

# Pregled funkcionalno-eksploatacijskih značajki poštanske tehnike

---

**Crnko, Matija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*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:119:896361>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-15**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

ZAVRŠNI RAD

**PREGLED FUNKCIONALNO-EKSPLOATACIJSKIH  
ZNAČAJKI POŠTANSKE TEHNIKE  
AN OVERVIEW OF POSTAL EQUIPMENT FUNCTIONAL  
AND OPERATIONAL FEATURES**

Mentor: doc. dr. sc. Tomislav Kljak

Student: Matija Crnko

JMBAG: 0135257532

Zagreb, kolovoz 2024.

Zagreb, 21. ožujka 2024.

Zavod: **Zavod za poštanski promet**  
Predmet: **Automatizacija poštanskog prometa**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 7478

Pristupnik: **Matija Crnko (0135257532)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Poštanski promet**

Zadatak: **Pregled funkcionalno-eksploatacijskih značajki poštanske tehnike**

### Opis zadatka:

U završnom radu potrebno je pregledno prikazati specifičnosti tehničkih uređaja koji se koriste u poštanskom prometu. Provesti klasifikaciju poštanske tehnike po tehnološkim fazama kao i prema vrstama pošiljaka.

Mentor:



---

doc. dr. sc. Tomislav Kljak

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

## **SAŽETAK**

U radu je prikazana poštanska tehnika, odnosno tehnička sredstva koja se koriste u svakoj fazi prijenosa poštanskih pošiljaka. Sva navedena tehnička sredstva u ovom radu pomažu poštanskim operatorima u pružanju njihovih poštanskih usluga. Najbolji primjeri su poštanske vage, strojevi za automatsku razradu pismovnih i paketskih pošiljaka, električni tricikl, dronovi i paketomati. Jedna od novijih tehničkih sredstava koja se koriste u poštanskom prometu su automatizirani paketomati i dronovi za dostavu paketa. U radu su prikazane njihove prednosti i nedostaci. Svako navedeno tehničko sredstvo poboljšava kvalitetu poštanskih usluga.

**KLUČNE RIJEČI:** poštanska tehnika, poštanske pošiljke, paketomat, poštanske usluge

## **SUMMARY**

In this paperwork are reviewed postal techniques, focusing on the technical means which are used in every phase of distribution of postal items. All these technical means assist postal operators in providing their postal services. The best examples include postal scales, automated letter sorting machines, automated parcel sorting machines, electric tricycles, drones and parcel lockers. Some of the new ones are automated parcel machines and package delivery drones. Their advantages and disadvantages are also reviewed in this paperwork. Each of the mentioned technical means improves the quality of postal services.

**KEY WORDS:** postal technic, postal items, parcel locker, postal services

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. OPĆENITO O SPECIFIČNOSTIMA POŠTANSKOG PROMETA .....	3
2.1. Povijesni pregled razvoja poštanskog prometa .....	3
2.2. Poštanska reforma Rowlanda Hilla.....	5
3. POŠTANSKE POŠILJKE .....	6
3.1. Vrste poštanskih pošiljaka .....	6
3.1.1. Pismovne pošiljke.....	6
3.1.2. Paketi .....	6
3.1.3. Preporučene pošiljke .....	6
3.1.4. Pošiljke s označenom vrijednosti .....	7
3.1.5. Pošiljke za slijepce (sekogrami).....	7
3.2 Trendovi poštanskih pošiljaka .....	7
4. PREGLED POŠTANSKE TEHNIKE.....	9
4.1. Struktura elemenata poštanske tehnike.....	9
4.2. Suvremene značajke poštanske tehnike .....	9
4.2.1. Pouzdanost.....	9
4.2.2. Raspoloživost.....	10
4.2.3. Održavljivost .....	10
4.2.4. Efektivnost .....	11
5. TEHNIČKA SREDSTVA PO FAZAMA PRIJENOSA POŠTANSKIH POŠILJAKA.....	12
5.1. Tehnička sredstva za prijam poštanskih pošiljaka.....	12
5.1.1. Općenito o poštanskoj vagi .....	12
5.1.2. Analiza modela poštanskih vaga.....	12
5.2. Tehnička sredstva za usmjeravanje poštanskih pošiljaka .....	14
5.2.1. Tehnička sredstva za usmjeravanje paketskih pošiljaka .....	14
5.2.2. Tehnička sredstva za usmjeravanje pismovnih pošiljaka .....	16
5.3. Tehnička sredstva za prijevoz poštanskih pošiljaka .....	20
5.3.1. Električni tricikl.....	21
5.3.2. Dronovi za dostavu paketa .....	22

5.4. Tehnička sredstva za uručenje poštanskih pošiljaka .....	22
6. AUTOMATIZACIJA ISPORUKE POŠTANSKIH POŠILJAKA PAKETOMATIMA .....	23
6.1. Karakteristike paketomata .....	23
6.2. Princip rada paketomata .....	24
6.3. Analiza broja paketomata .....	25
6.4. Sustav paketomata u Republici Hrvatskoj .....	26
6.5. Kućni paketomati .....	28
6.5.1. Princip rada kućnog paketomata .....	29
6.5.2. Glavne prednosti kućnih paketomata .....	29
7. ZAKLJUČAK.....	30
LITERATURA .....	31
POPIS SLIKA.....	34
POPIS GRAFIKONA .....	35
POPIS TABLICA.....	36

## 1. UVOD

U radu je prikazana i analizirana poštanska tehnika koja se koristi u svakoj fazi prijenosa poštanskih pošiljaka. Uvođenjem novijih i automatiziranih tehničkih sredstava značajno je poboljšana kvaliteta usluge. Kvaliteta usluga utječe na zadovoljstvo korisnika koji treba biti u fokusu od strane davatelja poštanskih usluga. Davatelji poštanskih usluga zadržali su pojedine tradicionalne usluge, ali su ih modernizirali upotrebom pojedinih tehničkih sredstava koja su detaljno opisana u nastavku rada. Većina današnjih organizacija koristi noviju tehnologiju, a bez nekih je i nezamislivo poslovati. Autonomni uređaji i ostala tehnička sredstva postali su ključni u brzini odvijanja faza prijenosa poštanskih pošiljaka. Njihove prednosti i nedostaci utječu na kvalitetu usluga. Donošenjem određenih rješenja o unaprjeđenju novijih tehničkih sredstava poboljšava se kvaliteta usluge.

Cilj završnog rada je prikazati poštansku tehniku, tj. tehnička sredstva za svaku fazu prijenosa poštanskih pošiljaka. Uz njihove glavne funkcije i specifičnosti poštanski promet prikazan je kao jedan modernizirani sustav. Naslov završnog rada je: Pregled funkcionalno-eksploatacijskih značajki poštanske tehnike. Rad je podijeljen u sedam cjelina:

1. Uvod
2. Općenito o specifičnostima poštanskog prometa
3. Poštanske pošiljke
4. Pregled poštanske tehnike
5. Tehnička sredstva po fazama prijenosa poštanskih pošiljaka
6. Automatizacija isporuke poštanskih pošiljaka paketomatima
7. Zaključak.

U drugom poglavlju opisane su osnovne značajke poštanskog prometa kao jednog ozbiljnog i organiziranog sustava. Prikazan je povijesni pregled razvoja poštanskog prometa u svijetu te je opisana poštanska reforma Rowlanda Hilla kojom je poštanski sustav postao jedna ozbiljnija organizacija.

U trećem poglavlju opisane su poštanske pošiljke. Opisana je osnovna podjela poštanskih pošiljaka na pismovne pošiljke i pakete. Navedene su njihove osnovne značajke. Ukratko je analiziran i trend pismovnih pošiljaka u odnosu na pakete.

Četvrto poglavlje obuhvaća pregled poštanske tehnike, a navedena je i struktura elemenata poštanske tehnike. Navedene su i opisane suvremene značajke poštanske tehnike.

