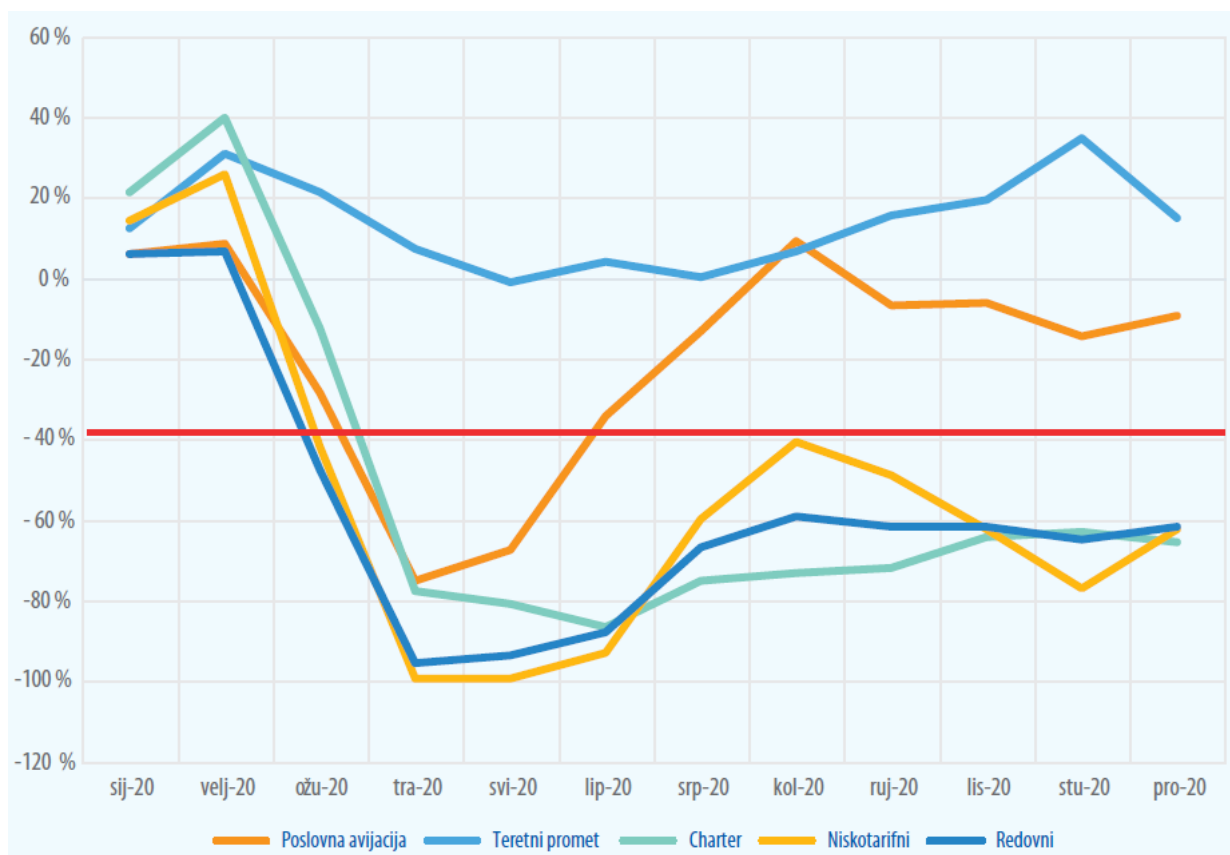
U poglavlju „Usporedba rezultata“, koji se temelji na usporedbi stanja prometa prije pandemije i nakon pandemije Covid-19, će se više dotaknuti podatci iz 2020. godine uspoređeni s 2019. godinom, u ovom poglavlju su opisani radi prikaza slike zračnog prometa tijekom pandemije Covid-19.



Slika 9. Aerodromski promet u 2020. godini

Izvor: [12]

U Republici Hrvatskoj, zračni promet prema namjeni u 2020. godini se dijelio na poslovnu avijaciju, teretni promet, charter letove, niskotarifni i redovni promet. Na slici 10 vidimo kako je teretni promet jedini promet koji se ističe kakvom-takvom stabilnošću nakon pojave pandemije. Takva stabilnost teretnog prometa je svakako posljedica zagrebačkog potresa u ožujku kada je stizala humanitarna pomoć te prihvata medicinske opreme tijekom cijele godine. Očekivano, najviše su podbacili redovni letovi i niskotarifni letovi, kao i charter letovi. Niskotarifni i redovni letovi su sredinom travnja doživjeli čak stopostotni pad prometa u odnosu na 2019. godinu.



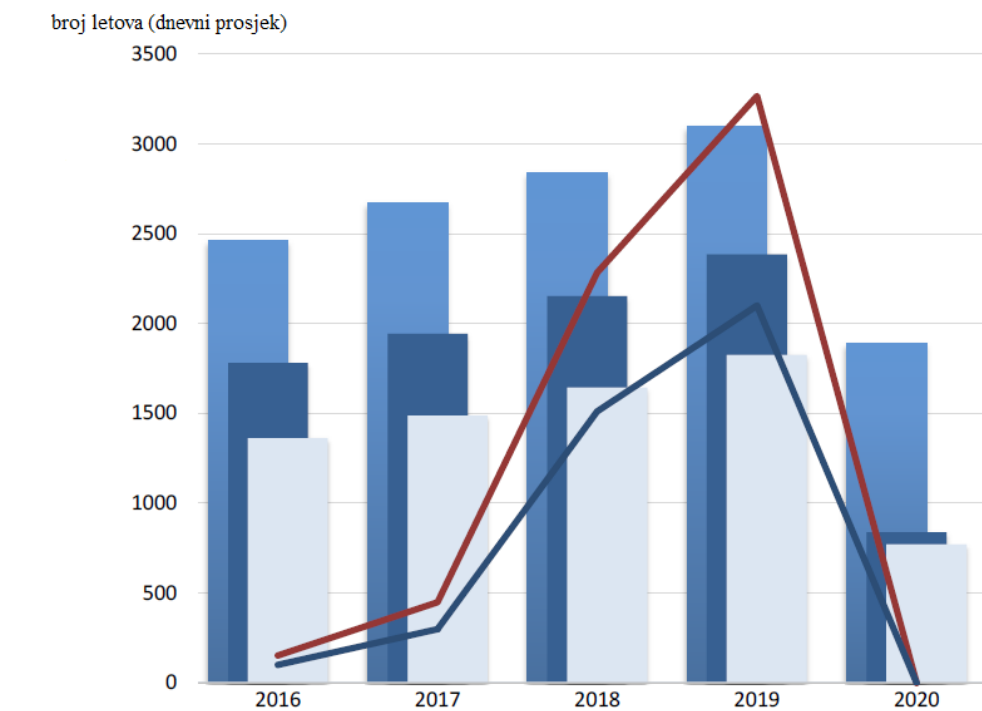
Slika 10. Promet prema namjeni, trend mjesečnog kretanja 2020.

