

# Analiza dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj

---

Kovač, Monika

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:430207>

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

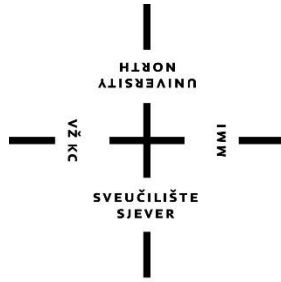
Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-17**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

Diplomski rad br. 197/OMIL/2024

## **Analiza dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj**

**Monika Kovač, 0231043782 (4656/601)**

Koprivnica, srpanj 2024. godine





# Sveučilište Sjever

**Odjel logistika i održiva mobilnost  
Odsjek logistički menadžment**

**Diplomski rad br. 197/OMIL/2024**

## **Analiza dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj**

**Student**

Monika Kovač, 0231043782 (4656/601)

**Mentor**

Doc. dr. sc. Saša Petar

Koprivnica, srpanj 2024.

# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za logistiku i održivu mobilnost

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Održiva mobilnost i logistika

PRISTUPNIK Monika Kovač

MATIČNI BROJ 0231043782

DATUM 07.07.2024.

KOLEGIJ Pametni gradovi i urbana logistika

NASLOV RADA Analiza dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Analysis of last mile delivery in Northwestern Croatia

MENTOR dr.sc. Saša Petar

ZVANJE docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc.dr.sc. Vesna Sesar, predsjednica povjerenstva
2. doc.dr.sc. Saša Petar, mentor i član povjerenstva
3. doc.dr.sc. Miljenko Mustapić, član povjerenstva
4. doc.dr.sc. Robert Maršanić, zamjenski član povjerenstva
- 5.

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 197/OMIL/2024

OPIS

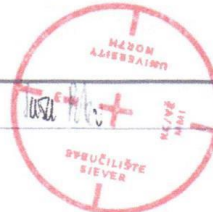
Tema diplomskog rada je Analiza dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Rad uključuje izazove i prepreke u posljednjoj milji, kao i mogućnosti i trendove koji se sve više nameću sa svojim prednostima. U rad su uključeni i dionici posljednje milje, kao i utjecaj online trgovine, te troškovi vanjskih učinaka u posljednjoj milji. Glavni dio teme odnosi se na modele dostave u posljednjoj milji, odnosno na dostavu na kućnu adresu, te na samopreuzimanje na paketomatu. Posljednja milja se smatra jednom od najbitnijih izazova s kojima su suočeni gradovi jer je to zadnja karika u opskrbnom lancu. Zbog toga je bitno da korisnici budu upoznati sa svim prednostima i nedostacima dostave u posljednjoj milji kako bi donijeli odluke koje zadovoljavaju sve dionike. Rad se temelji na tri hipoteze. U prvoj se tvrdi kako je korištenje paketomata za ispitanike u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj sigurno i jednostavno. U drugoj se tvrdi kako su ispitanike u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj zadovoljni dostupnošću paketomata, a u trećoj kako najveći udio ispitanika u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj preferira dostavu na kućnu adresu. Ključne riječi rada su: dostava, posljednja milja, dionici posljednje milje, online trgovina, vanjski učinci, modeli dostave, paketomati.

ZADATAK URUČEN

1.7.2024.

POTPIS MENTORA

SVEUČILIŠTE  
SIEVER



## **Predgovor**

Željela bih se najprije zahvaliti svom mentoru za svu pruženu podršku tijekom pisanja diplomskog rada, kao i svim profesorima na Sveučilištu Sjever za sva prenesena znanja tijekom ovih pet godina. Također se zahvaljujem roditeljima i prijateljima što su bili uz mene sve ove godine i pružali mi podršku.

## **Sažetak**

Tema diplomskog rada je Analiza dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Rad uključuje izazove i prepreke u posljednjoj milji, kao i mogućnosti i trendove koji se sve više nameću sa svojim prednostima. U rad su uključeni i dionici posljednje milje, kao i utjecaj online trgovine, te troškovi vanjskih učinaka u posljednjoj milji. Glavni dio teme odnosi se na modele dostave u posljednjoj milji, odnosno na dostavu na kućnu adresu, te na samopreuzimanje na paketomatu.

*Ključne riječi: dostava, posljednja milja, dionici posljednje milje, online trgovina, vanjski učinci, modeli dostave, paketomati*

## **Summary**

The topic of the thesis is Analysis of delivery in the last mile in Northwestern Croatia. The work includes challenges and obstacles in the last mile, as well as opportunities and trends that are increasingly being imposed with their advantages. The last mile stakeholders are also included in the work, as well as the impact of online shopping, and the costs of externalities in the last mile. The main part of the topic related to models of delivery in the last mile, i.e. delivery to a home address, and self-collection at pickup parcel lockers

*Keywords: delivery, last mile, last mile stakeholders, online store, externalities, delivery models, pickup parcel lockers*



## **Popis korištenih kratica**

EU – Europska unija

ICT – Informacijska i komunikacijska tehnologija

EZ – Europska zajednica

GLS – General Logistics Systems

DPD – Dinamic Parcel Distribution

Et all – I ostali

E-trgovina – Elektronička trgovina

B2B – Business-to-business

B2C – Bussines-to-consumer

# Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. Uvod .....   | 1  |
| 2. Posljednja milja .....   | 2  |
| 2.1. Izazovi i prepreke .....   | 5  |
| 2.2. Nove mogućnosti i budući trendovi.....                                   | 7  |
| 2.3. Dionici posljednje milje.....  | 11 |
| 2.4. Utjecaj online trgovine na posljednju milju.....                         | 13 |
| 2.5. Troškovi vanjskih učinaka u posljednjoj milji.....                       | 15 |
| 3. Modeli dostave posljednje milje .....                                      | 18 |
| 3.1. Dostava na kućnu adresu .....  | 19 |
| 3.2. Samopreuzimanje .....  | 19 |
| 4. Istraživanje dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj ..... | 22 |
| 4.1. Ciljevi i hipoteze istraživanja .....                                    | 22 |
| 4.2. Provedba i metode istraživanja.....                                      | 22 |
| 5. Rezultati istraživanja .....   | 23 |
| 5.1. Socio-demografske karakteristike .....                                   | 23 |
| 5.2. Analiza dostave u posljednjoj milji .....                                | 25 |
| 5.3. Diskusija .....  | 34 |
| 6. Zaključak .....  | 35 |
| Literatura .....  | 38 |
| Popis grafikona.....  | 40 |
| Popis tablica .....   | 41 |
| Popis slika.....  | 42 |

# 1. Uvod

Tema diplomskog rada je Analiza dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj. Posljednja milja se smatra jednom od najbitnijih izazova s kojima su suočeni gradovi jer je to zadnja karika u opskrbnom lancu. Zbog toga je bitno da vlast, ali i stanovništvo budu upoznati sa svim prednostima i nedostacima dostave u posljednjoj milji kako bi donijeli odluke koje zadovoljavaju sve dionike.

Nakon uvoda, drugo poglavlje obrađuje izazove i prepreke u posljednjoj milji. S obzirom da je dostava u posljednjoj milji skupa potrebno je pronaći način kako ju pojednostaviti i učiniti jeftinijm. Iduća tema u poglavlju su nove mogućnosti i trendovi. Ovdje se istražuju mogućnosti koje bi mogle ubrzati posljednju milju ili ju učiniti jeftinijom.

Nakon izazova, prepreka i mogućnosti, iduća tema u poglavlju su dionici posljednje milje. Dionici ne uključuju samo proizvođača, distributera i potrošača već i druge brojne dionike. To mogu biti stanovnici, gradska ili državna vlast, te svi ostali dionici koji na neki način utječu na dostavu u posljednjoj milji ili posljednja milja utječe na njih.

Iduća tema je utjecaj online trgovine na posljednju milju jer kako raste online trgovina tako raste i dostava posljednje milje. Većina proizvoda naručenih online mora se dostaviti na kućnu adresu ili na paketomate. Zatim se u radu piše o troškovima vanjskih učinaka u posljednjoj milji jer postoji dosta negativnih aspekata dostave u posljednjoj milji. Neki od spomenutih su buka, zagađenje okoliša i zagušenje.

U idućem poglavlju se razmatraju modeli dostave posljednje milje. Posebno se istražuje dostava na kućnu adresu, te samopreuzimanje na paketomatima. To je također i tema istraživanja koje se provodilo kroz anketni upitnik i o tome se pisalo u idućem poglavlju.

Rad se temelji na tri hipoteze. U prvoj se tvrdi kako je korištenje paketomata za ispitanike u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj sigurno i jednostavno. U drugoj se tvrdi kako su ispitanici u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj zadovoljni dostupnošću paketomata, a u trećoj kako najveći udio ispitanika u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj preferira dostavu na kućnu adresu.

Ciljevi su bili utvrditi preferiraju li ispitanici više dostavu na kućnu adresu ili samopreuzimanje na paketomatu, te treba li povećati broj paketomata ili dostavljača. Osim primarnog istraživanja, u radu se koristilo i sekundarno istraživanje, odnosno literature na hrvatskom, ali i stranim jezicima.

## 2. Posljednja milja

Budućnost naših gradova i njihovih središta, prema Kuchenbecker et al (2021), pripada jednom od najhitnijih izazova s kojima se trenutno suočavaju gradovi, gospodarstvo i stanovništvo. S obzirom na rastuću e-trgovinu, sve veće količine paketa i povećane količine prometa, to se posebno odnosi na logistiku. Funkcionalna opskrba i zbrinjavanje supermarketa, restorana, tvrtki, ali i privatnih kućanstava urbane sredine danas predstavljaju složen izazov.

Posljednja milja se, prema Petar et al (2020), može definirati kao posljednji korak distribucije koji se kreće od transportnog terminala, pa sve do krajnjeg korisnika. Njezin stvarni doseg može se kretati od samo nekoliko kilometara, pa do pedeset ili čak sto kilometara. Za trgovce na malo, takva vrsta logistike je bitna zbog rastuće potražnje za višekanalnom maloprodajom koja je potpuno integrirana. Kod online prodaje je ovakav tip dostave izuzetno popularan. Zbog velike konkurencije na tržištu, korisnici usluga često imaju alternativu i iz tog su razloga prodavači prisiljeni nuditi dodatnu vrijednost kako bi podigli razinu usluge. Dodatna vrijednost uključuje dostavu proizvoda na kućni prag, a dostava bi trebala biti jeftina, efikasna i brza. Na takav način prodavači utječu na povećanje svog tržišnog udjela i osiguravaju lojalne kupce.

Prema Filiopoulou et al (2022), isporuka posljednje milje zadnja je karika u opskrbnom lancu, tj. isporuka od trgovca/distributera do krajnjeg potrošača. Većina studija ističe ovu vezu kao jednu od najskupljih, što može činiti 30%-40% transportnih troškova. Stoga je njegovo upravljanje posebno važno jer je pokretač i e-trgovine i maloprodaje putem više kanala opskrbnih lanaca.

Lanci opskrbe sadašnje ere evoluirali su dalje od pukih linearnih puteva. Prema Singh (2023) umjesto toga, oni nalikuju zamršenim mrežama koje međusobno povezuju globalne dobavljače i trgovce. Shodno tome, sve je veći naglasak na sofisticiranim sustavima upravljanja logistikom. Na čelu ovih sustava je koncept logistike posljednje milje, označavajući kulminirajući dio procesa isporuke. Iako bitan za potrošačevo zadovoljstvo i ukupni poslovni uspjeh, ovaj korak predstavlja značajne izazove i često može biti najskuplji u logističkom lancu.

Da bi se osiguralo normalno odvijanje procesa, prema Villegas i Antonio (2022), moraju postojati osnovne komponente, a to su dobavljači, odnosno osobe ili organizacije koje su odgovorne za pružanje dobara i usluga. Zatim prijevoz koji je odgovoran za prijenos gotovog proizvoda krajnjim kupcima. Nakon prijevoza iduća komponenta su proizvođači,

odnosno tvrtka zadužena za pretvaranje sirovine u gotovi proizvod, te na kraju klijenti. To su oni ljudi kojima sve potrebe moraju biti zadovoljene i oni su jedni od najvažnijih dijelova opskrbnog lanca.

Kada je riječ o članovima opskrbnog lanca, prema Segetlija (2006), podijeljeni su na proizvođače sirovina ili gotovih proizvoda, na trgovce na malo i trgovce na veliko, na potrošače, te agente posrednike i facilitatore ili tržišne pomagače.

Obično se nude dvije mogućnosti prijevoza posljednje milje. Onda kada potrošači naručuju proizvode online: dostava na kućnu adresu i u trgovini, odnosno točki preuzimanja. Kako tvrde Filiopoulou et al (2022), s promjenom očekivanja potrošača porasla je konkurencija, ali su se pojavile i inovacije na tržištu dostave. Tako su uvedene nove mogućnosti isporuke koje pokrivaju široki opseg i spektar preferencija potrošača i isporuka, a više su "samoposlužna" opcija. Ormarići su mreža pametnih kutija koje se obično postavljaju u trgovinama ili na drugim mjestima (npr. benzinske crpke), a gdje potrošač može preuzeti naručeno 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu.

Zelenika i Skender (2007) tvrde kako u sustavu logistike najvažnije mjesto zauzimaju transportna, odnosno prijevozna sredstva i pokretna prekrajna, odnosno pretovarna ili mehanizacijsko- transportna sredstva. Razlog za to su procesi u logističkim industrijama povezani s tokovima roba, putnika, energije, znanja, podataka, informacija itd. Bez takvih sredstva nemoguće je organizirati i operacionalizirati manipuliranje, transportiranje i distribuiranje materijalnih dobara između mjesta isporuke preko mjesta razdiobe do mjesta prijema. Potrebno je uzeti u obzir i to jer svako prijevozno ili prekrajno sredstvo ima svoje prednosti i nedostatke.

Filiopoulou et al (2022) tvrde kako potrošačeve preference formiraju tržište dostave posljednje milje, stoga je nekoliko radova usredotočeno na njih. U Australiji je provedena anketa među 709 ispitanika. Svrha ankete bila je ukazati na preferencije potrošača prema inovativnim uslugama dostave zadnje milje, korištenjem bespilotnih letjelica za dostavu, u usporedbi s tradicionalnom poštanskom dostavom i ormarićima za pošiljke u Australiji. Na temelju rezultata, ispitanici su više preferirali tradicionalnu dostavu u odnosu na dostavu putem bespilotne letjelice. Osim toga, ormarić za pošiljke je bio privlačnije rješenje.