U petom poglavlju navedena su pojedina tehnička sredstva po fazama prijenosa poštanskih pošiljaka koje su detaljno analizirane. Detaljno je opisano kako ona funkcioniraju te su navedene njihove glavne karakteristike, princip rada, prednosti i nedostaci. Uglavnom su navedena modernizirana tehnička sredstva koja se u današnje vrijeme sve više koriste. Odvijanje određenih faza, poput usmjeravanja poštanskih pošiljaka, bile bi nezamislive bez upotrebe određenih uređaja i strojeva. Zato su ta sredstva najbolji primjer koja opisuju modernizaciju poštanskog prometa.

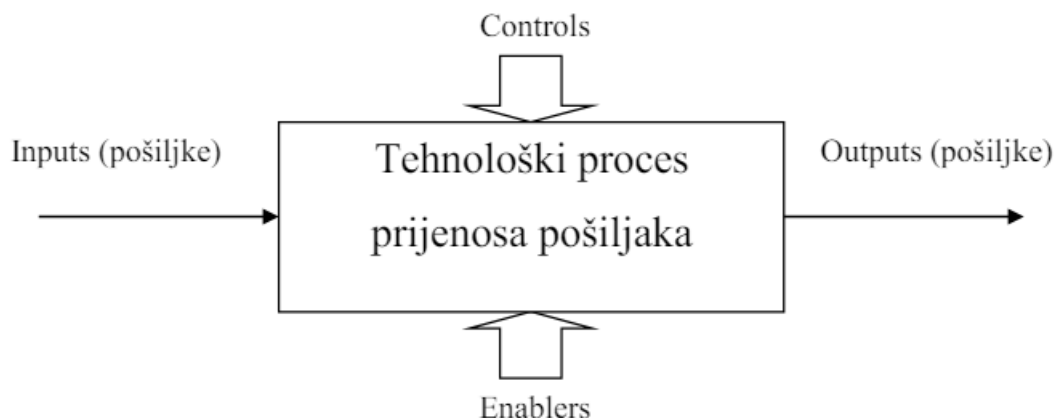
U šestom poglavlju prikazana je automatizacija isporuke paketa uporabom paketomata. Pojašnjeno je kako oni funkcioniraju, koje su njihove glavne karakteristike te su navedene njihove glavne prednosti i nedostatci. Prikazana je analiza porasta paketomata u odnosu na e-trgovinu.



## 2. OPĆENITO O SPECIFIČNOSTIMA POŠTANSKOG PROMETA

Sama riječ pošta dolazi od latinske riječi *posita statio*, što bi u prijevodu značilo stalna postaja. Pošta također predstavlja poštanske pošiljke koje prenosi poštanska služba, predstavlja njezinu poslovnu suradnju između davatelja poštanskih usluga i korisnika, zatim predstavlja njezine objekte u kojima se odvija pojedina faza prijenosa pošiljaka. Riječ pošta označava i poštanske organizacije svake zemlje kao i njihova prijevozna sredstva sa njihovim oznakama koje ih simboliziraju. Nadalje, pošta simbolizira i njezine usluge poput pismovnih pošiljaka (pisma, tiskanice, sekogrami), knjiženje pošiljaka (preporučene pošiljke, paketi, uputnice), usluge platnog prometa (uplata, isplata) te ostale dopunske i ostale poštanske usluge.

Poštanski promet predstavlja jedan složeni sustav koji ima velik broj ulaza i izlaza preko kojih komunicira sa svojim okruženjem, a sastoji se od skupa elemenata i veza. Takvu strukturu poštanskog sustava najbolje prikazuje slika 1. Struktura poštanskog sustava sastoji se od ulaza, zatim se obavlja tehnološki proces prijenosa pošiljaka, a na kraju slijedi izlaz sustava. Sustav ima i svoje kontrolne mehanizme i podržavajuće resurse. Poštanski sustav ima primarni cilj prijenosa pošiljaka od pošiljatelja do primatelja u unutarnjem ili međunarodnom poštanskom prometu.



**Slika 1.** Pojednostavljeni prikaz poštanskog sustava, [1]

Poštanski sustav ima i svoj podsustav. Tako je nacionalni poštanski sustav podsustav svjetskog poštanskog sustava. On može biti otvoreni i zatvoreni [2]. Otvoreni sustav prima impulse i zadatke iz okruženja te omogućuje njihovo djelovanje. Otvoreni sustav opslužuje neograničeni broj korisnika u unutarnjem i međunarodnom poštanskom prometu. U zatvorenom sustavu se ne obavlja razmjena zadataka sa okruženjem.

### 2.1. Povijesni pregled razvoja poštanskog prometa

Poštanski promet jedna je od najstarijih grana prometa koja se počela razvijati još u starom vijeku kada su se stvarale velike države. Tako je nastajala potreba za organiziranim prijevozom informacija radi boljeg vladanja države i njene sigurnosti. Tako se u Egiptu oko 2000

godina prije Krista počinju razvijati prve glasničke službe u svrhu vojnih potreba. Glasničku službu činili su glasnici, odnosno pješaci i glasnici na konjima i devama koji su se na razmacima između šest sati hodanja i jahanja smjenjivali, a na tim mjestima bila su stajališta u kojima su vođene knjige te su se u njih unosili podaci o vremenu dolaska i o pošiljkama koje su se predavale.

Rimski Cursus Publicus (lat. državna – javna kola) bila je najveća i najbolje organizirana glasnička organizacija starog vijeka [3]. Rimljani su dobro projektirali ceste i gradili ih da budu izdržljive, a prilagođavali si ih lokaciji, terenu i dostupnom materijalu. Razvili su kvalitetnu mrežu državnih cesta. To je bio preduvjet kako bi se stvorila takva organizacija čija je glavna zadaća bila prijenos službenih poruka i prijevoz robe, kao i prijevoz putnika. Cursus Publicus osnovao je rimski car August Oktavijan radi potrebe vladanja Rimskim Carstvom. Cursus Publicus posjedovala je svoje zgrade, prijevozna sredstva, skladišta, brodove za prekomorski i riječni promet, plovne objekte i luke, potrebno ljudstvo koji su vršili glavne zadaće organizacije. Organizacija je funkcionirala prema sustavu relejnih postaja koje su bile postavljene na glavnim cestama u međusobno udaljenim prikladnim intervalima. Prosječna brzina kojom su glasnici putovali dok su prevozili robu i obične putnike bila je od 40 do 70 kilometara po danu, a kad su putovali samo glasnici i visoki poglavari prosječna brzina bila je i do 190 kilometara po danu. Organizacija je bila financirana iz provincija u kojima je bila uspostavljena, a troškovi su se podmirivali iz poreza. Cursus Publicus bila je regulirana raznim propisima za obavljanje zadaća službe, imala je svoje rasporede vožnje, propisano trajanje putovanja, razne tajnosti i slično.

Razvoj trgovine i obrtništva pridonio je povećanju potreba za prijenosom poruka, pisama i pošiljaka. Tako su se u ono vrijeme sve više organizirale glasničke službe radi zadovoljenja potreba onih kojima su takve usluge trebale. Nastajale su glasničke službe poput: crkvene glasničke službe, trgovačke glasničke službe, obrtničke glasničke službe, sveučilišne glasničke službe te glasničke službe razvijenijih gradova [3].

Krajem 15. stoljeća, sve većim razvojem gradova, trgovina i obrtništva, javlja se sve veća potreba za komuniciranjem pa su se pojavljivale organizirane poštanske službe čija je je usputna djelatnost bila prijenos pošte. Ovo je razdoblje značajno za obitelj Taxis koja je organizirala redoviti prijenos pošte na području Tirola i Štajerske za potrebe dvora. Rimsko-njemački car Maksimilijan I. potpisuje ugovor sa Franzom Taxisom kojim se njegova obitelj obvezuje da će organizirati brze i redovite poštanske veze između Beča i zemalja Habsburške Monarhije, čime obitelj organizira poštanski promet. Obitelj Taxis proširila je svoje područje obavljanja poštanskih usluga na Francusku pa se udružuje s još jednom obitelji, Thurn. Thurn-Taxis organizacija imala je svoje utvrđene linije, kao i cijene za prijenos pošiljaka i prijevoz putnika.