Izvor: [12]

4.2 Broj kašnjenja

Prema prognozama STATFOR⁶-a, i u 2020. godini se očekivao pozitivan trend prometne potražnje. U siječnju se dalo naslutiti kako će se taj porast prometa i pružatelji usluga zračne plovidbe su dizajnirali proširenje kapaciteta u skladu s očekivanom situacijom. U ožujku 2020. godine epidemija je eskalirala globalno i proglašena je pandemija. Posljedično tome, zrakoplovna industrija je doživjela najveći krah u povijesti i mnogi su aerodromi bili zatvoreni. Broj prometa je strmovito opao te je samim time i potražnja pala. Predviđeni kapaciteti postali su preveliki i nisu bili iskorišteni prometom koji se očekivao.

Na slici 11 grafički je prikazan odnos kašnjenja prema dnevnom broju letova. Na grafikonu primjećujemo tamnocrvenu krivulju koja prikazuje broj kašnjenja u ljetnoj sezoni, a tamnoplava krivulja prikazuje ukupan broj kašnjenja na godišnjoj razini. Lako je zaključiti i iščitati kako je broj kašnjenja u zračnom prostoru Republike Hrvatske iznosio nula minuta. Odnosno na ukupan broj ostvarenog prometa u toj godini koji je iznosio 301 099 ostvareno je nula minuta kašnjenja po letu.



Slika 11. Broj kašnjenja u 2020. godini

Izvor: [14]

⁶ STATFOR (engl. *EUROCONTROL Statistics and Forecast*)

5. Izračun naplata preleta za 2019. i 2020. godinu kao primjer utjecaja na prihode od preleta

Hrvatska kontrola zračne plovidbe godišnje objavljuje Izvješće o održivosti za proteklu godinu. Tako je prema izvješćima unazad nekoliko godina najveći promet u Republici Hrvatskoj predstavljao prelet zrakoplova preko područja letnih informacija Zagreb (FIR Zagreb). Prelet se, prema internetskom portalu pokrenutog od strane EUROCONTROL-a, definira kao let preko teritorijalnog područja na visini krstarenja. 2019. godine je u Republici Hrvatskoj udio preleta od ukupnog prometa iznosio 84,1%, a 2020. godine 85% [3] [12], stoga je lako zaključiti kako preleti preko teritorijalnog područja Republike Hrvatske predstavljaju značajan financijski prihod ostvaren brojem operacija zrakoplova. Shodno tome, u ovom će se poglavlju izračunati financijski utjecaj na prihode od preleta. Izračunat će se prihod od ostvarenih 600 132 preleta u 2019. godini i prihod od ostvarenih 255 934 preleta u 2020. godini.

5.1 Metodologija izračuna rutnih naknada

Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo ICAO je u dokumentima:

- ICAO doc. 9082 : Politika o naknadama na aerodromima i usluge zračne plovidbe i
- ICAO doc. 9161: Priručnik o ekonomiji usluga zračne plovidbe

propisala procedure kojima se izračunavaju naknade u zračnoj plovidbi za terminalne i rutne usluge. Naplate terminalnih i rutnih usluga se provode odvojeno. Za potrebe ovog rada računaju se naplate rutnih usluga. Organizacijski dio EUROCONTROL-a koji je zadužen za naplatu i provođenje ispravnosti izračuna rutnih troškova naziva se Centralni ured za naplatu rutnih troškova. U samom sustavu naplate sudjeluje 40 država članica. Naplate preleta se vrše u eurima uzimajući u obzir naplatu za svaki prelet koji je ostvaren unutar teritorijalnog prostora države članice. Svaki pružatelj usluga mora odrediti baze troškova koje dostavlja nacionalnom nadzornom tijelu. Nacionalno nadzorno tijelo analizira podatke te ih, ako su validni, prosljeđuje do Centralnog ureda za naplatu rutnih troškova. U Republici Hrvatskoj, Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture je izdalo Pravilnik o utvrđivanju rutnih i terminalnih naknada. Pravilnik sadrži provedbu Uredbe Komisije (EZ) 1794/2006 kojom se utvrđuje način obračuna naknada za usluge u zračnoj plovidbi.

Svaka država članica postavlja zone naplate u svom zračnom prostoru. Zona naplate je volumen zračnog prostora koji se proteže od tla do gornjeg zračnog prostora u kojemu se pružaju rutne usluge zračne plovidbe. Svaki zrakoplov koji se nalazi u zračnom prostoru naplatne zone podliježe jedinstvenom sustavu izračuna rutnih naknada.

Jedinstvena rutna naknada jednaka je zbroju naknada za pojedinačne naplatne zone kroz koje je zrakoplov letio. Formula za jedinstvenu rutnu naknadu glasi:

$$R = \sum_n r_i$$

gdje je:

R - jedinstvena rutna naknada

r_i – naknada za pojedinačne naplatne zone.

Naknada za pojedinačnu naplatnu zonu, r_i se izračunava formulom:

$$r_i = t_i \cdot N_i$$

gdje je:

t_i – jedinična naknada

N_i - broj jediničnih usluga koje odgovaraju pojedinom letu.

Dalje, broj jediničnih usluga koje odgovaraju pojedinom letu računa se prema formuli:

$$N_i = d_i \cdot p$$

gdje d_i označava faktor duljine, a p je faktor mase zrakoplova.

Dakle, kako bi izračunali rutnu naknadu za jednu zonu naplate potrebni su nam sljedeći podatci: faktor mase zrakoplova (p), faktor udaljenosti (d_i) i jedinična cijena naknade naplatne zone.

Faktor mase zrakoplova temelji se na ovjerenoj maksimalnog težini pri uzlijetanju (engl. *certificated maximum take-off weight* - MTOW) zrakoplova. Navedeni faktor se računa formulom :

$$p = \sqrt{\frac{MTOW}{50}}$$

Faktor udaljenosti za naplatnu zonu računa se dijeljenjem broja kilometara ortodromske udaljenosti između aerodroma polijetanja ili ulazne točke u naplatnu zonu i aerodroma slijetanja ili izlazne točke iz zone naplate s brojem sto. Faktor udaljenosti se temelji na stvarnoj prijedenoj ruti koju bilježi upravitelj mreže (engl. *Network Manager*).

Jedinična cijena naknade je naknada koja se primjenjuje u naplatnim zonama za let za let zrakoplovom od 50 metričkih tona, kojemu je faktor mase zrakoplova 1,00, i faktor duljine leta 1,00. Svaka država članica ima svoju jedinstvenu cijenu jediničnih naknada. Bitno je spomenuti kako se jedinična cijena naknade računa u eurima te se cijene prilagođavaju nacionalnoj valuti države članice ako toj državi nacionalna valuta nije euro [15].