Kako bi se razumjele prednosti i prepreke s kojima se distribucija robe suočava u posljednjoj milji, prema Petar et al (2020), potrebno je shvatiti sve ono što logistika predstavlja u posljednjim kilometrima. To uključuje izazove koji su tu prisutni, zatim kako utječe na e-trgovinu i na koji način tehnologija novog doba nudi nove inovativne mogućnosti.

Kako tvrdi Singh (2023), s porastom e-trgovine i jeftinih usluga kućne dostave, logistika posljednje milje je osjetno povećana. Ovo je dodatno pogoršano sve većom potražnjom za platformama za dostavu obroka kao što su Meituan Waimai, Swiggy i Grubhub, predstavljajući još jedan sloj zamršenosti gradskih isporuka. Takav razvoj događaja potaknuo je korištenje teretnih vozila, što čini približno 16% ukupne aktivnosti vozila u urbanim sredinama Ujedinjenog Kraljevstva. Ovaj rastući teretni promet, zauzvrat, povećava zagušenja, ugljični otisak i razinu zagađenja.

U 2018., prema Singh (2023),s globalnim količinama dostave paketa koje su porasle za 17% i dostigle 87 milijardi, nužna je potreba za novim strategijama dostave za snalaženje na izazovnom terenu „dostave zadnje milje“. Istraživačka rješenja, kao što je sinergijska upotreba tradicionalnih kombija s pješacima ili biciklistima koji nose pošiljke, pojavili su se kao potencijalna sredstva za smanjenje operativnih troškova i smanjenje utjecaja na okoliš.

Ako se govori o posljednjoj milji, trebalo bi spomenuti i samu logistiku čija se definicija tijekom vremena mijenjala. Prema Villegas i Antonio (2022), 1993. godine se govorilo da je to aktivnost koja uključuje dvije jednostavne funkcije. Prva funkcija je administracija materijala, odnosno upravljanje materijalnim tokovima u nabavi te u proizvodnim operacijama do pakiranja gotovog proizvoda. Druga funkcija je distribucijski menadžment, koji procjenjuje ambalažu, kontrolu zalihe gotovih proizvoda koji prolaze kroz procese rukovanja, skladištenje i transport do isporuke proizvoda kupcu.

2000. godine, prema Villegas i Antonio (2022), logistika je bila proces planiranja, provedbe, održavanja te kontroliranja protoka i skladištenja sirovina, poluproizvoda odnosno gotovih proizvoda i upravljanje povezanim informacijama od mjesta nastanka do mjesta potrošnje, u svrhu zadovoljenja zahtjeva kupaca. Nadalje 2004. pojam logistike nazivaju procesom strateškog upravljanja protokom i učinkovitim skladištenjem sirovina, zaliha u procesu i gotovih proizvoda od mjesta nastanka do mjesta potrošnje. Postoji nekoliko razlika u definiciji pojma logistike, ali se svi slažu da je to sustav koji počinje sa distribucijom i završava s krajnjim kupcem. Zbog toga se može definirati da je logistika proces koji jamči planiranje i usmjeravanje aktivnosti tokova materijala, informativnih i financijskih, od izvora do krajnjih odredišta. Ove aktivnosti moraju se provoditi na racionalan i koordiniran način kako bi se kupcu osigurali proizvodi i usluge u količini, kvaliteti, rokovima i na traženim mjestima, s visokom konkurentnošću.

Upravo zato što pojam logistike počinje sa distribucijom, a završava s krajnjim kupcem, bitno je razumijeti svaku komponentu jednog velikog pojma kao što je logistika. Kod

dijela s krajnjim kupcem, izuzetno je bitna posljednja milja, koja se u ovom radu detaljnije analizira.

Izraz kako logistika nije sve, ali bez logistike sve je ništa sažima značenje riječi logistika i njezine važnosti za funkcioniranje gradova i njihovih stanovnika, te za samu trgovinu.

Kako tvrde Kuchenbecker et al (2021), logistika općenito, ali posebno posljednja milja, oblikovana je tehnološkim, ekonomskim, društvenim, političkim i individualnim pokretačima promjena. Maloprodaja i ponašanje pri kupnji prolaze kroz duboke promjene. Jedno je sigurno, ova će tema ostati na vrhu dnevnog reda i postati još važnija. Logistika unutar grada ključna je za funkcioniranje gradova. Unatoč preprekama, promet dostave nalazi svoj put, a pružatelji usluga osiguravaju da opskrba i zbrinjavanje gradova ostane zajamčena.

## **2.1. Izazovi i prepreke**

Globalizacija je dovela do značajnih promjena u načinu poslovanja potrošača i poduzeća. Sve više europskih potrošača prihvaća praksu e-trgovine. Prema Silva et al (2023), u 2021. godini, 74% korisnika interneta je kupovalo online. S ovim trendom, očekivanja potrošača se razvijaju jer od e-trgovine traže više u smislu prilagodbe i pogodnosti. Pandemija je dodatno povećala prihvaćanje prakse e-trgovine. U ovom dinamičnom kontekstu, poduzeća moraju identificirati konkurentske mogućnosti i usporediti sa svojim mogućnostima kako bi mogli ponuditi bržu i jeftiniju dostavu.

Utjecaj svih ovih čimbenika, kako navode Silva et al (2023), odražava se na potražnju za logističkim aktivnostima, posebno na posljednjoj milji isporuke pošiljaka. Posljednja milja opskrbnog lanca smatra se vrlo neučinkovitim i skupom. Kao što se očekivalo, isporuka u posljednjoj milji dovodi do ekoloških i društvenih eksternalija kao što su zagađenje zraka, nesreće, buka i zagušenje cesta. Ti su utjecaji vidljiviji u urbanim područjima i nastavljaju rasti zbog povećanja urbanizacije. Oko 60% svjetske populacije živjet će u urbanim područjima do 2030. godine.

Posljednja milja, kako tvrde Villegas i Antonio (2022), predstavlja posljednju kariku u lancu distribucije u kojem se isporučuje roba do krajnjeg kupca i predstavlja jedan od logističkih izazova. Nekoliko je čimbenika koji utječu na distribuciju dobara u gradu, poput urbanog planiranja i upravljanja. Ovi čimbenici mogu dovesti do 28% logističkih troškova poduzeća. Također se mora uzeti u obzir da urbana mobilnost odgađa dogovoreno vrijeme isporuke i preuzimanja robe, budući da je prosječna brzina na navedenom području između

15-20 kilometara na sat. U ovom logističkom procesu mora se istaknuti da on ima negativan utjecaj na okoliš, budući da prema Inter-American Development Bank, distribucija u gradskom teretnom prometu može generirati do 25% emisija stakleničkih plinova.

Također prema Villegas i Antonio (2022), oko 25% ukupnih emisija plinova dolaze iz prijevoza robe i pogoršavaju kvalitetu zraka, te mogu ugroziti zdravlje više od 80% stanovništva koje živi u urbanim područjima. Također dolazi do zagušenja u gradovima, gdje je 20% prometa u gradovima uzrokovano prijevozom robe i proizlazi, naprimjer, iz zaustavljanja vozača u prometu.

Uzimajući u obzir brojke poput one u kojoj, prema Villegas i Antonio, živi 54% svjetske populacije urbane aglomeracije te činjenica da bi taj postotak mogao dosegnuti vrijednost od 60% 2030. godine. Te bi činjenice mogle proizvesti temeljne promjene u ponašanju i običajima društva i drugih štetnih vanjskih elemenata kao što su emisije plinova, jer će sve to na kraju ozbiljno ugroziti nastanjivost gradova.

Dostava zadnje milje, odnosno sve logističke aktivnosti vezane uz dostavu pošiljaka do

kućanstava privatnih kupaca u urbanim područjima, glavna je tema u gradovima diljem svijeta. Prema Boysen et al (2021), visoka relevantnost je uglavnom potaknuta sljedećim općim razvojem događaja i izazovima:

- **Povećanje volumena** - Dva globalna megatrenda, posebno urbanizacija i e-trgovina, snažni su pokretači sve veće potražnje za uslugama dostave u zadnjoj milji. Urbanizacija označava trend da se sve više ljudi seli u urbana područja, općenito u “megagradove” s 10 milijuna stanovnika i više. Procjenjuje se da će do 2050. godine 70% svjetske populacije, otprilike 6,3 milijarde ljudi, živjeti u velikim gradovima. Nadalje, e-trgovina je u stalnom porastu. U 2018. godini e-trgovina je pokazala svjetski rast stope od 23,3%. Stoga veća geografska koncentracija i sve veći broj online narudžbi po osobi dovode do stalnog porasta količine pošiljaka kojima se rukuje.
- **Održivost** - Sve veći zahtjevi za urbanim dostavama potiču puno veći broj dostavnih vozila koja ulaze u središte gradova, što dodatno opterećuje postojeće infrastrukture, povećava zagušenje i ima negativan utjecaj na zdravlje, okoliš i sigurnost. Kao posljedica toga, povećava se svijest kupaca, te vladino zakonodavstvo nalaže dostavnim službama da intenziviraju napore za održive i ekološki prihvatljive dostave.
- **Troškovi** - Tradicionalna dostava na kućnu adresu dostavnim kombijima je skupa. Simulacijsko istraživanje s podacima iz stvarnog svijeta iz Finske, pokazuje da



tradicionalne opcije dostave kombijem uzrokuju troškove između 2 i 6 €, ovisno o gustoći kupaca. Važni pokretači za visoke troškove (osobito troškove osoblja) su prometne gužve i nedostatak parkirnih mjesta u zakrčenim ulicama kao i kupci koji nisu kod kuće da prime svoje pošiljke.

- **Vremenski pritisak** - Sve veće količine pošiljaka uglavnom su izazvane povećanjem aktivnosti e-trgovine. Većina internetskih trgovaca je složila dostavu idući dan ili čak isporuke istog dana, te je pružaju kao osnovnu uslugu, te se zbog toga isporuke posljednje milje suočavaju s kratkim rokovima i vremenskim pritiskom. Štoviše, online isporuke variraju tijekom tjedna, pri čemu ponedjeljci obično imaju najveće radno opterećenje, a posebno tijekom godine, npr. zbog sezonske rasprodaje.
- **Starenje radne snage** - Radna snaga koja stari u mnogim industrijaliziranim zemljama

povećava problem poslodavaca koji zapošljavaju potrebnu radnu snagu, posebno u fizički zahtjevnom okruženju kao što je dostava pošiljaka gdje tisak često izvještava o teškim radnim uvjetima i niskim isplatama. U takvom radnom okruženju, uz pomoć alternativnih načina dostave, čini se da koncepti isporuke manje ovise o ljudskom radu, a sve više o automatizaciji. S konceptima samoposluživanja koji se temelje na ormarićima za pošiljke ili opcijama automatizirane dostave temeljenim na bespilotnim letjelicama (dronovi) ili autonomnim robotima za dostavu, gubi se ova konačna ljudska interakcija.

## 2.2. Nove mogućnosti i budući trendovi

O primjeni bespilotnih letjelica za dostavu pošiljaka na posljednjoj milji puno se raspravljalo posljednjih godina, a prototipove su uspješno plasirali mnogi, uključujući DHL, Amazon i Alibabu. Kako tvrde Boysen et al (2021), prijavljene isporuke dronova su obično ograničene na samo jednu, ne pretešku pošiljku. Tako da ostaje upitno mogu li dronovi pridonijeti rukovanju velikih količina paketa i tako smanjiti troškove. S druge strane, rade na električni pogon, neometaju zračni promet, te rade relativno brzo i autonomno. Aktualna primjena u praksi dokazala je da su dronovi valjana alternativa za isporuke, posebno u kritičnim slučajevima kao što je pandemija.

Prema Boysen et al (2021), druga varijanta autonomnih uređaja za dostavu su roboti za dostavu vezani za zemlju (ili jednostavno nazvani botovi). Dosta poduzeća kao što su Starship Technologies, Robby ili Amazon Scout već prodaju ili trenutno razvijaju robote za

dostavu. U usporedbi s dronovima, autonomni roboti za dostavu imaju različite prednosti i mane: roboti putuju brzinom pješaka od oko 6 km/h na nogostupima, što znatno usporava njihovu brzinu dostave, ali im omogućuje premještanje nešto težih pošiljaka do 10 kg. Dok dron mora biti pod nadzorom operatera cijelo vrijeme i nije dopušten u neuralgičnim područjima, npr. u blizini zračnih luka, botovi se suočavaju s manjim sigurnosnim propisima, tako da je u različitim terenskim testovima jednom operateru bilo dopušteno nadzirati desetke botova.

Napredak u području tehnologije i digitalizacije, kako tvrde Boysen et al (2021), omogućuje uključivanje ljudi u nekoliko poslovnih procesa. Uber, Airbnb i Kickstarter su istaknuli uspješne primjere na području prijevoza putnika, noćenja i financiranja. Slični koncepti su privukli pozornost u području prijevoza tereta, npr. od strane tvrtki kao što su UberRUSH, Cargomatic, Grabr ili Nimber. Umjesto da zapošljavaju stalno zaposlene dostavljače, te tvrtke slijede ideju uključivanja više ljudi u procesu isporuke, profesionalci i neprofesionalci, koji su već na putu, imaju rezervne kapacitete i voljni su skrenuti do potrošačkih lokacija. Glavna karakteristika Crowdshippinga je postojanje online (digitalne) platforme i povezane aplikacije za pametne telefone. Nakon što je zahtjev za dostavu objavljen na platformi, nudi se registriranim crowdshipperima koji mogu odabrati jedan ili više zadataka, preuzeti pošiljke i dostaviti ih do primatelja. Crowdshipping se može implementirati kao samostalan koncept isporuke ili kao podrška tradicionalnoj kombi dostavi, ovisno o poslovnom modelu. Trenutnu uspješnu implementaciju ovog koncepta u praksi ostvario je Amazon Flex.

Analiza podataka, prema Ranieri et al (2018), pokazuje stabilan rast teretnog prijevoza u EU-u u posljednjih 20 godina, iznimke su 2007. i 2008. Globalizacija i web tržište doveli su do eksponencijalnog rasta u transportu, koji omogućuje razvoj otvorenog tržišta: proizvodi se mogu kupiti bilo gdje; roba putovati oko svijeta; a većina robe se isporučuje u gradove. Problem dostave posljednje milje rješava se inovativnim načinima zahvaljujući razvoju informacijskih i komunikacijskih tehnologija, informacijskih transportnih sustava, industrije 4.0 i novih transportnih vozila.

U *tablici 1* su prikazana neka od mogućih rješenja posljednje milje kao i njihove prednosti i nedostaci. Rješenja su grupirana u tri kategorije, odnosno u rješenja koja uključuju vozila, operativna, te organizacijska rješenja.