Isti takav položaja imala je obitelj Paar u Austriji. Oni su dobili 1624. godine koncesiju za organiziranje redovitog poštanskog prometa na području dijela Hrvatske, Slovenije i Vojvodine, a tako i za područje Ugarske, Češke i jednog dijela Austrije. Obitelj Paar, pored već postojeće vlastite organizacije poštanskog prometa, mogla je davati koncesije i drugim osobama za otvaranje pošte. Naposljetku je to uvjetovalo stvaranje ugovornih pošta. Njihove poštanske usluge smjele su obavljati samo privatne osobe. 1722. godine austrijski car otkupio je poštanske koncesije od obitelji Thurn-Taxis i Paar, pa tako nositelji organizacije javnog

poštanskog prometa nisu više koncesionari, nego država. Jedini razlog bio je to što su koncesionari stvarali velika bogatstva na osnovu njihove dužnosti.

Početakom 19. stoljeća u skoro svim zemljama raspušteni su svi oblici koncesija pa se poštanska služba organizirala kao jedinstvena nacionalna služba imajući svoj monopol. Najbitnije značajke nacionalizirane monopolističke poštanske djelatnosti su [3]:

- pošta je javna institucija
- organizirana prema strogim centralističkim načelima
- država određuje poštanske tarife
- jednostavna i proširena reprodukcija (razvoj pošte) financira se iz proračuna.

## **2.2. Poštanska reforma Rowlanda Hilla**

Rowland Hill bio je zastupnik u Britanskom parlamentu. Uočio je razne nedostatke postojeće dotadašnje poštanske službe, što se prvenstveno odnosilo na relativno slabu povezanost i visoke cijene za prijenos poštanskih pošiljaka pa je u tom slučaju većini građana pošta bila nedostupna. Cijene su bile vrlo visoke za prijenos pošiljaka na veće udaljenosti. Vrsta pošiljke također je utjecala na cijenu poštarine. Način naplate nije bio reguliran nikakvim propisima pa su pridonosili skupoj i sporoj manipulaciji pošiljkama. Rowland Hill proučio je cijelu problematiku takvog sustava te je 1837. napisao i objavio brošuru „Poštanska reforma, njeno značenje i provedba“. U brošuri je predložio nekoliko rješenja [3]:

- reorganizaciju britanskih pošti tako da se brže i češće obavlja prijenos pošiljaka
- uvođenje poštarine od jednog penija za prijenos običnog pisma do pola unce težine, bez obzira na udaljenost odredišta
- poštarinu bi plaćao pošiljatelj unaprijed, prigodom predaje pošiljke
- naplaćena poštarina vidljivo bi se obilježavala posebnim državnim naljepnicama s označenom cijenom (poštanska marka).

Jedna od reformi, za koju je također bio ovlašten, bila je Penny-post. Samo par godina poslije uvelike se povećao promet poštanskih pošiljaka, što je rezultiralo povećanju prihoda. Zatim se poštanska mreža proširila i reorganizirala, povećao se broj otprema pošiljaka te se podigla razina poštanske službe. Pošta je tako postala jedna ozbiljnija organizacija. Hillova reforma zaslužna je za razvoj poštanskog prometa koji je postao lakši, dostupniji, brži i jeftiniji u odnosu na onaj prethodni. Manipulacija pošiljkama postala je jednostavnija.

### **3. POŠTANSKE POŠILJKE**

Poštanska pošiljka je svaka adresirana pošiljka u konačnom obliku u kojem je davatelj poštanskih usluga treba uručiti [4]. Primatelja pošiljke označava njegova adresa. Pod adresiranjem poštanskih pošiljaka smatra se označavanje adrese primatelja na pošiljci. Na pošiljke za koje se izdaje potvrda o prijmu pošiljke, pošiljatelj ima obavezu ispisati i svoju adresu na način da se ne može obrisati bez vidljivih tragova na pošiljci. Davatelji univerzalnih poštanskih usluga dužni su u svojim općim uvjetima za obavljanje univerzalnih poštanskih usluga precizno opisati obilježja poštanskih pošiljaka koje će zaprimiti za prijenos. Obilježja moraju biti u skladu s odredbama akata Svjetske poštanske unije[5].

#### **3.1. Vrste poštanskih pošiljaka**

Vrste poštanskih pošiljaka su [4]: pismovne pošiljke, paketi, preporučene pošiljke, pošiljke s označenom vrijednosti, pošiljke za slijepe (sekogrami), izravna pošta i tiskanice. Ono što obilježava poštanske pošiljke su njihove dimenzije, sadržaj, adresiranje, pakiranje i zatvaranje pošiljke. Pošiljatelj je onaj koji je odgovaran za pakiranje pošiljke, zato je dužan ispravno pakirati pošiljku. Pošiljka mora biti zatvorena tako da se zaštiti tajnost njezinog sadržaja te da se do sadržaja ne može doći bez vidljive povrede omota pošiljke. Pakiranjem pošiljke smatra se stavljanje pošiljke u odgovarajući omot, ovisno o sadržaju pošiljke, vrsti odabrane usluge, duljini i uvjetima prijenosa.

##### **3.1.1. Pismovne pošiljke**

Pismovna pošiljka podrazumijeva komunikaciju u pisanom obliku otisnuta na papiru ili drugom odgovarajućem nositelju podataka, koju je potrebno poslati i dostaviti na adresu koju je naveo pošiljatelj na samoj pismovnoj pošiljci ili njezinu omotu. Računi poput računa za komunalne naknade ili neke druge usluge ili neki drugi računi, financijska i druga slična izvješća smatraju se pismovnom pošiljkom. Pismovne pošiljke sadrže pisani ili tiskani materijal. Poštanske pošiljke koje sadrže tiskanice i izravna pošta ne spadaju pod pismovne pošiljke. Najmanje dimenzije pismovnih pošiljaka su 90\*140 mm, dok su najveće 900 mm u zbroju duljine, širine i visine pismovne pošiljke [5].

##### **3.1.2. Paketi**

Paket podrazumijeva poštansku pošiljku koja sadrži robu i predmete. Dimenzije paketa ne smiju prelaziti više od 3000 mm u zbroju njegove dužine i opsega šireg poprečnog dijela, s time da najveća dimenzija može biti do 1500 mm. Dimenzije paketa ne smiju biti manje dimenzije od najmanjih propisanih dimenzija za pismovne pošiljke, s time da adresna strana mora imati dimenzije 90\*140 mm [5].

##### **3.1.3. Preporučene pošiljke**

Preporučena pošiljka podrazumijeva poštansku pošiljku kod koje se za pošiljatelja izdaje potvrda o primitku te se uručuje uz potpis, a u slučaju gubitka, oštećenja ili umanjena sadržaja

isplaćuje se propisana naknada štete. Uz preporučenu pošiljku pošiljatelj, nakon njezina uručjenja, dobije dokument, odnosno dostavnicu ili povratnicu na kojoj se nalaze podaci vezani uz uručjenje same pošiljke, poput nadnevka uručjenja i potpis primatelja pošiljke. Preporučene pošiljke imaju iste dimenzije kao i obične pošiljke [5].

#### **3.1.4. Pošiljke s označenom vrijednosti**

Pošiljka s označenom vrijednosti podrazumijeva pošiljku čiji je sadržaj pošiljatelj osigurao do označene vrijednosti na pošiljci u slučaju gubitka, krađe ili oštećenja. Pošiljke s označenom vrijednosti imaju iste dimenzije kao pismovne pošiljke [5].