5.2 Izračun naplate preleta za 2019. godinu

U ovom poglavlju će se izračunati prihod od naknada preleta za odabrani uzorak prometa u 2019. godini. Kako je tijekom ljetnih mjeseci broj letova najveći, za odabrani uzorak prometa će se uzeti prva srijeda u kolovozu za vremenski period od 15:00 do 16:00 sati. Prva srijeda u kolovozu 2019. je bila datuma 7. kolovoza. Ukupan broj preleta u tom danu je bilo 2685, a za odabrani vremenski period od 15:00 do 16:00 sati broj preleta je iznosio 154.

Za izračun faktora mase zrakoplova nam je potrebna maksimalna težina pri uzlijetanju za svaki avion. Faktor mase računamo prema već navedenoj formuli:

$$p = \sqrt{\frac{MTOW}{50}}$$

gdje je MTOW (engl. *Maximum Take-off Weight*) maksimalna težina pri uzlijetanju. Ona je jedinstvena za svaki tip zrakoplova. S obzirom na veliku količinu podataka o letovima, proračuni za faktor mase u ovom radu, kao i proračun za faktor duljine, su izračunati u excel programu prema gore navedenim formulama. Za određeni tip zrakoplova smo pronašli MTOW te ga podijelili s brojem 50 i izvadili drugi korijen iz tog broja. Za računanje faktora duljine bilo je potrebno duljinu dobivenu u nautičkim miljama pretvoriti u kilometre te dobiveni iznos podijeliti sa 100.

Određeno člankom 5. Pravilnikom o utvrđivanju rutnih i terminalnih naknada, zona obračuna naknada u Republici Hrvatskoj je FIR Zagreb [15]. U tablici 1 se nalazi jedinična cijena rutnih naknada za FIR Zagreb u 2019. i primijenjeni tečaj za mjesec kolovoz 2019.:

Tablica 1. Jedinična cijena rutnih naknada za FIR Zagreb u 2019. godini

ZONA	OSNOVNA JEDINIČNA CIJENA [EUR]	PRIMIJEJENI TEČAJ 1 EUR= [HRK]
Hrvatska	42,32	7,381077

Izvor: [16] [17]

U tablici 2, prema AIRAC ciklusu 1908, prikazani su podatci o letovima koji su potrebni za izračun naplata preleta u promatranom razdoblju.

Ukupna naknada za jedan let je umnožak faktora mase, faktora udaljenosti i jedinične cijene naknade. Ukupna naknada za vremensko razdoblje od 15:00 sati do 16:00 zbroj je svih ukupnih naknada pojedinih letova.

Potrebni podatci o zrakoplovima uzeti su iz AIRAC-a 1908.

Tablica 2. Izračun naplate preleta za 7.8.2019. za od 15:00 do 16:00

Tip zrakoplova	MTOW [t]	Faktor mase (p)	Udaljenost [km]	Faktor duljine (d _i)	Ukupna naknada [EUR]
A20N	79	1,257	235,212	2,352	133,991
			583,652	5,837	332,485
			258,065	2,581	147,010
			500,278	5,003	284,990
			196,922	1,969	112,180
A21N	97	1,393	264,929	2,649	167,232
			9,776	0,098	6,171
			258,023	2,580	162,873
A318	68	1,166	334,745	3,347	176,918
A319	64	1,131	160,243	1,602	82,162
			279,494	2,795	143,307
			232,265	2,323	119,091
			252,970	2,530	129,707
			404,022	4,040	207,157

			378,084	3,781	193,858
			248,035	2,480	127,177
			230,698	2,307	118,287
			369,536	3,695	189,475
			276,429	2,764	141,735
			420,127	4,201	215,415
			575,420	5,754	295,039
			268,833	2,688	137,841
			329,948	3,299	169,176
A320	73,9	1,216	210,173	2,102	115,799
			261,168	2,612	143,895
			268,833	2,688	148,119
			244,219	2,442	134,557
A320	73,9	1,216	284,916	2,849	156,980
			511,921	5,119	282,052
			150,589	1,506	82,970
			387,953	3,880	213,750
			277,176	2,772	152,715
			374,129	3,741	206,133
			315,736	3,157	173,961
			253,897	2,539	139,889
			228,418	2,284	125,851
			129,760	1,298	71,494
			104,111	1,041	57,362
			297,930	2,979	164,150
			477,710	4,777	263,204
			267,091	2,671	147,159
			222,215	2,222	122,434
			340,218	3,402	187,450
			266,949	2,669	147,080
			361,485	3,615	199,167

			290,626	2,906	160,126
			233,846	2,338	128,842
			575,409	5,754	317,033
			51,143	0,511	28,178
			243,152	2,432	133,969
			575,313	5,753	316,980
			267,893	2,679	147,601
			268,833	2,688	148,119
			255,731	2,557	140,900
			258,023	2,580	142,163
			254,100	2,541	140,001
			157,098	1,571	86,556
			233,405	2,334	128,599
A320	73,9	1,216	224,631	2,246	123,765
			258,023	2,580	142,163
			250,911	2,509	138,244
			128,979	1,290	71,063
			134,310	1,343	74,001
			277,337	2,773	152,804
			175,069	1,751	96,458
			267,925	2,679	147,618
			285,608	2,856	157,361
			382,978	3,830	211,009
			219,529	2,195	120,954
			128,979	1,290	71,063
			237,559	2,376	130,888
			529,796	5,298	291,901
			375,973	3,760	207,149
			267,560	2,676	147,417
A321	83	1,288	128,978	1,290	75,311
			233,341	2,333	136,250

			247,671	2,477	144,617
			269,388	2,694	157,298
			300,538	3,005	175,487
			83,295	0,833	48,636
			233,036	2,330	136,071
			382,352	3,824	223,258
			405,929	4,059	237,025
			467,785	4,678	273,143
			26,990	0,270	15,760
			355,864	3,559	207,791
			88,717	0,887	51,802
A332	230	2,145	269,258	2,693	261,721
A333	230	2,145	575,616	5,756	559,503
A333	230	2,145	374,879	3,749	364,385
A359	268	2,315	226,151	2,262	237,286
B712	54,885	1,048	349,104	3,491	165,763
B733	56,470	1,063	192,873	1,929	92,893
B734	62,820	1,121	575,424	5,754	292,309
			125,696	1,257	63,852
B737	66,320	1,152	540,521	5,405	282,124
B738	70,530	1,188	90,663	0,907	48,800
			320,806	3,208	172,677
			358,195	3,582	192,802
			245,487	2,455	132,136
			293,203	2,932	157,819
			334,527	3,345	180,062
			171,380	1,714	92,247
			214,546	2,145	115,482
			293,490	2,935	157,974
			101,500	1,015	54,633
			346,895	3,469	186,720