Tablica 1. Rješenja posljednje milje

| Tip                                   | Rješenje                       | Prednosti  | Nedostaci  |
|---------------------------------------|--------------------------------|--|--|
| <b>Rješenja koja uključuju vozila</b> | Električna vozila              | Smanjuju se operativni i ekološki troškovi   | Visoka ulaganja i potreba za dobrom infrastrukturom  |
|                                       | Bicikl za prijevoz tereta      | Smanjuje zagađenja, buku i zagušenja   | Potrebna odgovarajuća cestovna infrastruktura, problem brzine, terena i opterećenosti vozila |
|                                       | Autonomna vozila               | Visok budući potencijal  | Nesigurnost prednosti i upotrebljivosti  |
|                                       | Dronovi                        | Prihvaćeno od većine potrošača   | Potrebna infrastrukturna ulaganja  |
| <b>Operativna rješenja</b>            | Dostava za vrijeme manje gužve | Smanjuje upotrebu goriva, brže dostave, generalno prihvaćena od strane potrošača               | Neprihvaćanje od strane dionika, te duže radno vrijeme dostavnih službi                      |
|                                       | Višekanalna dostava            | Poboljšava doživljaj potrošača, te povećava bazu kupaca  | Visoki troškovi, loše percipirano od strane potrošača, te dodatna operativna složenost       |
|                                       | Tehnološki sustavi             | Smanjuje upotrebu vozila, duljinu i trajanje puta, nesreće, ekološke troškove, ponovnu dostavu |  |
|                                       | Mjere vezane uz parkiranje     | Smanjuje zagušenja, zagađenja, nesreće, te trošak dostave                                      | Neprihvaćanje od strane dionika  |
|                                       | Cestovne mjere                 | Opće prihvaćeno od strane dionika, puno učinkovitije trošenje resursa                          |  |

|                                    |                               |  |   |
|------------------------------------|-------------------------------|--|---|
| <b>Organizacijska<br/>rješenja</b> | Prijevoz ljudi/tereta         | Smanjuje zagušenje, zagađenje, nesreće, buku i operativne troškove, mali utjecaj na putnike, nove prilike za posao       | Trošak pretovara, zahtijeva više opreme s kojom se rukuje kao i povećanje radnih zadataka |
|                                    | Horizontalna suradnja         | Smanjuje broj vozila, duljinu i trajanje puta, vrijeme isporuke, povećava efikasnost korištenja resursa                  | Otežana koordinacija među dionicima   |
|                                    | Urbani konsolidacijski centri | Smanjuje buku, nesreće, zagušenja, potrošnju goriva, trošak za prijevoznike  | Nije ekonomski održiv, ovisan o operacijama velikih razmjera                              |
|                                    | Ormarići za pošiljke          | Smanjuje upotrebu goriva, duljinu i trajanje puta, ponovne dostave, prihvaćeno i od strane potrošača i od strane dionika | Potrebna dostupnost 0-24, treba biti postavljeno na često posjećena mjesta                |
|                                    | „Crowdsourcing“               | Smanjuje zagađenja, operativne troškove, dodatni način zarade za građane   | Potrebna veliki broj tzv. „crowdshippersa“, potencijalna društvena nejednakost            |

Izvor: izradio autor prema Silva et al (2023)

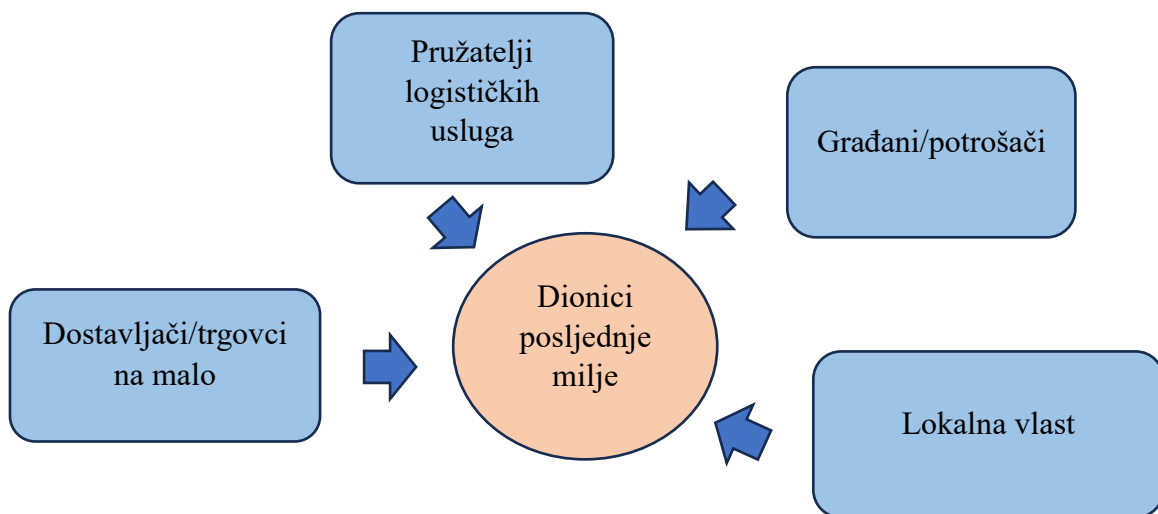
Identificirane su različite vrste rješenja, prema Silva et al (2023), kao rješenja za vozila poput električnih vozila. To uključuje operativna rješenja poput isporuke izvan špice i organizacijska rješenja poput urbanih konsolidacijskih rješenja. Međutim, sve vrste rješenja imaju prednosti koje mogu poboljšati te operacije, te također imaju nedostatke, obično povezane s visokim financijskim i infrastrukturnim zahtjevima ili nedostatkom konsenzusa između dionika. Ovo dodaje dokaze kako je problem posljednje milje složan jer, iako postoji mnogo snažnih rješenja, ne postoji savršeno rješenje. Svođenje nedostataka na najmanju moguću mjeru moglo bi dovesti do ključnih istraživanja. Na primjer, različite studije

identificirale su tehničke nedostatke u teretnim biciklima, ali može se istražiti mogu li se ovi nedostaci suzbiti odgovarajućom infrastrukturom.

### 2.3. Dionici posljednje milje

Dionici dostave posljednje milje su, prema Petar et al (2020), dostavljači, prijevoznici, potrošači i na kraju gradska vlast. Dostavljači teže minimiziranju ukupnih troškova, ali uz maksimiziranje razine usluge uz pravovremenu dostavu. Prijevoznici također kao i dostavljači žele minimizirati ukupne troškove, ali i maksimizirati razinu usluge dok se pokušavaju držati zadanih rokova. Idući dionik su potrošači. Oni žele maksimizirati svoju korist uz što bržu dostavu, a što pristupačniju cijenu i zbog njihovih sve većih zahtjeva u prometu dolazi po povećanja zagušenja. Zadnji spomenuti dionik je gradska vlast kojoj je cilj maksimizirati ekonomski napredak grada, ali uz to moraju i usklađivati sukobljene interese na način da uspostavljaju prometni sustav koji je održiv.

Slika 1.



Izvor: izrada autora prema Egeli i Guttormsen (2024)

Prema Egeli i Guttormsen (2024), prvi spomenuti dionici su dostavljači, odnosno trgovci na malo. Za većinu trgovaca na malo, njihove strategije održivosti ne navode posebne mjere za posljednju milju, a logistika je slabo zastupljena u strategijama održivosti i izvješćivanju. U svakodnevnom poslovanju, tvrtke već rade na održivosti za svoju posljednju milju isporuke, ali bi se moglo dodati još akcija. Kao primjer, dostavljači bi mogli pokušati

utjecati na stav potrošača tako da promoviraju održivu dostavu, te da imaju održive opcije unutar svoje ponude.

Imaju zadaću održavati vezu s potrošačima na način da nude iscrpne informacije o proizvodima kako bi se izbjegli dodatni troškovi zbog nezadovoljstva potrošača, te povrata proizvoda. Kako tvrde Egeli i Guttormsen (2024), druga zadaća je vezana za održivost koja je već spomenuta, a jedan od načina je da povećaju upotrebu dostavnih vozila bez emisija, kao što su električna vozila. Također je potrebno da stvaraju okvire socijalne održivosti koji uključuju zaposlenike odnosno njihovu dobrobit, zdravlje i sigurnost. Zatim da kupcima proizvodi budu dostupni u svakom trenutku, a građanima omoguće sigurnost, smanjenje buke, te smanjenje gužve koje uzrokuje i manjak parkirnih mjesta.

Idući dionici su, kako navode Egeli i Guttormsen (2024), pružatelji logističkih usluga. Oni imaju ključnu ulogu u održivim isporukama posljednje milje. Moraju se pobrinuti da usluge budu troškovno učinkovite, uz smanjenje njihovog utjecaja na okoliš te osiguravanje i rješavanje društvenih vanjskih učinaka. Neke od glavnih uloga uključuju optimizaciju rute, odabir vozila, alternativni način prijevoza. Zatim uključuju inovacije unutar dostave u posljednjoj milji, obuku vozača, te na kraju praćenje i izvještavanje.

Kod optimizacije rute, kako tvrde Egeli i Guttormsen (2024), pružatelji logističkih usluga koriste na primjer rutu i softver za planiranje najučinkovitijih ruta isporuke. Ovo smanjuje potrošnju goriva, minimizira emisije i smanjuje ukupni trošak transporta. Kod odabira vozila bitno je odabrati ekološki prihvatljiva vozila kako bi se njima umanjile emisije stakleničkih plinova i riješili se drugi vanjski učinci isporuke posljednje milje. Ako nije moguće koristiti ekološki prihvatljiva vozila trebalo bi razmisliti o korištenju nekog alternativnog načina prijevoza za dostavu u urbanim područjima kako bi se smanjile gužve i emisije.

Sve su popularnije razne inovacije u isporuci posljednje milje pa tako ulaganje u inovativne tehnologije, kao što su autonomna dostavna vozila ili dronovi, mogu dodatno pomoći pružateljima logističke aktivnosti. Prema Egeli i Guttormsen (2024), osim samog prijevoza, pružatelji logističkih usluga imaju zadaću svojim klijentima optimizirati materijale za pakiranje i smanjiti višak ambalaže, što dovodi do manje otpada, ali se tako i učinkovitije koristi tovarni prostor u dostavnim vozilima.

Prema Egeli i Guttormsen (2024), nimalo manje bitni dionici su kupci, potrošači odnosno građani. Višekanalno maloprodajno okruženje, potrošačima je pružilo bezbroj izbora pri kupnji, kao i veliki izbor pružatelja logističkih aktivnosti. Potrošači su se dobro prilagodili sve većoj ponudi usluga, ali kako se sve brzo mijenja potrebno je sve više fleksibilnosti i

inovativnosti. Stavovi potrošača su različiti, ali većinom ovise o trošku i brzini dostave. Nesklonost potrošača da gube vrijeme i/ili novac pogoršava se s online narudžbama, gdje uspjeh kupnje nije jasan do isporuke, i čekanje se percipira kao duže nego pri kupnji u fizičkim trgovinama.

I znanstvena literatura i empirijska istraživanja su imala kontradikcije u pogledu načina na koji potrošači više vole primati svoje narudžbe. Prema Egeli i Guttormsen (2024), neka istraživanja pokazuju da potrošači ipak biraju dostavu na kućnu adresu, dok drugi tvrde da mjesta preuzimanja i ormarići za pakete dobivaju na popularnosti. Zato je važno sagledati sve posebnosti gradova u kojima se odvija dostava jer jedno rješenje nije održivo za sve. U sjevernoameričkom kontekstu, naprimjer, korištenje privatnog vozila vrlo je uobičajeno, dok u velikim gradovima kao što je Kina, ljudi ne koriste automobile. U Kopenhagenu izbor vozila je bicikl, a u Helsinkiju je javni prijevoz norma, osobito među mladima.

Lokalna vlast je također bitan dionik u isporuci posljednje milje. Kako tvrde Egeli i Guttormsen (2024), unatoč ograničenom izravnom utjecaju na logistiku posljednje milje, gradovi su važni akteri oblikovanje održive budućnosti dostava zadnje milje i logistike kroz okvir uvjete, suradnju s dionicima i sudjelovanje u dijeljenju znanja i razvoj istraživanja i drugih vrsta mreža.

## **2.4. Utjecaj online trgovine na posljednju milju**

U procesu e-trgovine, kako tvrde Zenezini et al (2018), u Europi se pojavljuju značajni trendovi. Na primjer, 47% potrošača bira dostavu pošiljaka na mjesto koje nije kod kuće, dok 73% potrošača besplatnu dostavu smatraju glavnim faktorom: kupci su voljni napraviti veću narudžbu ili puno duže čekati na isporuku kako bi iskoristili besplatnu dostavu. Nadalje, 58% kaže da je besplatno slanje pošiljke natrag ključno za kupnju online proizvoda. Elektronička trgovina ima vitalnu ulogu u današnjoj globalnoj ekonomiji. Tijekom godina e-trgovina se razvijala na razne načine, pandemija COVID-19 je ubrzala transakcije e-trgovine i dovela do velikog pomaka u ponašanju potrošača. Potrošači su prihvatili online pružanje usluga i proizvoda tijekom epidemije COVID-19, a čini se kako nakon COVID-19 potrošači nisu spremni vratiti se na tradicionalnu trgovačku djelatnost.

Kako se potrošači sve više okreću e-trgovini za sve svoje potrebe kupovine, zahtjevi kao što su isporuka na vrijeme i ušteda troškova isporuke je od velike važnosti. Prema Filiopoulou et al (2022), potrošači su zahtjevniji i očekuju da njihove pošiljke budu isporučene u najkraćem mogućem roku, na pouzdan način i na njihovoj lokaciji. Stoga se

distribucijske i maloprodajne tvrtke bore s pronalaskom strategije koje nude uspješnu i brzu isporuku narudžbe koja zadovoljava očekivanja potrošača. Do 2027 očekuje se da će globalno tržište dostave posljednje milje narasti na 200 milijardi američkih dolara sa 108,1 milijarde američkih dolara u 2020. Rast tržišta dostave posljednje milje predvodi povećan broj online narudžbi.

Kako tvrdi Panian (2013), putem interneta se može prodavati materijalna i nematerijalna dobra, te usluge. Sva tri predmeta prodaje imaju određene sličnosti i dodirnih točaka. Jedna od njih je, da se kod sva tri oblika prodaja mora obavljati putem vlastitog internetskog mjesta. Osim toga, svaka prodaja mora se oglašavati, odnosno mora imati odgovarajuće marketinške aktivnosti. Kako bi se proizvodi ili usluge mogli naplatiti, svaka prodaja mora imati razvijen odgovarajući sustav naplate i plaćanja.