#### **3.1.5. Pošiljke za slijepe (sekogrami)**

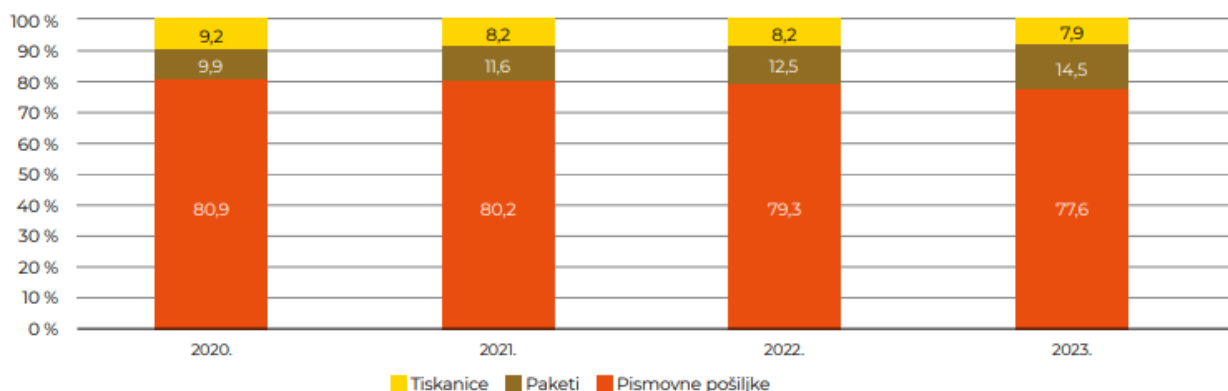
Sekogram podrazumijeva adresiranu poštansku pošiljku namijenjenu slijepim i slabovidnim osobama, koja je otisnuta na papiru ili pripadajućem nositelju podataka, ili je snimljena na nekom od pogodnih elektroničkih nositelja podataka. Sekogram također ima iste dimenzije kao pismovne pošiljke [5].

### **3.2 Trendovi poštanskih pošiljaka**

Broj prenesenih paketa u zadnjih par godina se sve više povećava, stoga se uloga poštanskog sustava značajno mijenja. On-line trgovina jedna je od razloga koja omogućava takav rast. Smanjuje se udio pismovnih pošiljaka, a zamjenjuje se novim elektroničkim načinom komunikacija, poput elektroničkom poštom i internetom. Prijenos pismovnih pošiljaka u zadnjih nekoliko godina ima negativan trend, dok kurirska i paketna industrija imaju konstantan rast. On-line trgovina omogućila je rast domaće i prekogranične trgovine te je povećan promet paketa u unutarnjoj i međunarodnoj dostavi. Potražnja za poštanskim uslugama može se promatrati kroz nekoliko kriterija [6]:

- vremenski obuhvat
- udaljenost početno-završnih točaka
- način transporta
- zahtjev korisnika
- kakvoća usluga
- cijena
- pouzdanost
- sigurnost.

Poštansko tržište u Republici Hrvatskoj prati kretanja jedinstvenog europskog tržišta, stoga se trend rasta paketa i negativni trend pisama i tiskanica pošiljaka pojavio i u Hrvatskoj, a nastavit će se i u budućnosti. Tako je i u ostalim europskim državama Europske unije. U grafikonu 1 prikazan je udio poštanskih pošiljaka na tržištu RH.

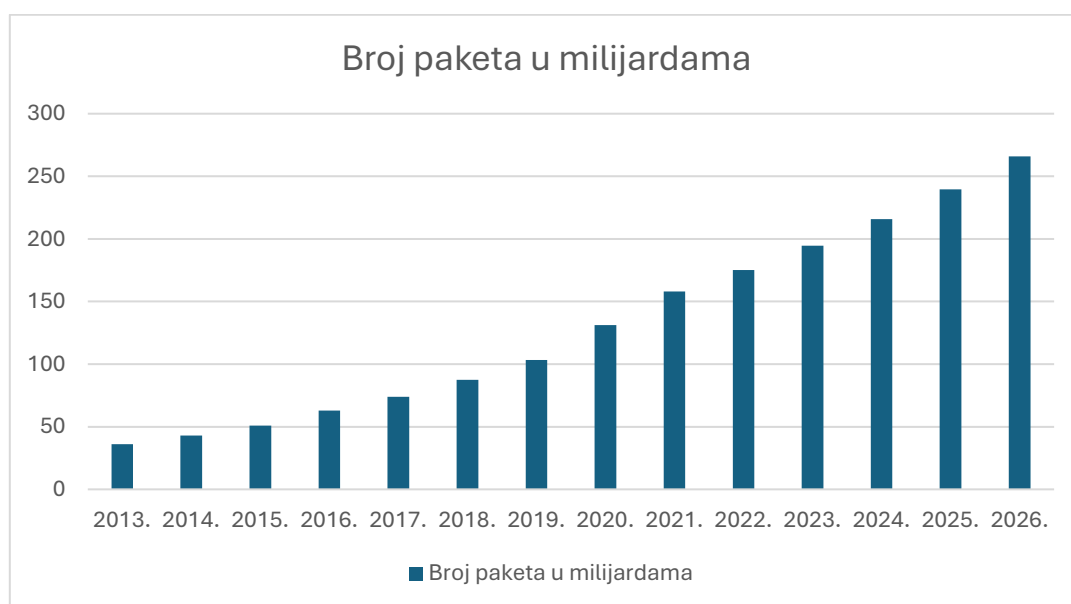


**Grafikon 1.** Udio poštanskih pošiljaka prema vrstama na tržištu RH, [7]

U grafikonu 1 uočeno je da broj paketskih pošiljaka u 2023. iznosi 14,5%, što je 2% više u odnosu na prethodnu godinu. Broj paketa 2023. godine bilo je četiri milijuna više u odnosu na prethodnu godinu. 2023. godine dostavljeno je dvanaest milijuna pisama manje nego prethodne godine. Broj pisama 2023. godine pao je za 1,7% [7].

Povećan broj paketnih pošiljaka dokazuje i porast lokacija paketomata na kojima korisnik ima mogućnost zaprimiti ili poslati paket. U 2023. godini zabilježena je brojka od 1057 paketomata u RH, što je više za 792 lokacije u odnosu na prethodnu godinu. Bez obzira na to, korisnici i dalje nedovoljno koriste paketomate jer predstavljaju neobičnu novost [8].

Broj usluga u međunarodnom prometu u odnosu na unutarnji se povećao i to radi usluga povezanih s e-trgovinom. Zato pošta uvodi nove resurse i novija tehnička sredstva koja će osiguravat takav rast potražnje. U grafikonu 2 prikazan je volumen otpremljenih paketa na globalnoj razini. Do 2020. godine su stvarni podaci, a od 2021. godine do 2026. su predviđeni. Od 2020. sa 131,2 milijardi dostavljena paketa do 2026. godine broj dostavljenih paketa će se udvostručit na 266 milijardi.



**Grafikon 2.** Volumen dostavljenih paketa u svijetu, [9]

## 4. PREGLED POŠTANSKE TEHNIKE

Poštanska tehnika predstavlja sva ona sredstva za rad (objekti, instalacije, postrojenja, uređaji, opreme, sklopovi i komponente) koja predstavljaju elemente poštanskog sustava, a čija je primarna svrha omogućiti što učinkovitije i ekonomičnije obavljanje temeljne funkcije poštanskog sustava [10].

### 4.1. Struktura elemenata poštanske tehnike

Strukturu elemenata poštanske tehnike čine [10]:

- komponenta – osnovna jedinica, npr. vijak
- sklop – grupiran određeni broj komponenti s nekom funkcijom, npr. prekidač
- uređaj – više sklopova smještenih u jednom okviru, npr. kućištu ili ormaru
- postrojenje – kombinacija više uređaja, npr. SARPP
- objekt – elementi mreže gdje je smještena pojedina tehnička oprema
- instalacije – energetske, informacijske s odgovarajućim sučeljima.

### 4.2. Suvremene značajke poštanske tehnike

Suvremene značajke poštanske tehnike su: pouzdanost, raspoloživost, održavljivost i efektivnost [11].

#### 4.2.1. Pouzdanost

„Pouzdanost (eng. Reliability) tehničkog sustava jest vjerojatnost da će tehnički sustav obaviti svoju funkciju u propisanim uvjetima rada u određenom vremenu“ [11].

Kvar predstavlja promjenu stanja tehničkog sustava ili njegovih sastavnih dijelova, koja ometa ili onemogućuje funkciju tehničkog sustava. Oštećenje predstavlja promjenu stanja tehničkog sustava ili njegovih sastavnih dijelova, koja još ne ometa funkciju tehničkog sustava, ali se može razviti u kvar [11].