			181,378	1,814	97,628
			267,279	2,673	143,865
			335,704	3,357	180,696
			239,804	2,398	129,077
			291,146	2,911	156,712
			137,147	1,371	73,820
			475,276	4,753	255,822
			228,597	2,286	123,045
			228,780	2,288	123,143
			376,160	3,762	202,472
			390,765	3,908	210,333
			193,104	1,931	103,940
			258,024	2,580	138,884
B738	70,530	1,188	204,749	2,047	110,208
			142,606	1,426	76,759
B752	115,680	1,521	583,483	5,835	402,219
B753	123,600	1,572	223,224	2,232	159,058
			151,185	1,512	107,726
			216,935	2,169	154,576
B763	186,880	1,933	381,092	3,811	333,900
			549,734	5,497	481,658
B772	247,210	2,224	211,474	2,115	213,106
			291,231	2,912	293,478
B77L	347,500	2,636	72,216	0,722	86,281
			295,246	2,952	352,749
B77W	351,500	2,651	258,023	2,580	310,046
			240,592	2,406	289,100
			355,886	3,559	427,640
B789	253	2,249	207,003	2,070	211,029
			290,453	2,905	296,102
BE9L	4,581	0,303	404,578	4,046	55,499

C25A	5,670	0,337	269,031	2,690	41,058
C68A	13,9	0,527	293,361	2,934	70,099
CL60	19,550	0,625	232,052	2,321	65,760
			224,714	2,247	63,681
DH8D	28,998	0,762	376,997	3,770	130,115
			410,412	4,104	141,648
E195	52,290	1,023	347,772	3,478	161,179
E290	56,400	1,062	82,745	0,827	39,828
E50P	4,750	0,308	166,697	1,667	23,285
F100	43,390	0,932	242,343	2,423	102,313
F2TH	16,240	0,570	302,554	3,026	78,145
GLF4	33,200	0,815	547,707	5,477	202,266
H25B	12,700	0,504	445,470	4,455	101,748
MD11	285,990	2,392	45,771	0,458	49,610
PC12	4,500	0,300	575,332	5,753	78,222
SW4	7,257	0,381	449,927	4,499	77,683
Ukupno				24 953,225	

Dana 7. kolovoza 2019. godine, u zračnom prostoru Republike Hrvatske je zabilježeno 154 preleta u vremenskom razdoblju od 15:00 do 16:00. Ukupan prihod svih zrakoplova u navedenom području za navedeno vremensko razdoblje iznosi 24 953,225 eura.

5.3 Izračun naplate preleta za 2020. godinu

Na isti način će se odrediti prihod od naplate preleta za 2020. godinu. Kako bi mogli dobivene rezultate validno usporediti, moramo uzeti isti uzorak prometa za isto vremensko razdoblje. Znači, za uzorak prometa uzimamo prvu srijedu u kolovozu 2020. godine te vremensko razdoblje od 15:00 do 16:00 sati. Prva srijeda u kolovozu 2020. je bila 5.kolovoza te je toga dana zabilježeno 1298 preleta, odnosno u navedenom vremenskom razdoblju od sat vremena je zabilježeno 73 preleta.

Vrijednost osnovne jedinične cijene rutnih naknada za 2020. godinu je promijenjena. U tablici 2 prikazana je osnovna jedinična cijena te primijenjeni tečaj za kolovoz 2020. godine.

Tablica 3. Jedinična cijena rutnih naknada za FIR Zagreb u 2020. godini

ZONA	OSNOVNA JEDINIČNA CIJENA [EUR]	PRIMIJEJENI TEČAJ 1 EUR= [HRK]
Hrvatska	42, 15	7,498615

Izvor: [16] [18]

Proračuni u tablici 4 učinjeni su na isti način kao u prethodnom poglavlju za izračun naplate preleta za 2019. godinu. Potrebni podatci o letovima su uzeti iz AIRAC-a 2008.

Tablica 4. Izračun naplate preleta za 5.8.2020. u razdoblju od 15:00 do 16:00

Tip zrakoplova	MTOW [t]	Faktor mase (p)	Udaljenost [km]	Faktor duljine (d _i)	Ukupna naknada [EUR]
A20N	79	1,257	279,104	2,791	158,399
			177,469	1,775	100,718
			240,055	2,401	136,238
			150,096	1,501	85,184
			67,028	0,670	38,040
			476,260	4,763	270,291
A21N	97	1,393	373,046	3,730	234,596
A319	64	1,131	424,371	4,244	216,775
A320	73,9	1,216	203,811	2,038	111,872
			524,170	5,242	287,718
			4,831	0,048	2,652
			75,189	0,752	41,271
			123,258	1,233	67,656
			167,620	1,676	92,007
			503,191	5,032	276,203
			71,653	0,717	39,331

			127,424	1,274	69,943
			161,813	1,618	88,819
			165,444	1,654	90,813
			146,530	1,465	80,431
			335,479	3,355	184,145
			177,329	1,773	97,336
			100,963	1,010	55,419
			227,472	2,275	124,860
			380,822	3,808	209,034
A321	83	1,288	315,501	3,155	183,532
			528,718	5,287	307,564
			583,053	5,831	339,172
A321	83	1,288	189,795	1,898	110,407
A321	83	1,288	472,281	4,723	274,734
A333	230	2,145	463,756	4,638	449,083
A359	268	2,315	302,293	3,023	315,986
AT44	17,9	0,598	9,167	0,092	2,476
B737	66,32	1,152	228,029	2,280	118,573
			568,060	5,681	304,617
			167,174	1,672	89,645
			442,234	4,422	237,144
			150,547	1,505	80,729
			463,314	4,633	248,448
			146,446	1,464	78,530
			163,403	1,634	87,623
B738	70,53	1,188	426,159	4,262	228,524
			358,431	3,584	192,205
			25,054	0,251	13,435
			162,158	1,622	86,956
			165,368	1,654	88,677
			239,017	2,390	128,171
			421,706	4,217	226,136

			418,348	4,183	224,335
			167,620	1,676	89,885
			422,353	4,224	226,483
			155,108	1,551	83,175
			238,820	2,388	128,065
			142,839	1,428	76,596
			402,416	4,024	215,792
B744	396,89	2,817	575,420	5,754	731,969
			179,500	1,795	228,335
B752	115,68	1,521	192,691	1,927	132,332
B77L	347,5	2,636	265,266	2,653	315,741
BE40	7,303	0,382	213,415	2,134	36,825
C56X	8,709	0,417	494,742	4,947	93,226
			62,326	0,623	11,744
			464,434	4,644	87,515
CRJ1	21,5	0,656	165,656	1,657	49,046
DH8D	28,998	0,762	396,915	3,969	136,475
E190	45,995	0,959	2,724	0,027	1,179
E195	52,29	1,023	86,548	0,865	39,961
			68,867	0,689	31,798
E35L	22,5	0,671	44,274	0,443	13,409
E55P	7,951	0,399	162,691	1,627	29,292
LJ35	8,3	0,407	110,928	1,109	20,406
P46T	2,2	0,210	45,879	0,459	4,345
SW4	7,257	0,381	153,581	1,536	26,417
Ukupno				10 386,465	

Prve srijede u kolovozu 2020. godine, 5. kolovoza, u vremenskom periodu od 15:00 do 16:00 sati zabilježeno je 74 preleta te je ukupna naknada od preleta za taj promet iznosila 10 386,47 eura.