Kako tvrde Filiopoulou et al (2022), logističke tvrtke nude nekoliko opcija dostave u posljednjoj milji. Opcije kao što je preuzimanje iz trgovine (klikni i preuzmi u trgovini) i dostava na kućnu adresu. Međutim, nakon izbijanja COVID-19, snažan naglasak stavljen je na preferencije potrošača, osiguravajući da su potrošači zadovoljni. Ispituju se inovativna rješenja, vrijeme i uvode se opcije isporuke koje štede novac. Kao što su ormarići za preuzimanje narudžbi i više točaka preuzimanja (npr. etablirane trgovine koje pružaju uslugu dostave - na primjer mala trgovina koja prodaje novine, cigarete, grickalice i pića). Štoviše, isporuke dronovima nisu predaleko od toga da postane globalno prihvatljivo rješenje. Amazon i izraelski start-up Flytrex su započela s radom usluga dostave dronom. Ipak, Logističke tvrtke nude nekoliko opcija dostave u posljednjoj milji. opcije kao što je preuzimanje iz trgovine (klikni i preuzmi u trgovini) i dostava na kućnu adresu.

Međutim, nakon izbijanja COVID-19, prema Filiopoulou et al (2022), snažan naglasak stavljen je na preferencije potrošača, osiguravajući da su potrošači zadovoljni. Ispituju se inovativna rješenja, vrijeme i uvode se opcije isporuka koje štede novac. Štoviše, isporuke dronovima nisu predaleko od toga da postane globalno prihvatljivo rješenje. Amazon i izraelski start-up Flytrex su započeli s radom usluge dostave dronom. Ipak, isporuka posljednje milje je perspektiva, ali i izazov za e-trgovinu trgovaca na malo i logističkih tvrtki jer treba uzeti u obzir preferencije i očekivanja kupaca, nudeći najbolje korisničko iskustvo. Preferencije potrošača su glavni i složeni kriterij za odabir opcija isporuke posljednje milje i također ih je teško procijeniti budući da se ponašanje potrošača stalno mijenja. Istovremeno, učinkovitost opcija isporuke posljednje milje koje nudi dionici u maloprodajnoj industriji značajno doprinosi njihovom uspjehu i profitabilnosti budući da imaju izravan utjecaj na iskustvo i zadovoljstvo svojih kupaca.



## 2.5. Troškovi vanjskih učinaka u posljednjoj milji

Kako tvrde Ranieri et al (2018), ljudske aktivnosti stvaraju vanjske troškove, a prometni sektor je jedan od glavnih uzroka za njih. Definicija takozvanog eksternog učinka, je trošak koji nastaje „kada društvene ili ekonomske aktivnosti jedne skupina osoba imaju utjecaj na drugu skupinu i kada taj utjecaj nije u potpunosti uračunat, odnosno kompenziran od prve skupine”. Važno pitanje je rast urbanog stanovništva: oko 54% stanovništva živi u gradu danas, a oko 66% očekuje se do 2050. Urbana područja zahtijevaju ogromne količine dobara, usluga i resursa, koji građanima stvaraju brojne probleme.

Znanstvena literatura smatra vanjske učinke onečišćenjem zraka, klimatske promjene, zagađenje bukom, zagušenja, nesreće i trošenje infrastrukture u prometnom sektoru. Kako tvrde Ranieri et al (2018), u urbanim sredinama ovi su problemi naglašeni zbog velike količine ljudi i visoke razine stopa isporuka. Nedavne studije analizirale su različite čimbenike koji utječu na vanjske učinke i metode kako bi mogli ekonomski kvantificirati njihove učinke. Bitno je smanjiti čimbenike koji stvaraju vanjske učinke jer bi to jamčilo bolju kvalitetu ljudskog života i održivo gospodarenje resursima.

Učinci emisija onečišćujućih tvari u zrak iz prometa, prema Ranieri et al (2018), uvelike su povezani s geografskim položajem i na njih utječu mnogi lokalni čimbenici, kao što su postojeća prometna sredstva i promet. Utjecaji uzrokovane emisijama utvrđuju se procjenom zdravstvenih bolesti ljudi i okoliša, te štete povezane s jediničnim povećanjem koncentracije onečišćenja zraka. Epidemiološke studije ukazuju da su najvažniji zagađivači zraka u urbanom području: čestice, dušikovi oksidi, ugljični monoksid, alifatski i aromatski ugljikovodici, sumporni dioksid i teški metal.

Glavni izazov za isporuku zadnje milje, kako tvrde Ranieri et al (2018), je smanjiti te vanjske učinke i osigurati učinkovit servis za građane. Ova vizija je jedna od važnih tema koja vodi do nove ideje o gradu. Pametni grad gdje će kroz ICT, Industriju 4.0, razvoj novih sustava mobilnosti i usluga, biti moguće stvoriti učinkovito i održivo korištenje resursa. U vizija pametnog grada, građani su ključni akteri: ICT alati podržavaju ljude u različitim područjima, kao što su obrazovanje, okoliš, društveni i ljudski odnosi. Moraju se usvojiti u sinergiji sa intenzivnim znanjem i kreativnim strategijama kako bi se unaprijedile socio-ekonomske, ekološke, logističke i konkurentske performanse gradova.

Kako tvrde Ranieri et al (2018), vanjski učinci prometa važno su pitanje, posebno u urbanim područjima. Osjetljivost građana na pitanja okoliša i probleme koje stvara prometni sektor dovela je kreatore politike do razvijanja dugoročne strategije za smanjenje eksternalija

prometa. Europska unija uvela ograničenja i ciljeve koje treba postići u sektoru prometa kako bi se poboljšala kvaliteta života građana.

Kako tvrde Ranieri et al (2018), države članice EU-a dužne su prevesti direktive EZ-a u nacionalne akcijske planove i operativne programe. Neki primjeri lokalnog planiranja su: Akcijski plan održive energije i akcijski plan za održivu energiju i klimu, Održivi urbani plan mobilnosti i Forum Civitas. Ovi planovi identificiraju specifične radnje za postizanje ciljeva, uključujući smanjenje vanjskih učinaka u urbanoj mobilnosti. Štoviše, provedeno je nekoliko EU projekata o održivoj gradskoj logistici i čistom prijevozu posljednje milje s mnogim predloženim dobrim praksama, kao što su Bestufs, C-liege, Grass, Novelog, Straightsol i drugi; oni su klasificirali negativne utjecaje gradskog teretnog prometa različitim pristupima.

Ranieri et al (2018) navode kako ih projekt C-liege svrstava u tri kategorije: okoliš (zrak i buka), energija (potrošnja) i ekonomičnost koja uključuje učinkovitost prometa, sigurnost, korištenje zemljišta i urbanističko planiranje. Idući je projekt Straightsol koji predlaže vrijeme putovanja, zapošljavanje, sigurnost na cestama i zagađenje okoliša kao utjecaje u evaluaciji modela temeljenog na analizi društvenih troškova i koristi.

Kako tvrde Ranieri et al (2018), projekt Bestufs razmatra pitanja uzrokovana gradskom dostavom tereta u tri glavne kategorije: ekonomski, okolišni i društveni učinci, a smanjenja ukupnih vožnji i kilometraže vozila identificirana su kao moguća rješenja. Projekt Grass je nastavak projekta C-liege, s većim fokusom na okoliš i kvalitetu života.

Nadalje, prema Ranieri et al (2018), u europskom programu izdvojena su velika sredstva za razvoj pametnih gradova i zajednica u kojima pametna logistika ima ključnu ulogu. I u direktivama EZ-a i u lokalnim planovima, razmatra se cilj smanjenja vanjskih učinaka. Ujedinjeni narodi predložili su 17 ciljeva održivog razvoja, 169 ciljeva i više od 200 pokazatelja za postizanje ciljeva Agende 2030. Glavni vanjski učinci, posebno zbog cestovnog prometa, su: onečišćenje zraka, klimatske promjene, zagađenje bukom, zagušenja, nesreće i trošenje infrastrukture.

Zagađenje zraka je, prema Ranieri et al (2018), problem za ljude jer uzrokuje nekoliko bolesti (poput alergija, respiratornih i kardiovaskularnih bolesti) te nepovratna i neizlječiva oštećenja. Štoviše, zrak i onečišćenje prašinom odgovorno je za degradaciju građevinskih površina, posebice onih povijesnih. Iduće spomenute su klimatske promjene koje su posljedica visokih vrijednosti emisija stakleničkih plinova. To je globalno problem koji zahtijeva djelovanje ne samo na lokalnoj razini; ako svi gradovi smanje emisije stakleničkih plinova uzrokovane prometnim aktivnostima, ovaj bi se vanjski učinak znatno smanjio.

Zagađenje bukom je, kako tvrde Ranieri et al (2018), vrlo opasno, posebno u stambenim područjima. Studije pokazuju da buka uzrokuje probleme kao što su nelagoda, tegobe, poremećaji spavanja i hipertenzija. U urbanim područjima, gužve uzrokuju povećanje vremena vožnje, prometa, veću potrošnju goriva, kao i nižu učinkovitost i kašnjenje javnog prijevoza. Nesreće mogu uzrokovati gubitke ljudskih života i pogoršati zdravstveno stanje, uzrokovati bol, tugu i patnje, medicinske i materijalne troškove, izgubljene prihoda i troškove. Prisutnost nekoliko vozila na prometnoj infrastrukturi i intenziviranje učestalosti vožnje uzrokuje trošenje infrastrukture, posebno u slučaju teških vozila.

Najveći problem dostave u posljednjoj milji, kako tvrde Petar et al (2020), leži u troškovima transporta pošiljaka na različita i često teško dostupna odredišta. To povlači pitanje zašto bi se dostava posljednje milje mogla smatrati neučinkovitom? Brojni su razlozi koji samo pogoršavaju već postojeće izazove, kao kupci koji nisu kod kuće u vrijeme dostave, zatim krađa pošiljaka i samo prometno zagušenje grada zbog povećanih zahtjeva za isporukom pošiljaka. Kako bi tvrtke uspjele u brzom, efikasnom i pouzdanoj dostavi paketa, potrebno je da posjeduju vlastito skladište, vozni park, ali i ljudske resurse i informatički sustav koji bi usklađivao sve pojedine komponente.

Prema Petar et al (2020), trošak isporuke se udvostručuje ako se zbog nekog razloga dostava otkáže. Naprimjer, ako kupac nije kod kuće ili nije moguće pronaći adresu kupca. Do povećanja troška dolazi jer je potrebna ponovna isporuka, koju treba opet platiti. Također u periodima kad kupci više naručuju, kao za vrijeme blagdana, potrebno je više ljudskih resursa, a to sve povećava troškove.

### 3. Modeli dostave posljednje milje

Kako tvrde Boysen et al (2021), mnoge zajednice traže alternativne načine isporuke. Osobito najuža gradska središta gdje su gustoća naseljenosti i prometno opterećenje najveći. Teretni bicikli na ručni ili električni pogon ili pomoću kombinacije oba su uhodana dostavna vozila i njihova primjena u dnevnim operacijama je vrlo uspješna. Njihova glavna prednost je što mogu doprijeti do kupaca koji žive u područjima s ograničenim pristupom (npr. pješačke zone) i tamo gdje ima premalo mjesta za parkiranje. Budući da su kapaciteti teretnih bicikala mnogo manji od onih za dostavu u dostavnom kombi vozilu, potrebno ih je više puta dopuniti dodatnim pošiljkama tijekom dana. Kako bi se izbjeglo dugotrajno vraćanje u središnje skladište, teretni bicikli obično se nadopunjuju putem mreže decentraliziranih mikro-skladišta.

Boysen et al (2021) tvrde kako je dostava na kućnu adresu najdugotrajniji i stoga najskuplji način dostave pošiljke. Dostavljač mora stati kod svakog kupca, prošetati do vrata, potražiti zvono i nadati se da je netko kod kuće. Stoga mnogi davatelji poštanskih usluga pokušavaju uspostaviti samoposluživanje korisnika. Kod primjene ove opcije primopredaje, dostavlja se veći broj paketa za više od jednog klijenta u decentralnu ustanovu do koje korisnici lako mogu doći. Takav decentralizirani objekt može biti ili spremište za pakete ili trgovina.

Kao što je spomenuto, prema Zenezini et al (2018), samo oko polovice potrošača bira neku drugu adresu za dostavu. Posljedično, povećanje aktivnosti e-trgovine i dostave izazvalo je zabrinutost zbog neuspjelih prvih isporuka jer su stope neuspjelih prvih isporuka između 12% i 60%. Ispostavilo se da je neuspjela isporuka jedan od glavnih operativnih problema za dostavljače.

Za rješavanje ovih izazova, razvijene su različite strategije isporuke. Na temelju svoje logističke infrastrukture trgovci mogu odabrati različite početne i završne točke njihove konačne isporuke. Na primjer, polazišta mogu biti lokalna skladišta, lokalni distribucijski centri ili lokalne trgovine, a krajnje točke mogu biti domovi kupaca, lokalni centri za preuzimanje ili lokalne trgovine. Ove se lokacije mogu kombinirati na različite načine, što rezultira brojnim načinima isporuke. Međutim, iz perspektive kupca, postoje dva modela isporuke posljednje milje, dostava na kućnu adresu i samopreuzimanje.

### **3.1. Dostava na kućnu adresu**

Današnji, možda i najkorišteniji koncept dostave, prema Boysen et al (2021), se temelji na dostavnim kombijima koji polaze iz središnjeg skladišta, a voze ih ljudi. U obilasku domova kupaca, dostavna osoba zaustavlja kombi uz cestu, prilazi kući kupca i predaje paket izravno kupcu. U industriji dostave pošiljka, pošiljke stižu u središnje skladište koje je najčešće u nekom urbanom području. Pošiljke obično dolaze iz drugih skladišta ili čvorova.

Potrošači više vjeruju kada im se osobno donese pošiljka na kućnu adresu, pa je to možda i glavni razlog zašto je dostava na kućnu adresu i dalje toliko popularna među potrošačima. Osim same sigurnosti omogućeno im je plaćanje gotovinom prilikom preuzimanja, a dosta potrošača to traži jer ne vjeruju svi u online plaćanja jer ih neki potrošači ne smatraju pouzdanim. Također je prilikom preuzimanja pošiljke moguće samu pošiljku i pregledati i u slučaju nekih nedostataka potrošači nisu dužni preuzeti pošiljku.

Iako je dostava na kućnu adresu relativno skuplja u odnosu na samopreuzimanje na paketomatu, dostavne službe su svjesne kako će veliki broj potrošača zahtijevati da im se pošiljka osobno dostavi.