Oznaka za pouzdanost je R, a formula za pouzdanost je:

- za eksponencijalnu razdiobu (1):

$$R = e^{-\lambda t} \quad (1)$$

- za Weibull-ovu razdiobu (2):

$$R = e^{-\left(\frac{t}{\eta}\right)^\beta} \quad (2)$$

gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- t – vrijeme
- $\lambda$  – intenzitet kvara
- $\beta$  – parametar oblika Weibull-ove razdiobe
- $\eta$  – parametar razmjere Weibull-ove razdiobe [11].

#### 4.2.2. Raspoloživost

„Raspoloživost (eng. Availability, oznaka A) je mjera vremena u radu (vrijeme u kojem sustav obavlja svoju misiju) podijeljen sa zbrojem vremena u radu i vremena zastoja (količina vremena u kojem sustav ne obavlja svoju misiju)“ [11]. Oznaka za raspoloživost je A, a formula za raspoloživost je (3):

$$A = \frac{t_i}{t_i + t_z} * 100 [\%] \quad (3)$$

gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- $t_i$  – vrijeme u radu
- $t_z$  – vrijeme u zastoju [12].

Ovaj omjer se može pretvoriti u postotak, a predstavlja vjerojatnost da će sustav uspješno djelovati onda kada je to potrebno, odnosno da će djelovati u datom vremenu i datim uvjetima okoline. To znači da će sustav biti na raspolaganju. Raspoloživost se razlikuje od pouzdanosti jer ne zahtijeva neprekinuto stanje ispravnosti za popravljivi dio  $A(t) \geq R(t)$ , a za nepopravljivi  $A(t) = R(t)$  [12].

#### 4.2.3. Održavljivost

„Održavljivost (eng. Maintainability) je vjerojatnost popravka u danom vremenu“ [11]. Ona predstavlja brzinu i lakoću kojom se sustav vraća u početno stanje prije nego što je kvar uopće nastupio. Slučajna varijabla kod pouzdanosti predstavlja vremenski odziv, dok kod održavljivosti predstavlja vrijeme za popravak.

Održavljivost se vrednuje pomoću nekoliko mjerila [11]:

- trajanje održavalačkog pothvata
- učestalost održavanja
- radno vrijeme utrošeno na preventivno i korektivno održavanje
- troškovi održavanja.

Oznaka za održavljivost je M, dok formula glasi (4):

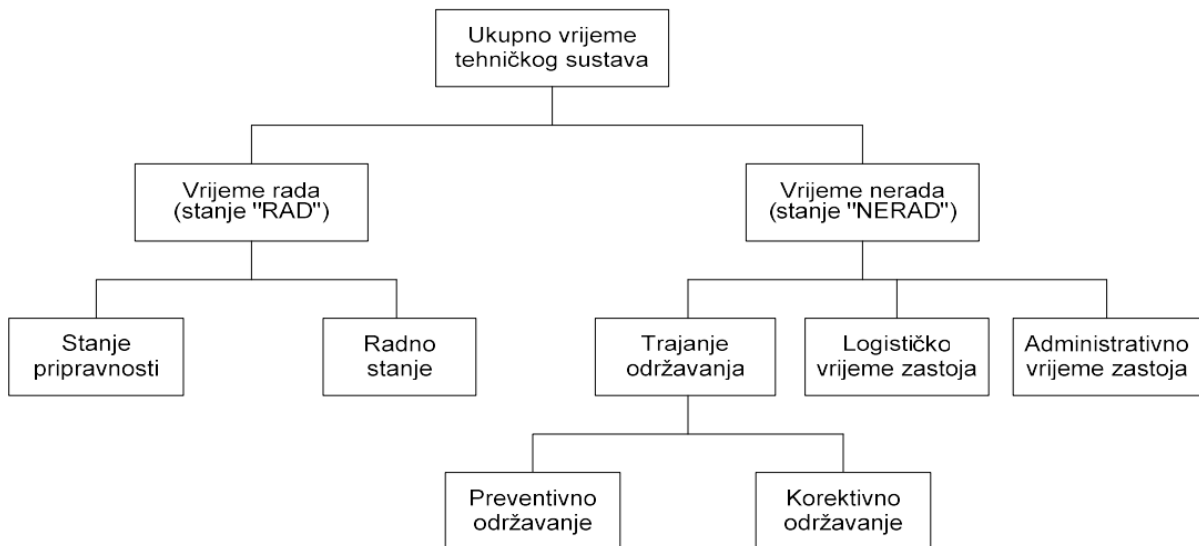
$$M = 1 - e^{-\mu * t_m} \quad (4)$$

gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- $\mu$  - broj popravaka u jedinici vremena
- $t_m$  – dozvoljeno prosječno vrijeme za obavljanje popravka [12].

Održavljivost bi trebala predstavljati sigurnost, točnost i lakoću. Budući da se održavljivost izražava kao vjerojatnost popravka u danom vremenu, na slici 2 je prikazano ukupno vrijeme promatranja sustava.





**Slika 2.** Dijagram toka ukupnog vremena promatranja cijelog sustava, [12]

#### 4.2.4. Efektivnost

„Efektivnost (eng. Effectivity) predstavlja spremnost sustava da uspješno obavlja svoju zadaću, odnosno predstavlja „pravi rezultat“ rada sustava“ [11]. Ona predstavlja uspješnost sustava za obavljanje svoje zadaće. Oznaka za efektivnost je E, dok formula glasi (5):

$$E = A * R * F_p \quad (5)$$

gdje oznake imaju sljedeće značenje:

- A – raspoloživost
- R – pouzdanost
- $F_p$  – funkcionalna podobnost [12].

## 5. TEHNIČKA SREDSTVA PO FAZAMA PRIJENOSA POŠTANSKIH POŠILJAKA

Prijenos poštanskih pošiljaka sastoji se od nekoliko faza. Početna faza je prijam pošiljaka koja započinje u poštanskom uredu ili u poštanskom sandučiću. Zatim slijedi usmjeravanje poštanskih pošiljaka koja se odvija u sortirnom centru. U sortirnom centru sortiraju se pošiljke u dolaznom ili odlaznom sortiranju. Treća faza je prijevoz, odnosno transport pošiljke koja se prevozi pomoću određenog prometnog sredstva u vlasništvu davatelja poštanskih usluga. Zadnja faza prijenosa poštanskih pošiljaka je uručenje. Poštanska pošiljka uručuje se davatelju u obližnjem poštanskom uredu ili na adresu u poštanski sandučić ako se radi o pismovnoj pošiljci. Paketi se mogu uručiti i u obližnji paketomat primatelja, što predstavlja noviju mogućnost.

### 5.1. Tehnička sredstva za prijam poštanskih pošiljaka

Najbolji primjer tehničkog sredstva koje se koristi kod prijama poštanskih pošiljaka je poštanska vaga. Počela se koristiti sredinom 19. stoljeća. Tada se počela određivati poštarina prema masi paketa.

#### 5.1.1. Općenito o poštanskoj vagi

Često se može vidjeti u poštanskim uredima. U početku su bile analogne poštanske vage, a danas se koriste uglavnom digitalne vage jer se jednostavnije i brže koriste. Na taj se način automatski određuje cijena poštarine te se pomoću njih provode i statističke analize. Masa paketa jako je bitna. Vaga je uštedila dosta vremena u ovoj fazi, a koristi se na nekim strojevima i u fazi usmjeravanja pošiljaka.

#### 5.1.2. Analiza modela poštanskih vaga

Poštanska vaga je iznimno učinkovita, a posebno digitalna u odnosu na analognu. U tablici 1 prikazani su određeni modeli vaga koje se koriste u poštanskim uredima. U tablici su također vidljivi i kapaciteti svake vage.

Tablica 1. Modeli poštanskih vaga

Proizvođač/model	Kapacitet (kg)
Weighmax/2822	34,02
LW Measurements/35	15,88
Weighmax/W-2812	2,27
UltraShip/55	24,95

Izvor: [11]

U tablici 1 uočeno je da najveći kapacitet ima model Weighmax/2822 u iznosu od 34,02 kilograma. Ovaj model predviđen je za vaganje velikih paketa. Najmanji kapacitet također ima proizvođač Weighmax, odnosno model Weighmax/W-2812 koji je predviđen za vaganje manjih paketa i pošte.