6. Usporedba rezultata

U prethodnim poglavljima završnog rada su se opisali pokazatelji zračnog prometa koji prikazuju stanje zračnog prometa unutar definiranog teritorija. Za potrebe ovog završnog rada za pokazatelje zračnog prometa su se uzeli broj letova i broj kašnjenja. U drugom su se poglavlju grafički prikazali navedeni pokazatelji do 2019. godine i prije pandemije COVID-19, dok su se u četvrtom poglavlju isti ti pokazatelji prikazali za razdoblje tijekom 2020. godine nakon pojave pandemije COVID-19. U ovom će se poglavlju navedeni pokazatelji zračnog prometa usporediti kako bi se prikazalo kako je to pandemija utjecala na zračni promet. Svaki pokazatelj će se posebno uspoređivati. U petom su se poglavlju izračunali prihodi od naplate preleta za 2019. i 2020. godinu kako bi se prikazao financijski utjecaj pandemije na zračni promet.

6.1 Broj letova

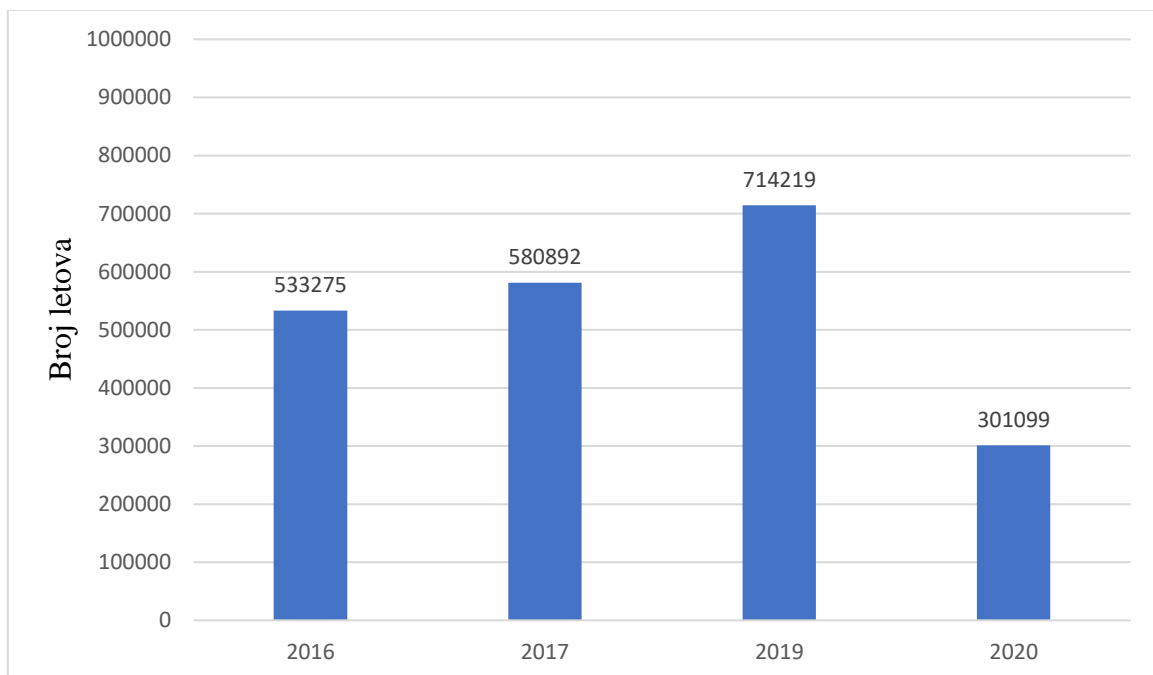
Broj IFR GAT prometa u FIR-u Zagreb kontinuirano je rastao sve do 2019. godine. Naime, prema podacima iz godišnjeg izvješća Hrvatske kontrole zračne plovidbe 2019. godine je zabilježeno 714 219 broja letova u nadležnom zračnom prostoru. 2018. godine je zabilježeno 646 656 letova, 2017. godine 580 892, a 2016. godine 533 275 broja letova [19]. 2020. godine nakon potpunog zatvaranja i ograničenja kretanja je uslijedio drastični pad broja letova te je tako u 2020. godini zabilježeno samo 301 099 broja letova. S takvim ostvarenim brojem letova u jednoj godini promet je pao na razinu prometa iz 2004. i 2005. godine [12]. Iako je u siječnju 2020. ukazivalo na kontinuitet pozitivnog rasta prometne potražnje, pandemija je vrlo brzo obustavila sve letove. Radi lakše usporedbe, navedeni podatci o broju letova od 2016. do 2020. godine su grafički prikazani na grafikonu 1.

Prema podacima iz godišnjeg izvješća Hrvatske kontrole zračnog prometa, izrađen je grafikon 2 za razdoblje od 2016. do 2020. godine u kojemu je prikazan omjer prosječnih dnevnih letova u godini, dnevnih letova u ljetnoj sezoni te vršni dan. Vršni dan je dan u godini u kojemu je zabilježen najveći broj letova. Prosječni broj letova u 2019. godini je iznosio 1829, a u 2020. godini samo 771. Također, prosječni broj letova u 2016. godini je iznosio 1363, u 2017. 1489, a u 2018. godini 1643 letova u danu. Broj prosječnih letova u danu 2020. godine pao je za 42, 27% u odnosu na 2019. godinu, dok je u razdoblju od 2016. do 2019. isti bilježio