### **3.2. Samopreuzimanje**

Nakon dostave na kućnu adresu, poželjna vrsta isporuke je i tzv. samopreuzimanje, gdje potrošači mogu birati između točke preuzimanja ili ormarića za pošiljke. Kasnije u poglavlju će se detaljnije analizirati oba načina isporuke, te njihove prednosti, ali i mogući nedostaci.

Prema Zenezini et al (2018), točke preuzimanja nalaze se u lokalnim malim tvrtkama (tj. trgovine, barovi, benzinske postaje, pošte) pažljivo odabranih putem dostavljača. Ovo rješenje je povoljno za oba sudionika jer i prijevoznici i lokalne tvrtke imaju koristi od ovog partnerstva zbog oglašavanja i potencijalnog povećanja broja kupaca. Jedino ograničenje usluge za kupce i distributere je radno vrijeme trgovina.

Ormarići za pošiljke su, prema Zenezini et al (2018), automatizirani strojevi za izdavanje koji omogućuju dostavu i preuzimanje robe 24 sata, 7 dana, 365 dana u godini. Ugrađuju se u lako dostupna mjesta, kontrolirana i blizu mjesta s velikom učestalošću pošiljaka (benzinske postaje, trgovački centri). Iako noviji koncept od točke preuzimanja, ormarići za pošiljke su doživjeli brži razvoj posljednjih godina. U Njemačkoj, DHL nudi uslugu ormarića za pošiljke od 2001. i od tada je mreža premašila 2500 jedinica. Većina

postaja nalazi se u urbanim sredinama, uglavnom u strateškim čvorištima mobilnosti (željezničke stanice, podzemne željeznice, supermarketi). Međutim, zahvaljujući InPostu, u Poljskoj je došlo do maksimalnog širenja mreže ormarića za pošiljke u Europi. InPost je jedan od najvećih privatnih poštanskih operatera u Poljskoj koji upravljaju pismima, pošiljkama i ekspresnim uslugama u 300 poljskih gradova u mreži od 1.000 ureda.

Postoje velike razlike između isporuke putem točke preuzimanja i isporuke preko ormarića za pošiljke. Razlike u raznim aspektima, objašnjene su u tablici, a uključuju: operativni aspekt, ICT tehnologiju i odnos s vozačima i kupcima.

**Tablica 2. Razlike između točke preuzimanja i ormarića za pošiljke.**

|                          | Točke preuzimanja      | Ormarići za pošiljke              |
|--------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Dostupnost               | ovisi o radnom vremenu | neograničeno                      |
| Gužve za potrošače       | vjerojatno             | malo vjerojatno                   |
| Gužve za vozače          | vjerojatno             | malo vjerojatno                   |
| Limit dimenzije pošiljke | ne                     | da                                |
| Limit broja pošiljke     | ne                     | samo jedna pošiljka               |
| Limit u ICT tehnologiji  | ne                     | da                                |
| Broj pošiljka po dostavi | nema limita            | jedna                             |
| Troškovi                 | manje skupo            | prikladnije za ekonomiju razmjera |
| Ljudski kontakt          | da                     | ne                                |
| Tečajevi za vozače       | ne                     | ponekad potrebno                  |

Izvor: izradio autor prema Zenezini et all (2018)

S operativnog gledišta, prema Zenezini et all (2018), isporuka kroz ormariće za pošiljke naizgled izgleda jednostavno i neposredno. Ormarići su dostupni i za dostavu i preuzimanje 24 sata dnevno, svaki dan u tjednu. Na taj način vozači mogu obavljati dostavu čak i kada je teško obaviti dostavu na kućnu adresu ili na mjesto preuzimanja (npr. vrijeme ručka, nakon nekoliko izostalih dostava, rano ujutro ili kasno navečer).

Kako tvrde Zenezini et all (2018), većina dostave u ormariće vrši se u vrijeme ručka. Inače, točke preuzimanja su otvorene samo za vrijeme dok radi i trgovina, a često su i zatvorene tijekom vikenda ili u razdobljima praznika; posljedično, vozači moraju uzeti u obzir ograničenje radnog vremena kada planiraju svoju rutu.

Međutim, ormarići za pakete imaju nekoliko ograničenja. Prvo, kako tvrde Zenezini et all (2018), za ICT ograničenje ovisno o tehničkim karakteristikama softvera za upravljanje

narudžbama koje tvrtke koriste, postoji ograničenje od jedne pošiljke po dostavi i pošiljka ne smije prelaziti dimenzije ormarića. To bi mogao biti problem jer je obično prosječan broj pošiljke po isporuci otprilike tri. Procedura za pripremu dostave u ormarić je također složenija. Zapravo, potrebno je izvršiti dvije provjere, na volumenu i težini pošiljke, radi provjere da se uklapaju u ograničeni raspon. Ako je veličina pošiljke izvan dopuštene veličine, blokirana je, a dostave je otkazana.

Druga važna razlika je korisnikov pristup u ova dva različita načina isporuke. Prema Zenezini et al (2018), čak iako ima manje dokumenata ako se pošiljka dostavlja u ormariće i dostava bi mogla biti brža, mnogi kupci preferiraju točke preuzimanja s ispisanim dokumentima i bitan im je ljudski kontakt. Ako kupci misle da su ormarići složeni za korištenje, potrebno im je povećati svijest, a vozače obučiti kako bi dostave u ormariće mogle biti izvedene brzo i glatko. Što se tiče lokacije, potrebno je ugraditi ormariće na mjesta koja su dostupna i prikladna za kupce i koja se prate putem video kamera kako bi se izbjegao rizik vandalizma i krađe. Pitanje sigurnosti jedan je od najrelevantnijih faktora. Postoje neka ograničenja za dostupnost mjesta za ugradnju ormarića. Zbog tih ograničenja, tvrtke imaju tendenciju ugrađivati ormarić u privatnim prostorima, kao što su trgovački centri, te tamo gdje je gusta naseljenost, kao što su veliki gradovi i njihova predgrađa.

Konačno, prema Zenezini et al (2018), postoje i značajne razlike u troškovima. Točke preuzimanja su jeftinije, imaju puno niže troškovi aktivacije i zahtijevaju samo potpis partnerstva s trgovinama. Međutim, one skrivaju druge neizravne troškove (npr. kašnjenja, redove, dane kada su točke preuzimanja zatvorene). Ormarići imaju višu cijenu aktivacije (tj. cijenu konstrukcije, puštanje instalacije u rad, porez na zemljište, ICT sustav održavanja), ali su prikladni u slučaju obujma isporuke koji jamči ekonomiju razmjera. Međutim, troškovi nisu ograničeni samo na faza aktivacije. Zapravo, nakon faze implementacije, odvijaju se dodatne faze postavljanja koje je tvrtka nazvala “faze razvoja i prilagodbe”.

Kako tvrde Zenezini et al (2018), B2B isporuke su sigurnije jer ne postoji rizik od propuštene isporuke, za razliku od B2C isporuke. Jedan veliki problem je, naprimjer da kupci ponekad navode krivu adresu tako da vozači gube vrijeme tražeći pravu adresu. To povećava neizvjesnost vremena isporuke, a time i vozači ne mogu točno reći kada će dostaviti pošiljku na određeno mjesto. Zauzvrat, kupci su prisiljeni čekati kod kuće na isporuku, a možda čak i pretrpjeti kašnjenja u isporuci. Štoviše, ti čimbenici predstavljaju neke od glavnih prepreka za online kupnju.

## **4. Istraživanje dostave u posljednjoj milji u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj**

Prvi dio diplomskog rada obuhvaćao je teorijski dio kako bi se objasnili pojmovi potrebni za provođenje istraživanja, dok se u drugom dijelu rada analizira provedeno istraživanje, te se utvrđuje istinitost odabranih hipoteza. U provedenom istraživanju je sudjelovalo 203 ispitanika.

### **4.1. Ciljevi i hipoteze istraživanja**

Rad se temelji na tri hipoteze i na dva cilja.

Ciljevi su:

C1.: Utvrditi treba li povećati broj paketomata ili broj dostavljača

C2.: Utvrditi preferiraju li ispitanici Sjeverozapadne Hrvatske više dostavu na kućnu adresu ili preuzimanje na paketomatu.

Hipoteze na kojima se temelji rad su:

H1.: Korištenje paketomata je za ispitanike u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj sigurno i jednostavno.

H2.: Ispitanici u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj su zadovoljni sa dostupnošću paketomata.

H3.: Najveći udio ispitanika u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj preferira dostavu na kućnu adresu.

### **4.2. Provedba i metode istraživanja**

Istraživanje se provodilo od 12.03.2024. godine do 23.04.2024. godine putem društvenih mreža. Anketni upitnik je napravljen korištenjem Google obrasca i u istraživanju je sudjelovalo 203 ispitanika sa područja Sjeverozapadne Hrvatske.

Osim primarnog istraživanja, u radu se koristilo i sekundarnim istraživanjem koje je uključivalo korištenje literature na hrvatskom, ali i na stranim jezicima. Korištena literatura je uključivala knjige, časopise, članke i znanstvene radove, kao i stranice logističkih poduzeća kako bi se koristile dostupne informacije o njihovoj organizaciji.



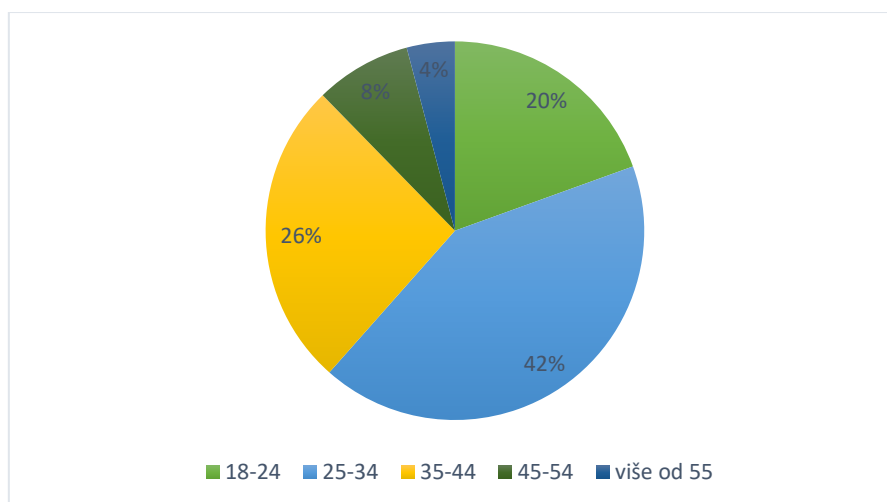
## 5. Rezultati istraživanja

Nakon provedenog istraživanja dobiveni su rezultati koji se u ovom poglavlju analiziraju. Prvo se analiziraju socio-demografske karakteristike, koje uključuju dob, spol i mjesto stanovanja. U drugom dijelu se analizira dostava u posljednjoj milji, te se ispituju hipoteze rada.

### 5.1. Socio-demografske karakteristike

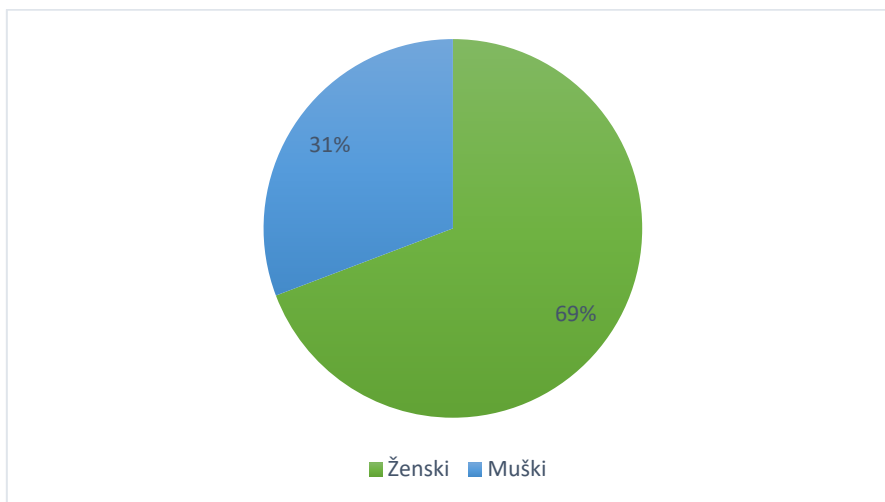
Grafikon 1 prikazuje dob ispitanika. Najveći broj je u rasponu od 25 do 34 godine, a zatim slijede ispitanici u rasponu od 35 do 44 godine što je i očekivano jer su to mladi ljudi koji najviše vremena provode na internetu, te kao rezultat i najviše naručuju online. Nešto manji broj ispitanika je u rasponu od 18 do 24 godine, pa bi se moglo zaključiti kako oni provode vrijeme na internetu i naručuju proizvode online, ali možda još uvijek nemaju dovoljno svojih prihoda da bi naručivali u većim količinama. Najmanji broj ispitanika je u rasponu od 45 do 54 godine, te više od 55 godina. Zaključuje se kako te skupine ispitanika još uvijek u najvećoj mjeri svoje narudžbe obavljaju u trgovini, te tako manje koriste usluge dostavnih službi.

Grafikon 1.



Izvor: Izradio autor

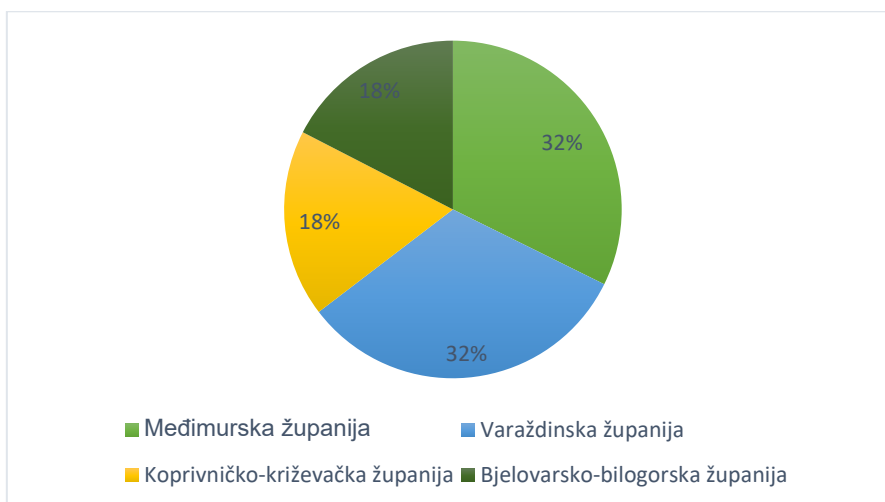
**Grafikon 2.**



Izvor: Izradio autor

Grafikon 2 prikazuje spol ispitanika. Najveći broj ispitanika je ženskog spola, njih čak 69%, dok je 31% ispitanika muškog spola. Rezultati su realni jer osobe ženskog spola češće naručuju proizvode preko interneta i tako koriste usluge dostavnih službi.