Model Weighmax/2822, koji je uočen na slici 3, kao izvor napajanja koristi baterije. Vaga se može postaviti tako da važe prema ljestvici od kilograma pa do grama. Ovakav model će se uz pomoć nekakvog zvučnog signala oglasiti da je pošiljka izvagana. Kada vaga nije u uporabi, isključuje se i stavka vaganja prema ljestvici. Ta se ljestvica postavlja pri svakom uključivanju vage [11].



**Slika 3.** Model vage WeighMax/2822, [13]

Kod modela LW Measurements/35 ljestvica je automatski podešena, ali se može promijeniti ako je potrebno. Ovaj model se napaja pomoću kabela za napajanje ili uz pomoć baterije. Također ljestvica može biti prikazana u gramima i kilogramima na zaslonu. Prikaz ovog modela i njegove dimenzije vidljive su na slici 4.



**Slika 4.** Prikaz modela LW Measurements/35, [14]

Model Weighmax/W-2812 koristi se za vaganje manjih paketa od otprilike 29 grama do 2,27 kilograma. Ovaj model ne zauzima puno prostora, stoga se lakše može pospremiti u neku ladicu ili neku manju policu. To mu je glavna prednost [11].

Model UltraShip/55 koristi se za vaganje manjih i većih paketa, tj. do približno 25 kilograma. Model se napaja uz pomoć izvora izmjenične struje ili pomoću baterije [11].

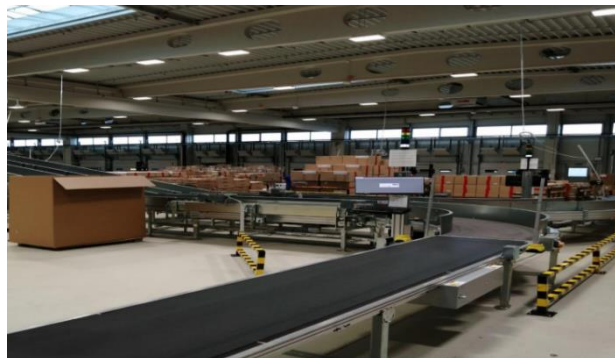
## 5.2. Tehnička sredstva za usmjeravanje poštanskih pošiljaka

Poštanske pošiljke usmjeravaju se, odnosno sortiraju se u određenim sortirnim centrima ili pojedinačnim poštanskim uredima. Sortiranje može biti odlazno i dolazno. Pošiljke se sortiraju prema određenom poštanskom središtu, poštanskom rajonu ili adresi primatelja pošiljke. U sortirnim centrima dostupna su razna tehnička sredstva za sortiranje pošiljaka. Tako postoje strojevi za sortiranje paketskih pošiljaka, a i strojevi za sortiranje pismovnih pošiljaka. Određene pošiljke sortiraju se i ručno, ukoliko određeni stroj nije uspio razvrstati takvu pošiljku.

### 5.2.1. Tehnička sredstva za usmjeravanje paketskih pošiljaka

Najbolji primjer tehničkog sredstva za sortiranje paketa je parcel stroj, odnosno stroj za automatsko sortiranje paketa. Takvi strojevi nalaze se u sortirnim centrima gdje se sortira velika količina paketa.

U RH takav stroj se nalazi u sortirnom centru u Velikoj Gorici. Stroj sadrži 55 izlaza, odnosno tobogana za velike pakete i 90 izlaza za vreće i kutije. Pomoću njega se sortiraju paketi, hp-ekspres pošiljke, mali paketi i dio „Flats“ pošiljaka. Stroj uvelike pomaže radnicima u sortiranju većih i manjih paketa. Parcel stroj sadrži pet indukcijskih linija za puštanje pošiljaka na sortiranje te dva tunela s kamerama i senzorima za skeniranje i određivanje dimenzija pošiljaka. Tuneli se nalaze na vrhu stroja. Svaka od tih indukcija ima svoj vlastiti terminal za pokretanje stroja i vlastiti terminal za eventualno ručno sortiranje pošiljaka gdje bi se upisala adresa ili samo poštanski broj kako bi stroj na osnovu toga sortirao pošiljku. Indukcija Parcel stroja prikazana je na slici 5. Za svako sortiranje izrađuje se tablica koja sadrži dimenzije i masu pošiljaka koje idu u velike tobogane ili koje mogu ići na izlaz za vreće i kutije. Dimenzija takvih pošiljaka moraju odgovarati zadanim propisima, no važna je i masa pošiljke. Radnici moraju dobro paziti kojih su dimenzija jer će u suprotnom stroj teško razraditi pošiljku. Masa pošiljke se provjerava na indukcijama Parcel stroja koje imaju vlastitu vagu za vaganje pošiljke u pokretu, što štedi vrijeme u cijelom procesu. Poslije određivanja dimenzija i mase pošiljke, tek onda prolazi kroz stroj. Parcel stroj je ubrzao razradu paketa te je kvalitetu sortiranja podigao na viši nivo [15].



Slika 5. Indukcija Parcel stroja, [15]

Širina stroja je 45 metara, dužina je 85 metara, a visina na nekim dijelovima može biti i do 10 metara. Kroz velike tobogane uglavnom izlaze veliki paketi dimenzija do 600x600x1200 mm, mase do 30 kg, a kroz male tobogane uglavnom izlaze manji paketi ili „Flats“ pošiljke. Stroj može evidentirati sve bar kodove. Stroj sortira pošiljke koje se razlikuju po dozvoljenim dimenzijama i drugim karakteristikama, a prikazane su u tablici 2. Tijekom jednog sata kroz stroj prođe 15000 paketa, ovisno o obilježjima paketa. Za male pakete kapacitet tijekom jednog sata bi iznosio 16800 paketa. Točnost sortiranja iznosi 99,5%. Ovaj stroj također mora biti dizajniran da radi neprekidno 24 sata bez potrebe zaustavljanja radi održavanja.

**Tablica 2.** Karakteristike pošiljaka za stroj za automatsko sortiranje paketa

OPIS	DIMENZIJE
Duljina	130mm – 1200mm
Visina	80mm – 600mm
Širina	10mm – 600mm
Masa	100g – 30kg

Izvor: [15]

Svaka paketna pošiljka, koji dolazi na usmjeravanje u određeni sortirni centar, stavlja se na ovakav tip stroja za daljnju razradu. Stroj sadrži 55 tobogana, od toga je 50 raspoređeno za razvrstavanje paketa, a 5 je za one pakete koje stroj nije uspio očitati. Tako je raspoređeno i kod izlaza, tj. tobogana za vreće i kutije. Takvi su tobogani manji, a od 90 tobogana 80 je rezervirano za razvrstavanje, a 10 za pošiljke koje stroj nije uspio očitati [15].

Ovakvom stroju naredbe zadaje nadležna osoba kako bi stroj prepoznao na koji izlaz izlazi pošiljka, a na tom izlazu nalazi se područje na koje bi pošiljka trebala dospjeti. Na svakom toboganu se nalaze i usporivači kako bi se usporila brzina paketa kada klizi niz tobogan. Usporivači na taj način sprječavaju da se ne zdrobe i unište ostali paketi na izlazu. Ukoliko je izlaz na 75% kapaciteta popunjenosti, stroj javlja radnicima da je otprilike pun te ga trebaju isprazniti i pripremiti za istovar sortiranog paketa. Ukoliko se dogodi da je određeni izlaz nekog paketa na 100%, tada stroj taj paket vrti u krug ili ga izbacuje na izlaze namijenjene za ručno sortiranje paketa. Na svakom izlazu nalaze se senzori koji javljaju kada je kapacitet na određenom postotku [15].

Stroj za automatsku razradu paketa radi na tri principa [15]:

- automatsko razvrstavanje pošiljaka
- ručno sortiranje pošiljaka
- videokodiranje pošiljaka te zatim sortiranje.