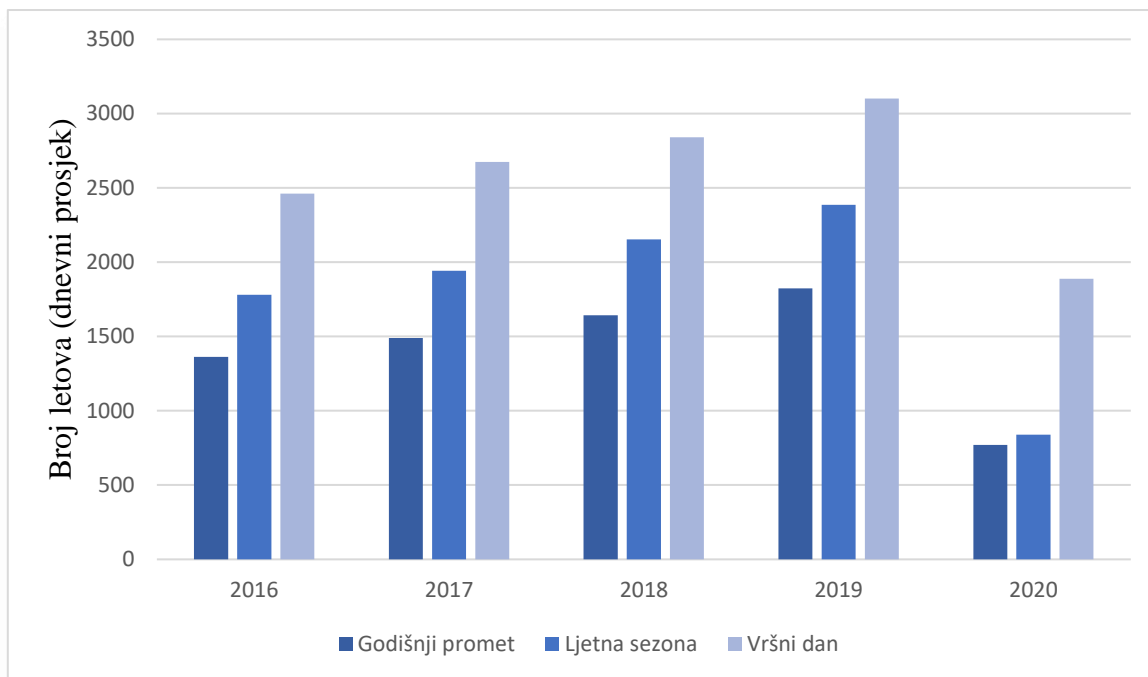
kontinuirani rast. Tijekom ljetne sezone, kada je prometna potražnja najveća, u 2019. godini je dnevni prosjek IFR letova iznosio 2386, a u 2020. godini za istu sezonu je bilo približno 839 letova u danu. 2016. godine za navedeno razdoblje je zabilježeno 1781 broj letova u danu, u 2017. 1942, a u 2018. godini 2153 prosječnih letova u danu.

S obzirom na to da je 2019. godina zabilježila najveći broj letova u godini, za očekivati je da je vršni dan s najviše broja letova zabilježen baš u toj godini, čak 3101 broja operacija u zračnom prostoru FIR Zagreb. Također, kako je 2020.godina zabilježila najmanji broj letova u proteklih 15-ak godina, vršni dan s najmanjim brojem letova je zabilježen u 2020. godini i iznosi 771 letova [14].

Uspoređujući zračni promet 2020. godine s 2019. godinom bilježi se pad od 58% tijekom cijele godine, a pad od 65% se bilježi u ljetnoj sezoni [20].



Grafikon 1. Broj letova od 2016. do 2020. godine



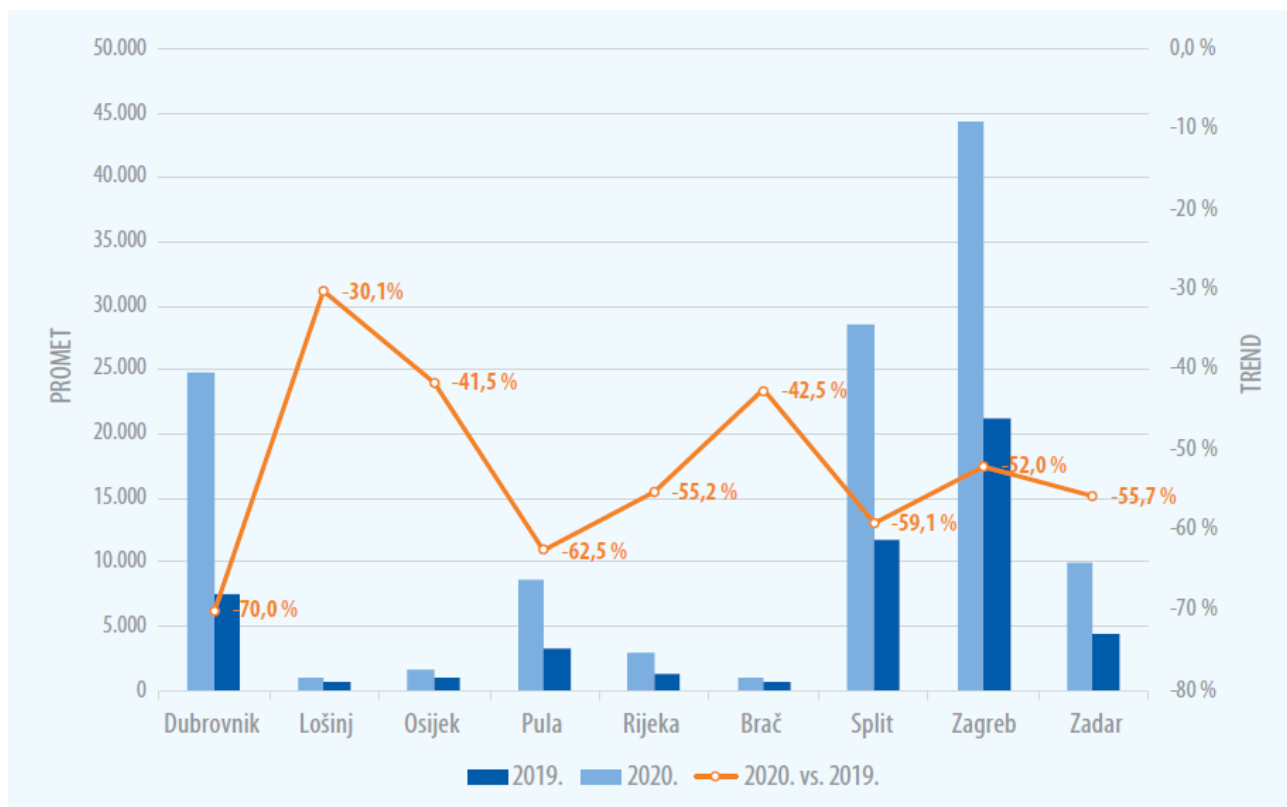
Grafikon 2. Prosječan broj dnevnih letova u razdoblju od 2016. do 2020. godine

Referirajući se na slike 3 i 8, struktura letova se i prije i tijekom pandemije sačinjavala od preleta, međunarodnog prometa te od domaćeg prometa. Preleti su u oba slučaja većinski dio zračnog prometa koji prometuje u zračnom prostoru Republike Hrvatske. Okvirno gledajući promet u FIR-u Zagreb u 2019. i 2020. godini sačinjavaju preleti, koji u odnosu na ukupan promet, zauzimaju oko 85%, dok domaći promet iznosi oko 2%. Međunarodni dolasci i odlasci većinom zauzimaju 13% ukupnog prometa .

Na slici 12 je prikazano devet hrvatskih aerodroma te njihov promet u 2020. godini uspoređen s prometom godinu ranije. Aerodrom Zagreb je najveći i za očekivati je kako će se svake godine najveći broj prometa odvijati na tom aerodromu. Aerodromi Dubrovnik i Split su prometniji tijekom ljetnih mjeseci, s obzirom na to da su turistički gradovi pa bilježe veći broj turista nego Zagreb.