**Grafikon 3.**



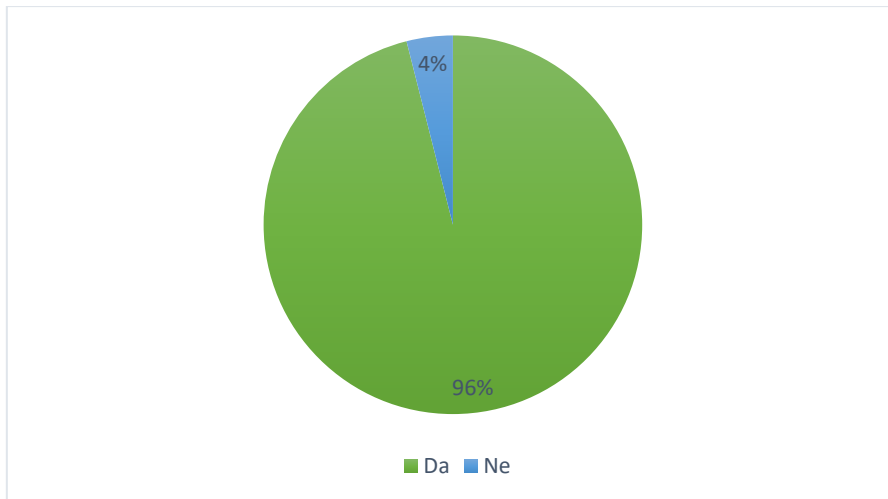
Izvor: Izradio autor

Grafikon 3 prikazuje mjesto stanovanja ispitanika. Najveći broj ispitanika dolazi iz Međimurske i Varaždinske županije, dok su nešto manji postotci iz Koprivničko-križevačke i Bjelovarsko-bilogorske županije.

## 5.2. Analiza dostave u posljednjoj milji

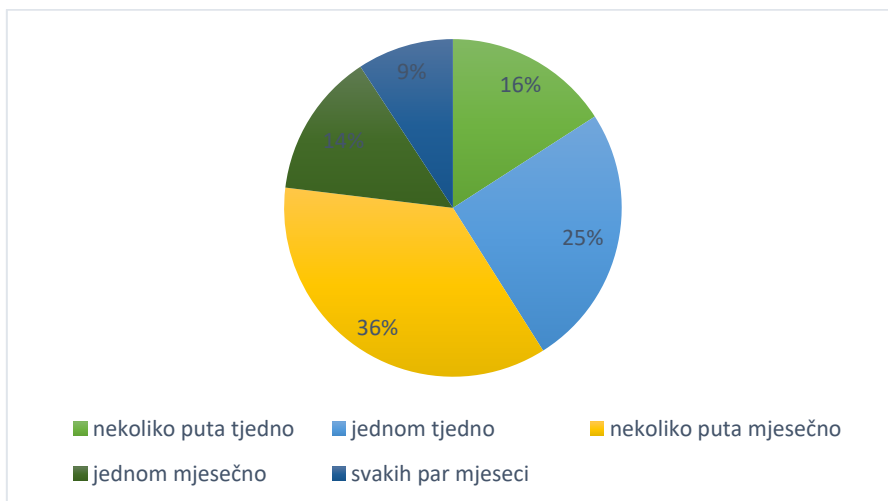
Grafikon 4 prikazuje odgovore ispitanika na pitanje koriste li usluge dostavnih službi kada kupuju proizvode preko interneta. Samo 4% ispitanika, odnosno njih 8 je odgovorilo kako ne koristi usluge dostavnih službi. Na temelju odgovora se zaključuje kako potrošači u velikoj mjeri koriste usluge dostavnih službi.

Grafikon 4.



Izvor: Izradio autor

Grafikon 5.

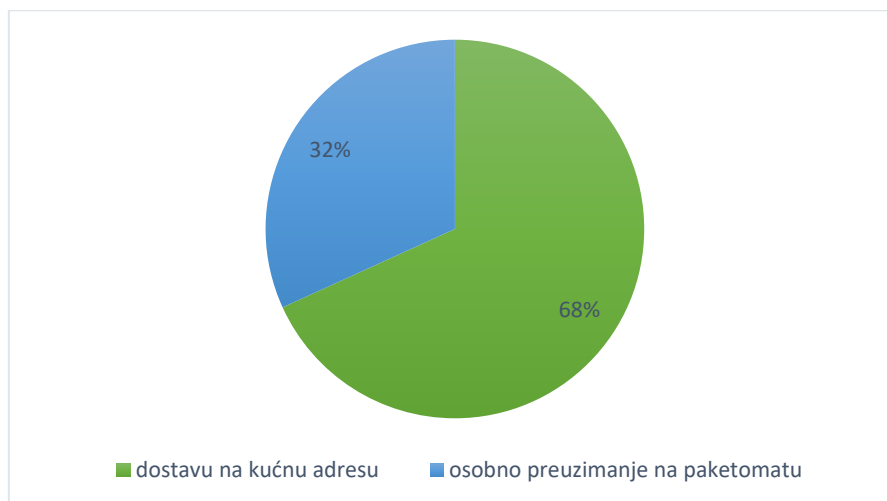


Izvor: Izradio autor

Grafikon 5 prikazuje koliko često ispitanici kupuju preko interneta, a da se dostava vrši dostavnom službom. Najveći broj ispitanika kupuje proizvode preko interneta nekoliko

puta mjesečno, dok nešto manji broj ispitanika kupuje jednom tjedno. Raspon od jednom tjedno do nekoliko puta mjesečno je realan rezultat.

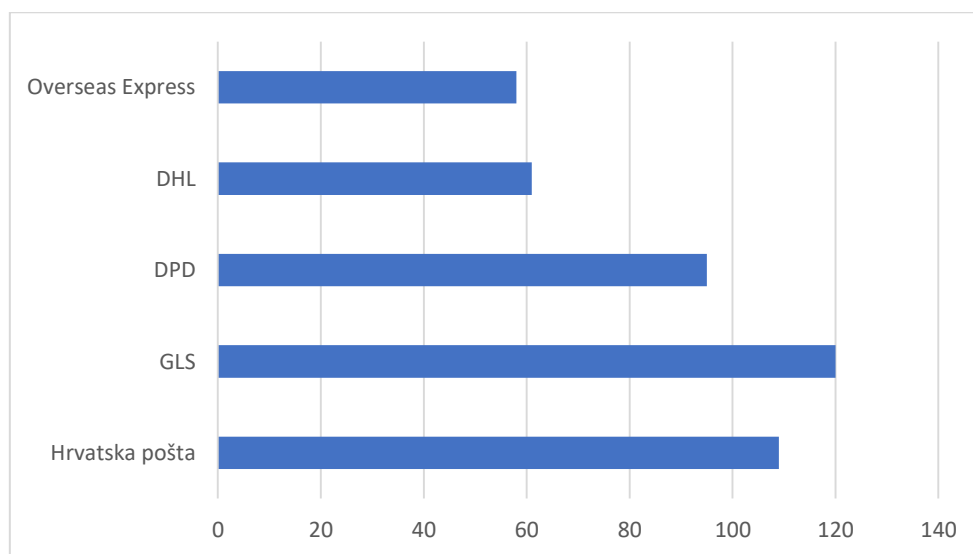
**Grafikon 6.**



Izvor: Izradio autor

Grafikon 6 prikazuje koju opciju ispitanici preferiraju prilikom dostave paketa. Iz grafikona se zaključuje kako najveći broj ispitanika, njih 68% preferira dostavu na kućnu adresu. Daljnjim istraživanjem bi se moglo utvrditi zašto je dostava na kućnu adresu i dalje toliko popularnija od samopreuzimanja na paketomatu. Zaključak bi mogao biti kako potrošači nisu dovoljno informirani oko preuzimanja na paketomatu ili jednostavno više vjeruju dostavi na kućnu adresu.

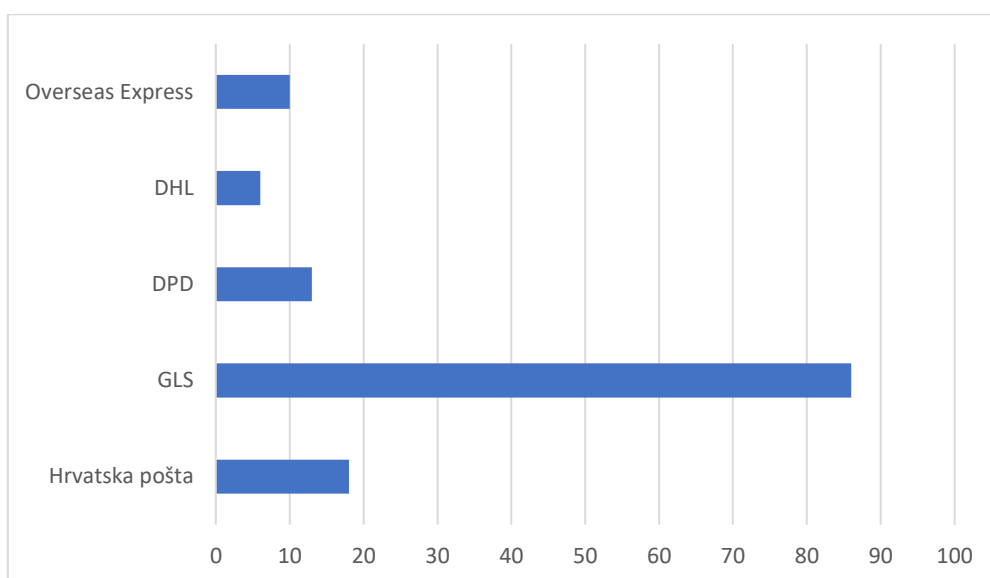
**Grafikon 7.**



Izvor: Izradio autor

Nakon što su ispitanici odabrali najčešći način dostave, istraživanje se dijelilo u dva dijela. Na prvi dio su odgovarali ispitanici koji su kao način dostave odabrali dostavu na kućnu adresu, njih 133. Grafikon 7 prikazuje koje dostavne službe najčešće dostavljaju pošiljke ispitanicima. Od 133 ispitanika koji su odabrali dostavu na kućnu adresu, najveći broj ispitanika je odabrao GLS i Hrvatsku poštu kao dostavne službe koje im najčešće dostavljaju pošiljke. Zaključak je kako subjekti koji šalju pošiljke najviše surađuju sa GLS-om i Hrvatskom poštom.

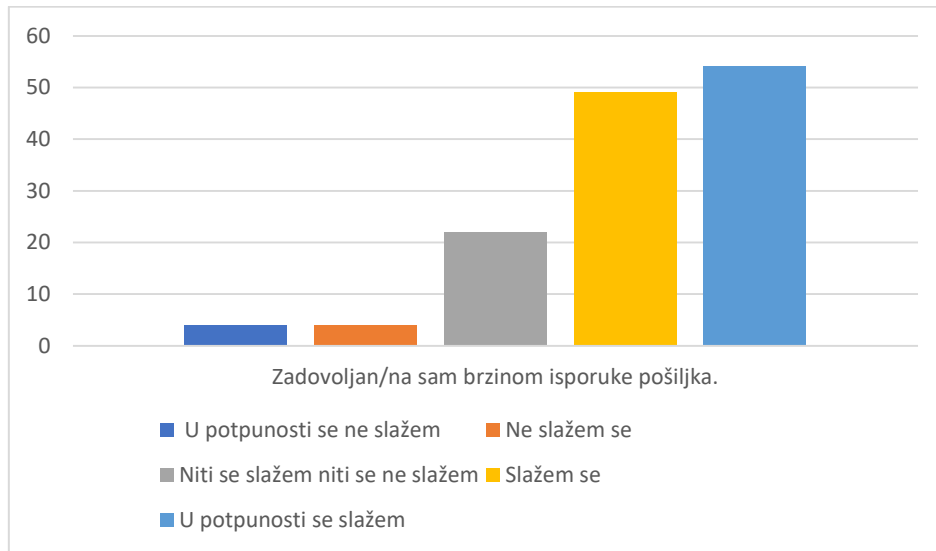
**Grafikon 8.**



Izvor: Izradio autor

Ispitanici su morali odabrati koja dostavna služba im je najbolja, a odgovori su prikazano u osmom grafikonu. Najveći broj ispitanika, njih čak 86 je odabralo GLS. To znači da osim što uz Hrvatsku poštu, GLS najčešće dostavlja pošiljke, također njihove usluge najviše odgovaraju korisnicima usluga dostavnih službi.

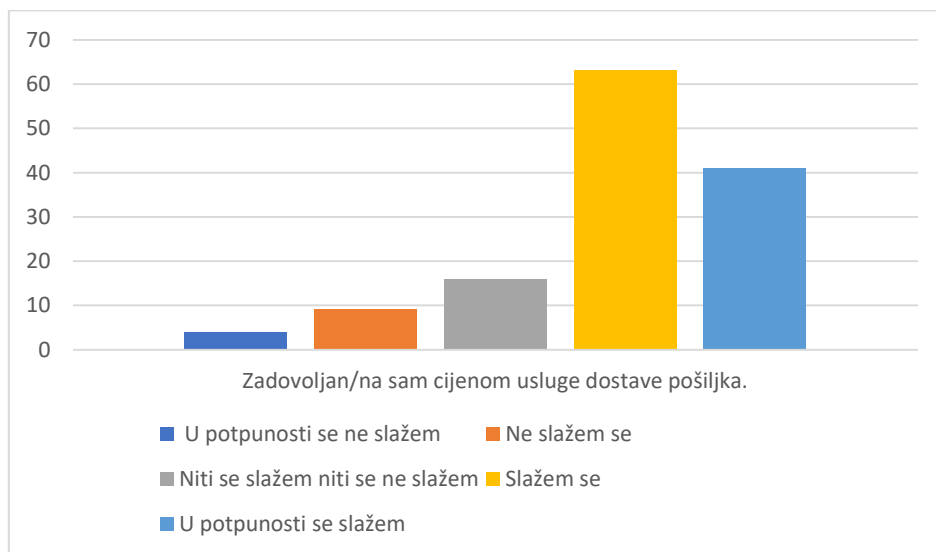
**Grafikon 9.**



Izvor: Izradio autor

Nakon što su ispitanici odabrali, po njima, najbolju dostavnu službu, morali su odgovoriti na set pitanja vezanih za prethodno odabrane odgovore. U devetom grafikonu ponuđena je teza da su ispitanici zadovoljni brzinom isporuke pošiljka. Na temelju prikupljenih odgovora donosi se zaključak kako se većina ispitanika slaže ili u potpunosti slaže s tvrdnjom. Što znači da je brzina isporuke bitan segment u dostavi na kućnu adresu i kako u ovom slučaju privlači korisnike.