Pošiljke se stavljaju na indukcije, a ovakav tip stroja ima 5 indukcija. Svaka od njih ima različita pravila, tj. propisano je koji se paket može stavljati na koju indukciju jer nemaju svi iste dimenzije ni masu. Radnici stavljaju pakete na indukciju tako da barkod bude vidljiv, odnosno ne smije biti okrenut prema dnu, inače stroj neće moći očitati pošiljku. Na indukciji se pošiljka dalje kreće sve dok ne dođe do vage gdje se paket zaustavlja. Kada se na vagi izmjeri masa i ako je masa propisane vrijednosti, tada pošiljka kreće dalje. Ako masa ne zadovoljava propise,

tada indukcija prestaje s radom, a paket se treba skloniti sa stroja. Zatim slijede usmjerivači koji usmjeravaju pakete na jednu stranu tako da budu jednako raspoređeni. Na kraju pošiljka prolazi kroz dva tunela u kojima se nalazi sedam kamera i senzori koji pomoću dimenzija paketa određuju na koji tobogan izlazi pošiljka. Ako ne uspije pronaći izlaz, izlazi na tobogane za ručno sortiranje paketa [15].

Svaka indukcija ima i svoj terminal za ručno sortiranje pošiljaka. Oni se uključuju kada stroj nije mogao očitati pošiljku. Tada se paket stavlja ponovno na indukciju stroja te se uključuje terminal za ručno sortiranje. Svaki terminal je neovisan o drugim terminalima. Pošiljka opet prolazi proceduru na traki, a prvo se zaustavlja kod nadležnog radnika. Zatim se pošiljka izvaže, radnik upisuje ručno adresu ili adresu poštanskog broja te pošiljku pušta dalje na traku. Tako izgleda cjelokupni princip razrade paketa, a ako i u ovom slučaju pošiljka nije očitana, onda se pošiljka očitava pomoću videokodiranja [15].

Stroj za automatsko sortiranje paketskih pošiljaka proizvode poznati proizvođači. Najpoznatiji proizvođač stroja za ovakvu namjenu je tvrtka Siemens. U tablici 3 prikazano je nekoliko karakteristika četiri različitih tipova strojeva tvrtke Siemens za razradu paketskih pošiljaka.

**Tablica 3.** Usporedba glavnih karakteristika strojeva za automatsku razradu pošiljaka

<b>Proizvođač/model</b>	<b>Broj obrađenih pošiljaka po satu</b>	<b>Duljina (m)</b>	<b>Visina (m)</b>	<b>Širina (m)</b>
<b>Siemens/Singulator Visicon</b>	8250	6,4	2,3	2,4
<b>Siemens/Varioroute 800</b>	13000	2,3	0,83	0,9
<b>Siemens/Variosort SHC 50</b>	10800	198	0,1	0,99 – 1,6
<b>Siemens/Variosort EXB 120</b>	9000	0,6	0,8	1,2

Izvor: [11], [16], [17]

U tablici je uočeno da najviše paketa u satu može razraditi stroj Variobelt sa 13000 paketa po satu, a najmanje Singulator Visicon sa 8250 obrađenih paketa po satu. Singulator Visicon može razraditi 12000 manjih paketa u satu [16].

### **5.2.2. Tehnička sredstva za usmjeravanje pismovnih pošiljaka**

Najpoznatije tehničko sredstvo za automatsku sortiranje pismovnih pošiljaka je Vantage manual stroj. Takav stroj u RH nalazi se u sortirnici u Splitu i Velikoj Gorici.

Stroj ima 240 izlaznih pretinaca. Vantage manual stroj je automatiziran, ali čovjek i dalje treba biti prisutan tijekom rada, osim u slučajevima kada stroj radi neprekidno u razdoblju od 24 sata, bez potrebe za zaustavljanjem stroja za održavanje te bez smanjenja performansi i preciznosti u radu. Stroj se pokreće i zaustavlja pomoću čovjeka te mu on zadaje funkcije koje

on izvršava. To su funkcije za sortiranje pošiljaka prema ostalim sortirnicama Hrvatske pošte koje se nalaze u RH. Takav je stroj prikazan na slici 6.



**Slika 6.** Vantage manual stroj, [15]

Pomoću Vantage manual stroja razrađuju se pismovne pošiljke koje moraju zadovoljavati svoje dimenzije i masu. Te su karakteristike prikazane u tablici 4. U tablici je očito da su to pismovne pošiljke malih dimenzija i male mase. Takav stroj je namijenjen upravo za takve pošiljke, nikako za veće pismovne pošiljke niti za pakete. Ukoliko se dogodi da na stroju završi veća pismovna pošiljka, tada bi stroj nakratko prestao s radom te bi javio grešku. Nadležni radnik bi i u tom slučaju uklonio takvu pošiljku, a onda bi ponovno pokrenuo stroj koji bi nastavio neprekidno sortirati pošiljke isto kao i prije greške.

**Tablica 4.** Karakteristike pismovnih pošiljaka za Vantage manual stroj

OPIS	DIMENZIJE
Duljina	127mm – 285mm
Visina	89mm – 162mm
Debljina	0,2mm – 6mm
Masa	2g – 100g

Izvor: [15]

Dimenzije ovakvog stroja su bitne u organizaciji nekakvog prostora za ovakvu svrhu sortiranja. Dimenzije koje Vantage manual stroj ima su slijedeće [15]:

- dužina 16 metara
- visina 2,2 metra
- širina 3,5 metra kod mjesta za puštanje pošiljaka u stroj za sortiranje
- širina 2 metra za transportni modul i modul s izlaznim pretincima.

Vantage manual stroj ima raspoređene izlazne pretince i na lijevoj i desnoj strani stroja, a ima ih sveukupno 240. Visina najgornjeg postolja za izlazni pretinac je 160 cm, a ne smije biti viša. Zato što sve pošiljke trebaju biti dostupne tijekom sortiranja. Zbog tog su razloga i dva

gornja pretinca nakošena prema dolje za otprilike 10 – 15 stupnjeva. Duljina svakog pretinca iznosi minimalno 35 cm pa tako u jedan pretinac stane otprilike 60 pisama [15].

Maksimalna masa stroja po kvadratnom metru iznosi 320 kg. Minimalni kapacitet razrađenih pošiljaka po satu iznosi 42000. Točnost sortiranja stroja iznosi 99,5%, što ga prikazuje veoma točnim i brzim strojem [15].

Takav stroj nalazi se u sortirnom centru Velikoj Gorici, a tamo ih ima čak četiri. Svaka sortirnica u mreži Hrvatske pošte obuhvaća svoje područje. U svakoj sortirnici sortiraju se pošiljke koje dolaze iz poštanskih ureda iz cijele države za svako od tih područja. Zatim se iz svake sortirnice šalju pošiljke u najveći sortirni centar u RH, a to je Velika Gorica. Iz Splita se ne šalje, zato što i ona posjeduje jedan Vantage manual stroj.

Kada pismovne pošiljke stignu u sortirni centar u Velikoj Gorici, one se stavljaju na strojeve te se pomoću njih sortiraju. Vantage manual stroj služi za sortiranje pisama u unutarnjem prometu. Na svaki od tih četiri stroja unose se naredbe tako da se sortiraju pošiljke koje moraju stići na udaljenija mjesta od Zagreba, npr. Osijek, Zadar, Slavonski Brod i Rijeka. Tako su i sva četiri stroja podijelili da sortiraju pisma po ta četiri grada. Prvih nekoliko pretinaca svakog stroja podijeljena su za svaki veći grad na tom području. Stroj namijenjen za Rijeku ima nekoliko pretinaca koji se odnose za sam grad Rijeku dok su ostali za ostatak riječkog područja. Tako vrijedi za Osijek, Zadar i Slavonski Brod. Kada stroj očita na pošiljci o kojem se gradu radi, automatski ga šalje na dio stroja koji je namijenjen za taj grad i njegovo područje. Ako pošiljka na prvom dijelu stroja nije namijenjena za taj grad, stroj automatski pošiljku šalje dalje na taj dio stroja namijenjenom odgovarajućem gradu. Primjerice, ako je pošiljka namijenjena za Zadar ili zadarsko područje, stroj automatski šalje pošiljku na treći dio stroja. Poslije sortiranja pošiljaka za ove gradove, pošiljke idu na daljnju obradu. Zatim se sortiraju pošiljke za ostale gradove. Prije toga je potrebno zamijenit naredbe strojevima. Ovdje je postupak isti, samo je prvi dio stroja npr. Gospić, drugi stroj za Bjelovar, treći stroj za Varaždin i zadnji je Zagreb. Tako je HP organizirao lakši način sortiranja pismovnih pošiljaka u unutarnjem prometu.