U 2020. godini Dubrovnik je ostvario najveći pad prometa, čak 70%, slijede ga Pula s padom od 62,5% te Split sa 59,1% manje prometa u odnosu na 2019. godinu. Zagreb je ostvario pad od 52%.

U 2019. godini je zabilježen ukupan porast prometa na aerodromima od 5,1%, a 2020. godini je ostvareno samo 40% prometa u odnosu na 2019. godinu.



Slika 12. Aerodromski promet u 2019. i 2020.. godini

Izvor: [12]

6.2 Broj kašnjenja

S obzirom na to da se tijekom godina ukupan broj letova povećavao, kapaciteti zračnog prostora nisu bili predviđeni za toliki promet, broj kašnjenja se povećavao. Tako je 2016. godine na godišnjoj razini ostvareno 20 424 minuta kašnjenja, odnosno 0,04 minuta kašnjenja po letu. 2017. godine je ostvareno 0,13 minuta kašnjenja po letu s ukupnim brojem kašnjenja od 66 774 minute. U 2018. i 2019. broj je letova znatno porastao, a samim time i broj minuta kašnjenja pa je tako u 2018. ostvareno 388 534 minuta kašnjenja, a 2019. 540 001 minuta. Tako je u 2018. kašnjenje na godišnjoj razini iznosilo 0,65 minuta po letu, a u 2019. godini 0,90 minuta po letu.

Kako je potražnja zračnog prometa rasla svake godine, tako su se povećavali kapaciteti koji su svake godine bili popunjeni. U 2020. godini i velikim padom broja letova, zamišljeni kapaciteti se nisu popunili te je tako zabilježeno nula minuta kašnjenja, odnosno nula minuta kašnjenja po letu.

Tablica 5. Broj kašnjenja u razdoblju od 2016. do 2019. godine

Godina	2016	2017	2018	2019	2020
Ukupan promet	533 275	580 892	646 656	714 219	301 099
Ukupan broj kašnjenja [min]	20 424	66 774	388 534	540 001	0
Kašnjenje [min/let]	0, 04	0, 13	0, 65	0, 90	0, 00

Izvori: [21] [19] [22] [3] [12]

6.3 Prihodi od preleta

Za usporedbu prihoda od naplate preleta uzeli smo isto vremensko razdoblje u 2019. godini i u 2020. godini. Za potrebe ovog rada, usporedili smo prvu srijedu u kolovozu u razdoblju od 15:00 do 16:00 sati. Prva srijeda u kolovozu 2019. je bila datuma 7. kolovoza te je na taj dan zabilježeno 2685 letova, od čega 154 preleta u navedenom razdoblju od sat vremena. Usporedno, u 2020. godini prva srijeda u kolovozu je bila 7. kolovoza te je zabilježeno 1298 preleta. U razdoblju od 15:00 do 16:00 sati zabilježeno je 73 preleta.

Prema formuli za izračun naknade od preleta bili su nam potrebni podatci od maksimalnog dozvoljenoj težini pri uzlijetanju, udaljenost koju je zrakoplov prešao u zračnom prostoru Republike Hrvatske te osnovna jedinična naknada za promatranu naplatnu zonu.

Faktor mase (p) se dobije iz formule

$$p = \sqrt{\frac{MTOW}{50}}$$

Faktor duljine (d_i) ovisi o broju prijeđenih kilometara u zračnom području Republike Hrvatske. Za izračune u ovome radu, faktor duljine se računao dijeljenjem broja prijeđenih kilometara od ulazne točke u zračni prostor Republike Hrvatske do izlazne točke iz navedenog prostora.

Osnovna jedinična cijena naknade se promijenila za manji iznos. 2019. godine je iznosila 42,32 eura, a u 2020. 42,15 eura.

Ukupna naknada je umnožak faktora mase zrakoplova, faktora duljine i osnovne jedinične naknade za naplatnu zonu. U tablici 6 uspoređeni su navedeni parametri za promatrana područja.

Tablica 6. Usporedba rezultata prihoda od naplate preleta za isto promatrano razdoblje u 2019. i 2020.

Promatrano razdoblje	7. kolovoza 2019. (15:00-16:00)	5. kolovoza 2020. (15:00-16:00)
Broj letova	2685	1298
Broj preleta	154	73
Osnovna jedinična cijena naknade [EUR]	42,32	42,15
Ukupna naknada preleta [EUR]	24 953,225	10 386,465

Prema dobivenim rezultatima možemo zaključiti kako je za isto promatrano vremensko razdoblje u 2019. godini bilo više zrakoplova u hrvatskom zračnom prostoru nego što je bilo za isto promatrano vremensko razdoblje u 2020. godini. Tako je prihod od preleta u 2019. prve srijede u kolovozu u razdoblju od 15:00 do 16:00 iznosio 24 953,225 eura, a u 2020. je iznosio 10 386,465 eura. Rezultat u velikoj razlici prihoda je smanjenje broja letova zbog pandemije Covid-19.

7. Zaključak

Zrakoplovna industrija kontinuirano u posljednjih nekoliko godina bilježi znatan povećani prometni rast potražnje. U 2019. godini u zračnom prostoru Republike Hrvatske je zabilježen najveći broj letova ikada, čak 714 219 broja letova. Takva ostvarenja su predstavljala velik izazov za nadolazeću godinu kada se očekivao još veći porast broja letova te su se planirali prošireni kapaciteti kako se ne bi ostvarilo veliko kašnjenje i smanjio protok zračnog prometa. Iako je početkom siječnja broj letova slutio na takav scenarij, u veljači 2020. godine globalno se počela širiti bolest COVID-19 da bi na kraju proglašena pandemija.

Pojavom pandemije COVID-19, 2020. godina je postala izazovna godina za cijelu zrakoplovnu industriju. U travnju 2020. godine cijela se industrija gotovo potpuno zaustavila i flote su bile prizemljene, što se nije dogodilo nikada u povijesti. Gubitci su bili ogromni, a posljedice se još uvijek osjećaju. Broj letova je pao pa je u 2020. godini ostvareno samo 301 099 letova, što je razina prometa iz 2004. i 2005. godine.

Pandemija je zahvatila sve aspekte zračnog prometa, počevši od regulatora zračnog prometa koji su svojim mjerama nastojali odgovorno spriječiti širenje zaraze između osoblja i putnika. Predstavnici zračne industrije nisu ništa manje osjetili utjecaj pandemije pa su tako mnogi zračni prijevoznici bili primorani ukinuti internacionalne letove, a mnogi su bankrotirali. U zračnim se lukama osiguravala socijalna distanca i česta dezinfekcija te mjerenje temperature. Moderno doba je omogućilo zračnim lukama da ostvare beskontaktnu uslugu, kao što su ukrcajne propusnice i biometrički uređaji za mjerenje temperature tijela.