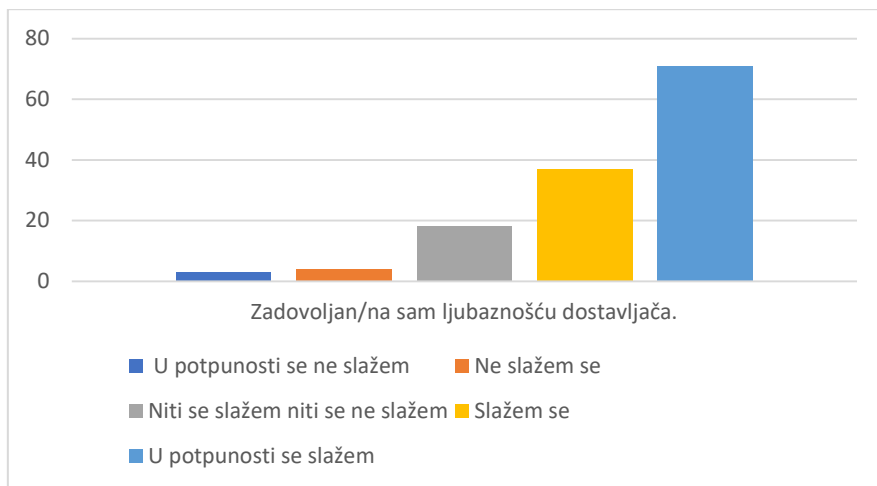
**Grafikon 10.**



Izvor: Izradio autor

Iduća teza odnosila se na zadovoljstvo korisnika cijenom usluge dostavnih pošiljka, a u desetom grafikonu su prikazani odgovori ispitanika. Na temelju odgovora se donosi zaključak kako se većina ispitanika slaže ili u potpunosti slaže s tvrdnjom. Što znači da je cijena također bitan segment korisnicima koji ih u ovom slučaju privlači da koriste dostavu na kućnu adresu. U nekom daljnjem istraživanju, moglo bi se istražiti do koje mjere su ispitanici spremni plaćati višu cijenu dostave, ako to znači bržu dostavu.

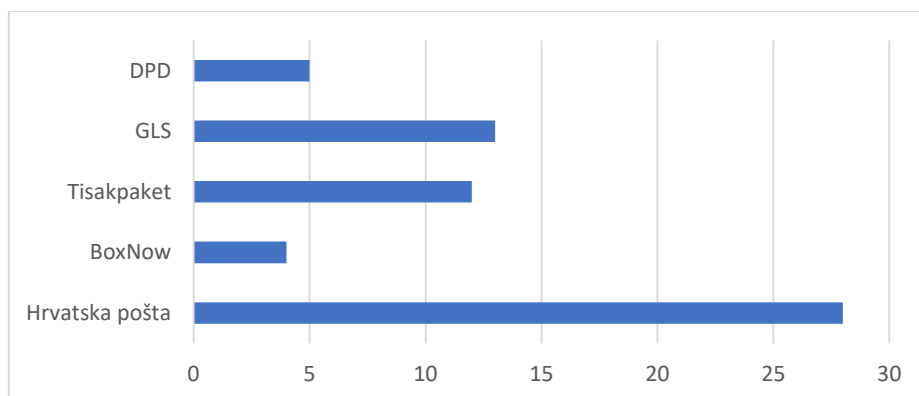
**Grafikon 11.**



Izvor: Izradio autor

Iduća teza u provedenom istraživanju odnosila se na ljubaznost dostavljača prilikom dostave pošiljke na kućnu adresu. Na temelju prikazanih odgovora, većina ispitanika je zadovoljna s ljubaznošću dostavljača, što predstavlja i treći izabrani segment dostave na kućnu adresu. Iz priloženog je vidljivo kako to isto utječe na korisnikov odabir načina dostave.

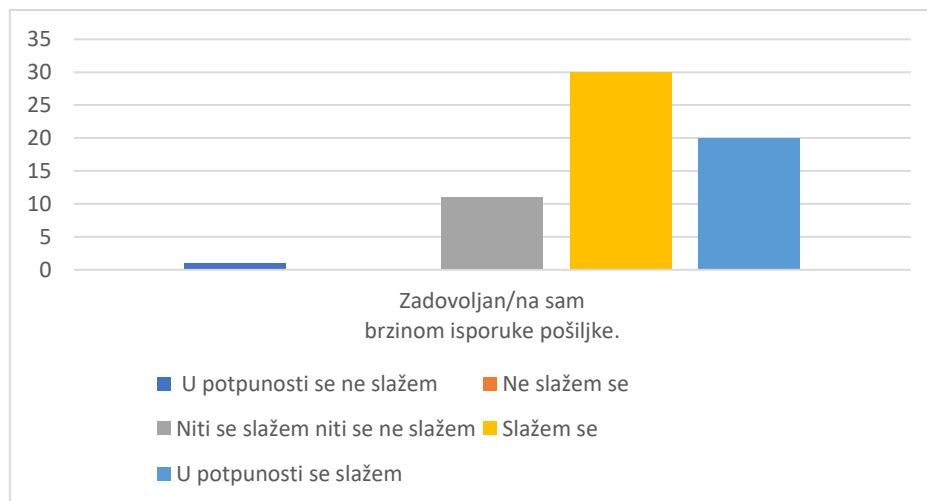
**Grafikon 12.**



Izvor: Izradio autor

Druga skupina ispitanika, kao način dostave je odabrala osobno preuzimanje na paketomatu, njih 62. Njima su bila ponuđena pitanja vezana uz korištenje paketomata. U prvom pitanju ispitanici su morali izabrati paketomat koji najčešće koriste. Najveći broj ispitanika je odabrao paketomate Hrvatske pošte, što znači da potrošači najviše koriste i njihove paketomate, ali i njihovu uslugu dostave na kućnu adresu.

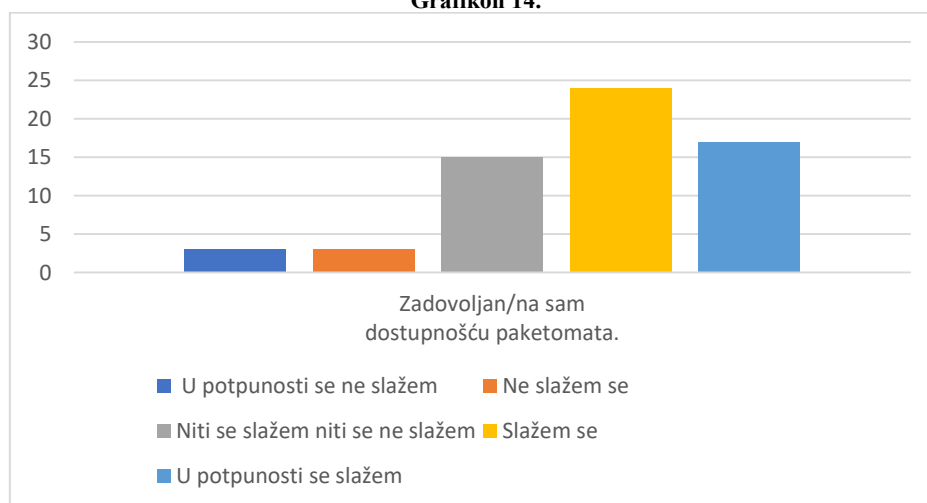
**Grafikon 13.**



Izvor: Izradio autor

Prva ponuđena teza bila je povezana sa zadovoljstvom oko brzine isporuke pošiljke. Najveći broj ispitanika se, promatrajući grafikon 13, ili slaže ili u potpunosti slaže s tezom, što znači da su u većini slučajeva zadovoljni brzinom isporuke pošiljke korištenjem paketomata.

**Grafikon 14.**

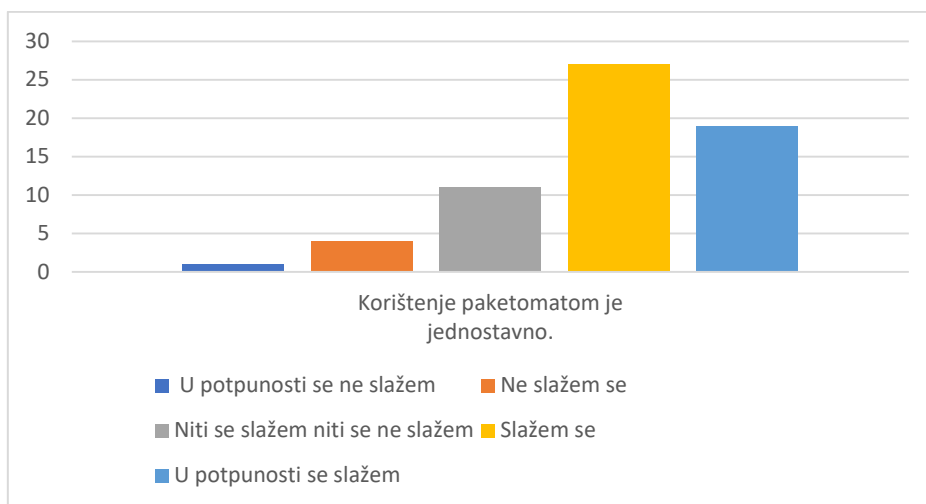


Izvor: Izradio autor



Grafikon 14 prikazuje odgovore ispitanika na pitanje koliko su zadovoljni s dostupnošću paketomata. Ovdje odgovori variraju, odnosno potrošači su zadovoljni sa brzinom isporuke, ali je nešto manji broj zadovoljan s dostupnošću paketomata. Zaključak je kako bi zainteresiranost za dostavu putem paketomata mogla biti veća ako paketomati postanu dostupniji korisnicima i postavljeni u blizinu njihovih domova.

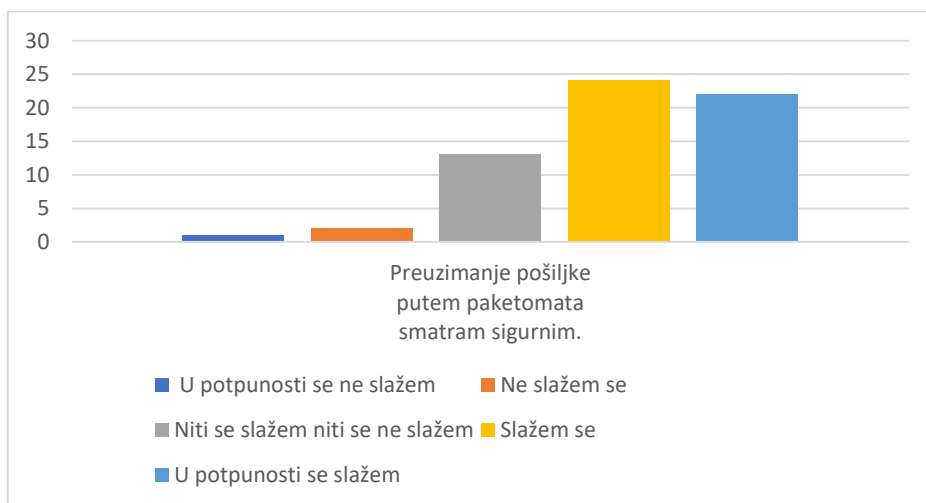
**Grafikon 15.**



Izvor: Izradio autor

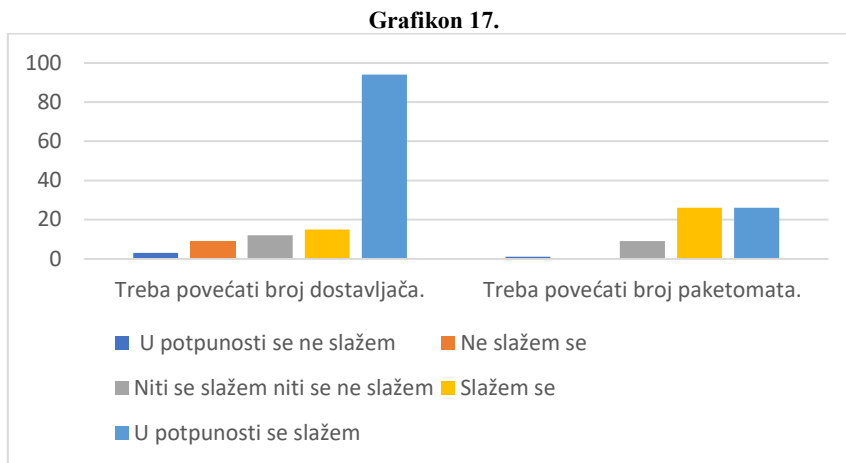
Na temelju odgovora prikazanih u grafikonu 15, zaključak je kako korisnici u većini slučajeva smatraju da je korištenje paketomata jednostavno, što bi značilo da je korištenje pogodno za sve skupine ispitanika, neovisno o dobi, spolu ili obrazovanju jer nije previše zahtjevno.

**Grafikon 16.**



Izvor: Izradio autor

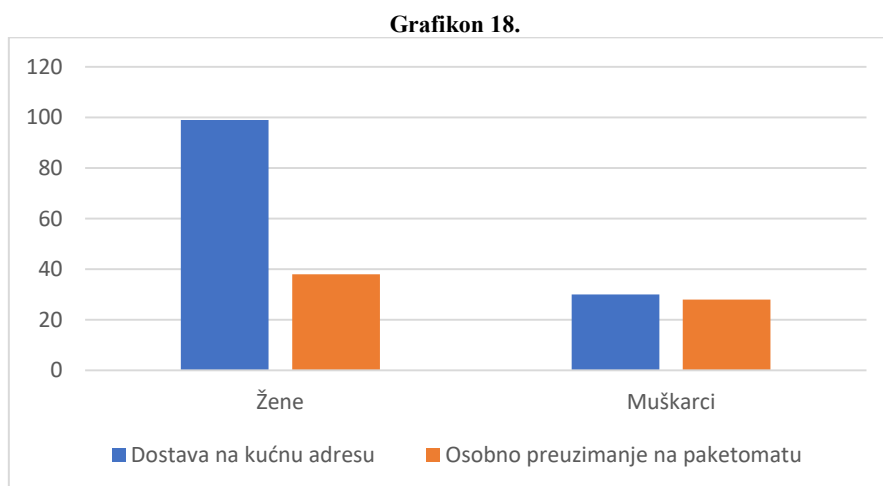
Što se tiče sigurnosti kod preuzimanja pošiljke putem paketomata, većina ispitanika misli kako je preuzimanje sigurno. Sigurnost je izuzetno bitan segment jer nije isto osobno preuzimanje ili dostava na kućnu adresu.