Padom broja letova nisu se ispunili predviđeni kapaciteti te je broj kašnjenja po letu u 2020. godini iznosio nula. Pojavom pandemije COVID-19 nešto je više porasla potražnja za teretnim prometom. Naime, komercijalni avioni su se certificirali u teretne avione te su tako prevozili medicinsku opremu u dijelove svijeta gdje je bilo najpotrebnije. Aerodrom Zagreb je jedini u regiji koji je bio otvoren tijekom cijele pandemije pa su teretni avioni slijetali na aerodrom Zagreb.

Broj letova je direktno utjecao na financijske prihode. Smanjenjem broja letova, smanjili su se i prihodi ostvareni od njih. Pad u prihodima od naplate preleta za isto promatrano razdoblje u 2020. godini u odnosu na 2019. godinu iznosi 58,27%, odnosno u 2020. godini je ostvareno 41,63 % prihoda iz 2019. godine. Takav pad u prihodima rezultat je smanjenja broja letova promatranog uzorka u 2020. godini.

Na kraju ovog rada, može se zaključiti kako je zrakoplovna industrija izuzetno senzibilna industrija koja je doživjela velik krah nakon pojave pandemije. Iako su svi prihodi i stručnjaci usmjereni na oporavak industrije, povrat prometa na razinu iz 2019. godine će se čekati još nekoliko godina.

Literatura

- [1] Uredba Komisije (EU) 2019/317. Preuzeto sa: https://moodle.srce.hr/2020-2021/pluginfile.php/5179640/mod_resource/content/0/CELEX_32019R0317_HR_TXT_NOVA_Performance_regulativa.pdf. [Pristupljeno: 17 kolovoza 2021].
- [2] Valenčić L., *Usporedba zračnog prometa u Republici Hrvatskoj za ljetni period 2017. i 2018. godine*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2019.
- [3] Hrvatska kontrola zračne plovidbe. *Izvješće o održivosti 2019.*, Zagreb, 2020.
- [4] Trojko F., *Utjecaj mjera regulacije prometa na učinkovitost letenja*, Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; Zagreb, 2017.
- [5] Crnogorac D., *ATS capacity and Air Traffic Flow and Capacity Management* [Prezentacija] Upravljanje protokom zračnog prometa. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2021.
- [6] Hrvatska kontrola zračne plovidbe. *Annual report 2019*, Zagreb, 2020.
- [7] B. Juričić, *Zrakoplovno informiranje*. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2018.
- [8] ICAO. *Effects of Novel Coronavirus (COVID-19) on Civil Aviation: Economic Impact Analysis*. Montreal, 2021.
- [9] EASA. *Consolidated Annual Activity Report (CAAR) 2020* .
- [10] I. o. C.-1. o. A. B. A. Overview, *Teeris Therpchalerm, Phutawan Ho, Business: An Overview, Journal of Business and Economics Review*, 2021.
- [11] Matija B., Jelena P., Ivan O., Igor Š., *Analysis of Recommended Measures in the Conditions of the COVID-19 Pandemic at Croatian Airports*. ELSEVIER B.V., Zagreb, 2020.
- [12] Hrvatska kontrola zračne plovidbe, *Izvješće o održivosti 2020.*, Hrvatska kontrola zračne plovidbe, Zagreb, 2021.
- [13] Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske, Preuzeto s: https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2020/05-01-03_01_2020.htm. [Pristupljeno: 1. rujan 2021].
- [14] EUROCONTROL. *Local Single Sky Implementation 2020*, 2020.
- [15] L. Matijašević, *Određivanje naknada za prelete i terminalne usluge*. Završni rad. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu; Zagreb, 2020..

- [16] Hrvatska narodna banka. Preuzeto s: <https://www.hnb.hr/documents/20182/33ebee1-3d13-4a42-b0fb-87223d026703>. [Pristupljeno 3. rujna 2021.].
- [17] EUROCONTROL. Preuzeto s: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-06/circ2019-01-eurocontrol-route-charges-system.pdf>. [Pristupljeno 03. rujna 2021.].
- [18] EUROCONTROL. Preuzeto s: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/2019-12/circ2020-01ect1-route-charges-system.pdf>. [Pristupljeno: 03 rujna 2021.].
- [19] Hrvatska kontrola zračne plovidbe. *Izješće o održivosti 2017.*, Zagreb, 2018.
- [21] Hrvatska kontrola zračne plovidbe. *Annual report 2016*, Zagreb, 2017.
- [22] Hrvatska kontrola zračne plovidbe. *Annual report 2018*, Zagreb, 2019.
- [23] Struna. Preuzeto s: <http://struna.ihjj.hr/naziv/podrucje-letnih-informacija/111/#naziv>. [Pristupljeno: 30. kolovoza 2021].
- [24] EASA. *COVID-19 Aviation Health Safety Protocol*, 2021.

Popis slika

Slika 1. LDZOTOT- IFR GAT promet	5
Slika 2. IFR GAT promet na hrvatskim aerodromima od 2016. do 2019. godine	6
Slika 3. Struktura kontroliranih operacija u 2019. godini	7
Slika 4. Razlozi kašnjenja u 2019. godini	8
Slika 5. Centar oblasne kontrole zračnog prometa Zagreb- kašnjenje po godinama	9
Slika 6. Kapacitet putnika u zrakoplovima u 2020. godini	11
Slika 7. Ukupni zračni promet po godinama do 2020. godine	17
Slika 8. Struktura letova u 2020. godini	18
Slika 9. Aerodromski promet u 2020. godini	19
Slika 10. Promet prema namjeni, trend mjesečnog kretanja 2020.	20
Slika 11. Broj kašnjenja u 2020. godini	21
Slika 12. Aerodromski promet u 2019. i 2020.. godini	37

Popis tablica

Tablica 1. Jedinična cijena rutnih naknada za FIR Zagreb u 2019. godini	25
Tablica 2. Izračun naplate preleta za 7.8.2019. za od 15:00 do 16:00	25
Tablica 3. Jedinična cijena rutnih naknada za FIR Zagreb u 2020. godini	31
Tablica 4. Izračun naplate preleta za 5.8.2020. u razdoblju od 15:00 do 16:00.....	31
Tablica 5. Broj kašnjenja u razdoblju od 2016. do 2019. godine.....	38
Tablica 6. Usporedba rezultata prihoda od naplate preleta za isto promatrano razdoblje u 2019. i 2020.....	39



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj završni rad
isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na
objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz
necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj
visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada
pod naslovom UTJECAJ PANDEMIJE COVID-19 NA POKAZATELJE ZRAČNOG PROMETA U REPUBLICI HRVATSKOJ

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom
repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 8.9.2021

Student/ica:

Kristina Brankovan
(potpis)