Izvor: Izradio autor

Zadnje pitanje u istraživanju odnosilo se na povećanje broja dostavljača i povećanje broja paketomata. S obzirom da je puno veći broj ispitanika odabrao dostavu na kućnu adresu, puno je veći broj onih koji su odabrali da treba povećati broj dostavljača, iako postoji manji broj ispitanika koji se s tim ne slaže. Dok je kod povećanja broja paketomata najviše onih koji se slažu, nešto manji broj neutralnih odgovora i skoro uopće nema korisnika koji smatraju da ne treba povećati broj paketomata.

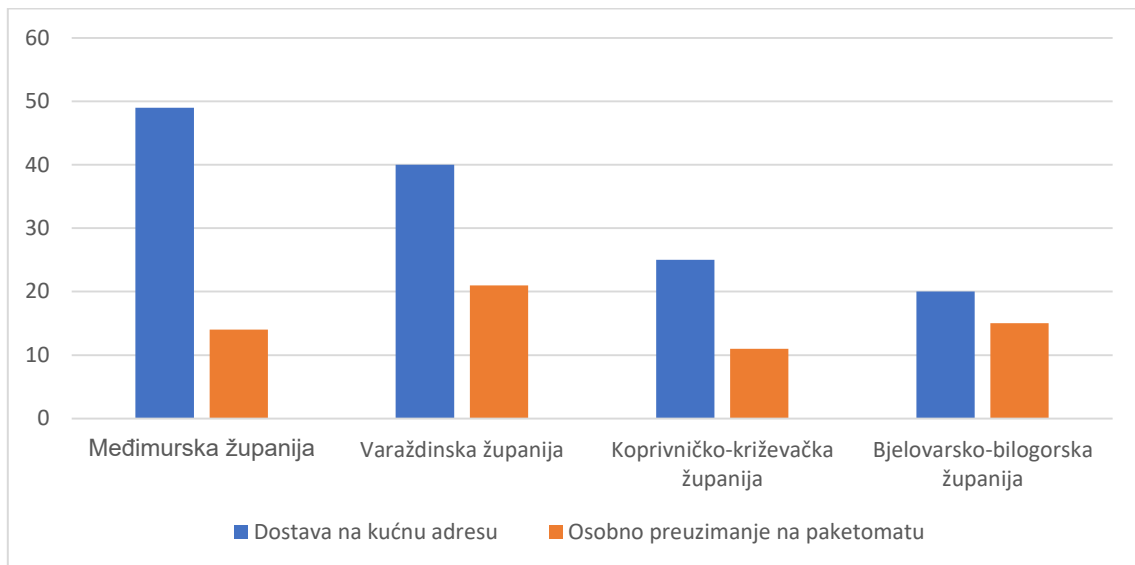
Nakon analiziranja anketnih pitanja, kroz iduća tri grafikona cilj je bio detaljnije proučiti skupine ispitanika, te njihove preferencije, odnosno biraju li više dostavu na kućnu adresu ili osobno preuzimanje na paketomatima.



Izvor: Izradio autor

Grafikon 18 prikazuje analizu korištenja dostave odnosno paketomata uzimajući u obzir spol ispitanika. Može se zaključiti kako muškarci skoro jednako koriste i jedan i drugi način, dok žene više koriste dostavu na kućnu adresu. Kroz neko opsežnije istraživanje, mogla bi se istražiti hipoteza kako žene naručuju više od muškaraca, pa bi se to moglo povezati sa dobivenim zaključkom u ovom istraživanju kako žene više koriste dostavu na kućnu adresu.

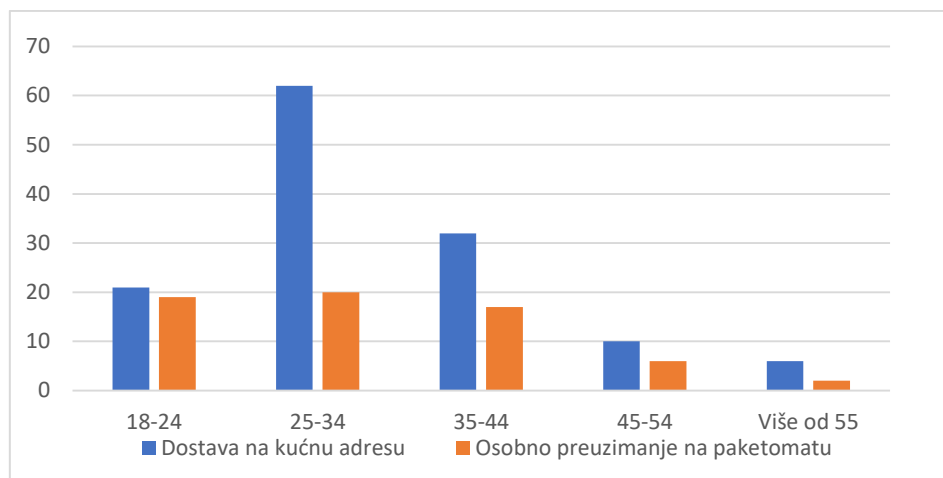
**Grafikon 19.**



Izvor: Izradio autor

Grafikon 19 prikazuje koliko ispitanici u pojedinim županijama koriste dostavu na kućnu adresu, a koliko sami preuzimaju pošiljke na paketomatima. Najveća razlika se primjećuje u Međimurskoj županiji gdje ispitanici većinom koriste uslugu dostave na kućnu adresu, a najmanja razlika je u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji gdje je broj ispitanika koji koriste dostavu na kućnu adresu i samopreuzimanje na paketomatu skoro jednak.

**Grafikon 20.**



Izvor: Izradio autor

Grafikon 20 prikazuje korištenje usluge dostave na kućnu adresu i preuzimanje na paketomatu prema dobi ispitanika. Najveća razlika je u dobi od 25 do 34 godine gdje najveći broj ispitanike koristi uslugu dostave na kućnu adresu. Ostale skupine su približno podjednako odabrale obje opcije.

### **5.3. Diskusija**

Prva hipoteza je potvrđena jer je najveći broj ispitanika odgovorio kako je korištenje paketomata za njih sigurno i jednostavno. Hipoteza je potvrđena u 15. i 16. grafikonu.

Druga hipoteza je također potvrđena jer je najveći broj ispitanika zadovoljan sa dostupnošću paketomata. Hipoteza je potvrđena u 14. grafikonu.

Treća hipoteza je potvrđena jer najveći udio ispitanika u Sjeverozapadnoj Hrvatskoj preferira dostavu na kućnu adresu. Hipoteza je potvrđena u 6. grafikonu.

## 6. Zaključak

Iako je dostava u posljednjoj milji skupa i ima mnogobrojne izazove, ona također sadrži puno mogućnosti i novih trendova koje bi trebalo detaljnije istražiti i proučiti te pronaći najbolju soluciju koja bi išla na korist svim dionicima. Osim cijene, u obzir se mora uzeti i okoliš, te negativni utjecaji na njega. Kao što je buka, zagušenje, zagađenje, prometne nesreće i ostalo. Potrošači su ponekad spremni platiti više kako bi prije dobili svoj naručeni proizvod, no to može rezultirati negativnim učinkom na okolinu.

Zbog toga treba dobro proučiti sve prednosti i nedostatke kako bi negativne eksternalije bile što manje. Također je potrebno uključiti sve dionike jer svatko od njih ima svoje zahtjeve koje je potrebno istražiti i međusobno uskladiti kako bi sve moglo dobro funkcionirati. Postoji bezbroj tema vezanih za posljednju milju, te puno znamstvenih radova i istraživanja jer je posljednja milja prepoznata kao bitna stavka u opskrbnom lancu.

Na kraju rada došlo se do zaključka kako najveći dio ispitanika još uvijek najviše koristi dostavu na kućnu adresu. Iako oni ispitanici koji preferiraju paketomate smatraju kako su oni pouzdani, sigurni i jednostavni za korištenje. Također su se izjasnili kako bi trebalo povećati i broj paketomata i broj dostavljača. Daljnjim istraživanjem bi se moglo utvrditi zašto je dostava na kućnu adresu i dalje toliko popularnija od samopreuzimanja na paketomatu. Zaključak bi mogao biti kako potrošači nisu dovoljno informirani oko preuzimanja na paketomatu ili jednostavno više vjeruju dostavi na kućnu adresu.

Najveći broj ispitanika bio je u rasponu od 25 do 34 godine, ženskog spola. Najčešće izabrane županije bile su Varaždinska i Međimurska županija. Od svih ispitanika, samo njih osam ne koristi usluge dostavnih služba, a oni koji koriste, kupuje proizvode nekoliko puta mjesečno.

Ispitanici koji preferiraju dostavu na kućnu adresu su se izjasnili kako im proizvode najčešće dostavljaju GLS i Hrvatska pošta. Također su zadovoljni sa cijenom usluge, brzinom i ljubaznošću dostavljača. Jedino smatraju da bi trebalo povećati broj dostavljača.

Ispitanici koji preferiraju samopreuzimanje na paketomatima su se izjasnili kako najčešće koriste paketomate Hrvatske pošte. Također su zadovoljni sa brzinom dostave, a korištenje paketomata smatraju sigurnim i jednostavnim. Jedino smatraju da treba povećati broj paketomata.

Bilo bi dobro kada bi logističke organizacije više informirale okolinu o svim mogućnostima koje se nude jer bi na taj način potrošači bili bolje upoznati sa paketomatima, te bi ih možda više koristili.

### IZJAVA O AUTORSTVU

Završni/diplomski/specijalistički 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, MONIKA KOVAČ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog/specijalističkog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ANALIZA DOSTAVE U POSLEDNJOJ MIJLI U SEVEROISTOPANI Hrvatskoj (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Monika Kovač  
(vlastoručni potpis)

Sukladno članku 58., 59. i 61. Zakona o visokom obrazovanju i znanstvenoj djelatnosti završne/diplomske/specijalističke radove sveučilišta su dužna objaviti u roku od 30 dana od dana obrane na nacionalnom repozitoriju odnosno repozitoriju visokog učilišta.

Sukladno članku 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 umjetnička djelatnost i visoko obrazovanje.

## 7. Literatura

1. Boysen, N., Fedtke, S., Schwerdfeger, S., (2021) Last-mile delivery concepts: a survey from an operational research perspective, *OR Spectrum* 43(1):1-58
2. Egeli, N., Guttormsen, H., (2024) Innovative Sustainable Urban Last Mile, Nordic Council of Ministers, URL: <https://www.norden.org/en/publication/innovative-sustainable-urban-last-mile> (pristupljeno: 02.05.2024.)
3. Filiopoulou, E., Bardaki, C., Boukouvalas, D., Nikolaidou, M., Kourouthanassis P., (2022) Last-Mile Delivery Options: Exploring Customer Preferences and Challenges, Conference Paper
4. Panian, Ž., (2013) *Elektroničko poslovanje druge generacije*, Zagreb: Ekonomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
5. Petar, S., Valeš, D., Kurti, F., (2020) Kvaliteta logističkih rješenja posljednje milje, Međunarodni simpozij o kvaliteti – kvaliteta jučer, danas, sutra, Crikvenica
6. Ranieri, L., Digiesi, S., Silvestri, B., Roccotelli, M., (2018) A Review of Last Mile Logistics Innovations in an Externalities Cost Reduction Vision, *Sustainability*, 10(3):782
7. Segetlija, Z., (2006). *Distribucija*. Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera
8. Silva, V., Amaral, A., Fontes, T., (2023) Sustainable Urban Last-Mile Logistics: A Systematic Literature Review, Porto, Portugal
9. Singh, A., (2023) Understanding Last-Mile Delivery: An Analysis of the Amazon Last Mile Routing Dataset, Tehnical Report
10. Villegas, C., Antonio, J., (2022) La Última Milla: propuesta para medir la eficiencia en el proceso de distribución. Caso tiendas de barrio, Modalidad: Exploratorio, Envigado



11. Zelenika, R., Pavlić Skneder, H. (2007) Upravljanje logističkim mrežama, Ekonomski fakultet u Rijeci, Rijeka

12. Zenezini, G., Lagorio, A., Pinto, R., De Marco, A., Golini, R., (2018) The collection-and-delivery points implementation process from the courier, express and parcel operator's perspective, IFAC-PapersOnLine, 51(11), 594-599.

**Internetske poveznice:**

1. Egeli, N., Guttormsen, H., (2024) Innovative Sustainable Urban Last Mile, Nordic Council of Ministers, URL: <https://www.norden.org/en/publication/innovative-sustainable-urban-last-mile> (pristupljeno: 02.05.2024.)

2. Kuchenbecker, M., Manner-Romberg, H., Zimmermann, J., (2021), Logistik auf der Letzten meile, Reallabor stadt, URL: [https://www.logix-award.de/wp-content/uploads/2021/10/logix\\_Studie\\_CityLogistik\\_2021.pdf](https://www.logix-award.de/wp-content/uploads/2021/10/logix_Studie_CityLogistik_2021.pdf) (pristupljeno: 04.05.2024.)

## 8. Popis grafikona

|                  |    |
|------------------|----|
| Grafikon 1.....  | 23 |
| Grafikon 2.....  | 24 |
| Grafikon 3.....  | 24 |
| Grafikon 4.....  | 25 |
| Grafikon 5.....  | 25 |
| Grafikon 6.....  | 26 |
| Grafikon 7.....  | 26 |
| Grafikon 8.....  | 27 |
| Grafikon 9.....  | 28 |
| Grafikon 10..... | 28 |
| Grafikon 11..... | 29 |
| Grafikon 12..... | 29 |
| Grafikon 13..... | 30 |
| Grafikon 14..... | 30 |
| Grafikon 15..... | 31 |
| Grafikon 16..... | 31 |
| Grafikon 17..... | 32 |
| Grafikon 18..... | 32 |
| Grafikon 19..... | 33 |
| Grafikon 20..... | 34 |

## **9. Popis tablica**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Tablica 1. Rješenja posljednje milje .....</b>                               | <b>9</b>  |
| <b>Tablica 2. Razlike između točke preuzimanja i ormarića za pošiljke. ....</b> | <b>20</b> |

## 10. Popis slika

|               |    |
|---------------|----|
| Slika 1. .... | 11 |
|---------------|----|