Jedan od poznatijih proizvođača ovakvog stroja za sortiranje pisama je tvrtka Toshiba. U tablici 5 je uspoređeno četiri stroja za automatsku razradu pisama koji se razlikuju po nekoliko glavnih karakteristika. Glavna karakteristika svakog modela je broj razrađenih pošiljaka po satu. Ostale prikazane karakteristike su duljina, debljina, širina i masa paketa.

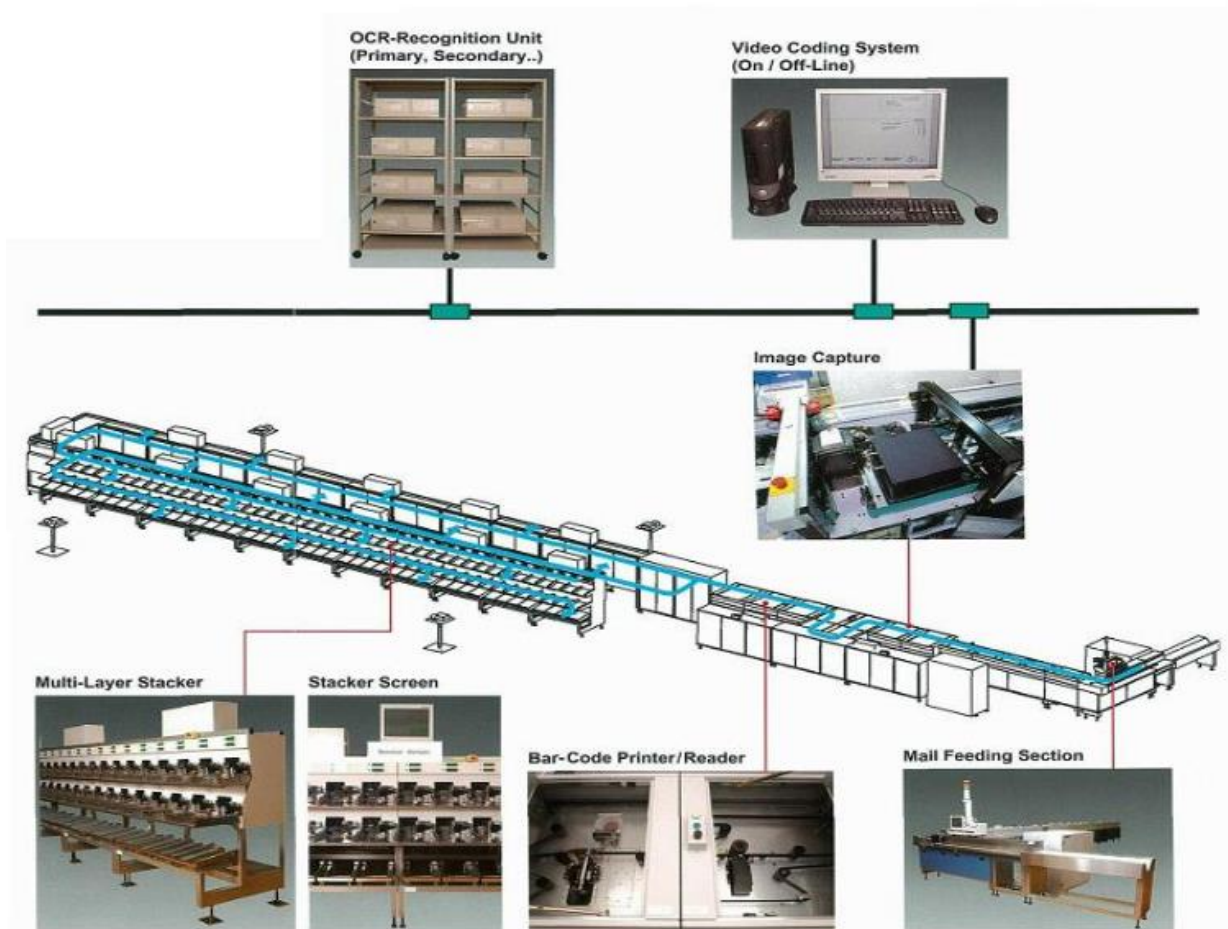


**Tablica 5.** Prikaz karakteristika modela strojeva za automatsku razradu pisama

Proizvođač/model	Broj razrađenih pošiljaka po satu	Duljina (mm)	Debljina (mm)	Širina (mm)	Masa (g)
Toshiba/TT-2000	58000	140 – 328	0,15 - 10	90 - 254	2 – 350
Toshiba/TT-1200	60000	135 - 292	0,15 – 6	85 – 170	2 – 100
Toshiba/TT-1100	50000	135 – 255	0,15 - 6	85 - 178	2 - 50

Izvor: [18], [19]

Iz tablice 5 može se očitati da najveći broj pošiljaka po satu može razraditi Toshiba/TT-1200. Najmanje pošiljaka može razraditi model Toshiba/TT-1100. Toshiba/TT-1100 može poništiti printanje te otkazati obradu pošiljke dok se nalazi na liniji stroja. Prikaz modela Toshiba/TT-1100 može se vidjeti na slici 7. Jedan od starijih modela je Toshiba/TT-210 koji je predviđen za razradu manjeg broja pošiljaka po satu. Toshiba/TT-210 može razraditi od 30 000 do 50 000 pisama po satu [19].



**Slika 7.** Model Toshiba/TT-1100, [11]

### 5.3. Tehnička sredstva za prijevoz poštanskih pošiljaka

Poštanski promet je kroz svoju povijest razvijao svoju poštansku mrežu. Različiti transportni oblici pomogli su takve ciljeve ostvarivati. Transportnim sredstvima uspjeli su se što bolje povezati čvorovi u poštanskoj mreži.

Tehnička sredstva koja se koriste za prijevoz poštanskih pošiljaka, tj. transport, pripadaju svakom obliku prometa. Za prijevoz poštanskih pošiljaka koriste se cestovna, zračna, željeznička i pomorska prijevozna sredstva. Prijevozna sredstva omogućila su da se prijenos između svake faze prijenosa poštanskih pošiljaka obavi što brže, lakše i jednostavnije. Poštanske pošiljke u međunarodnom poštanskom prometu zahtijevaju korištenje svakog oblika prometa i svaku vrstu prometnica. Odabire se prijevozno sredstvo koje će biti preporučljivo, sigurno, redovito i pouzdano za prijenos poštanskih pošiljaka. Odabire se prijevozno sredstvo koje će biti ekonomičnije te ono prijevozno sredstvo koje će imati dovoljno kapaciteta da prenese pošiljke, pogotovo ako se radi o duljim relacijama.

U poštanskom prometu najviše dominiraju cestovna prijevozna sredstva. Ovakav oblik prometa najčešće se odabire na kraćim i srednjim udaljenostima. Najpoznatija cestovna poštanska prijevozna sredstva su: furgoni, mopedi, motocikli, bicikli, kombi vozila, poštanski kamioni, autobusi. Uglavnom su ta vozila u vlasništvu davatelja poštanskih usluga, ali se ponekad koriste vozila drugih prijevoznika ili sredstva javnog prijevoza s kojima je operator sklopio ugovor.

Postoje brojne kompanije u automobilskoj industriji koje razvijaju poštanska prijevozna sredstva. Suradnja između poštanskih operatora i automobilske industrije omogućuje da takva vozila budu korisnija u obavljanju prijevoza pošiljaka. Na takav se način unaprjeđuju vozila tako da imaju bolje karakteristike u odnosu na starije modele vozila.

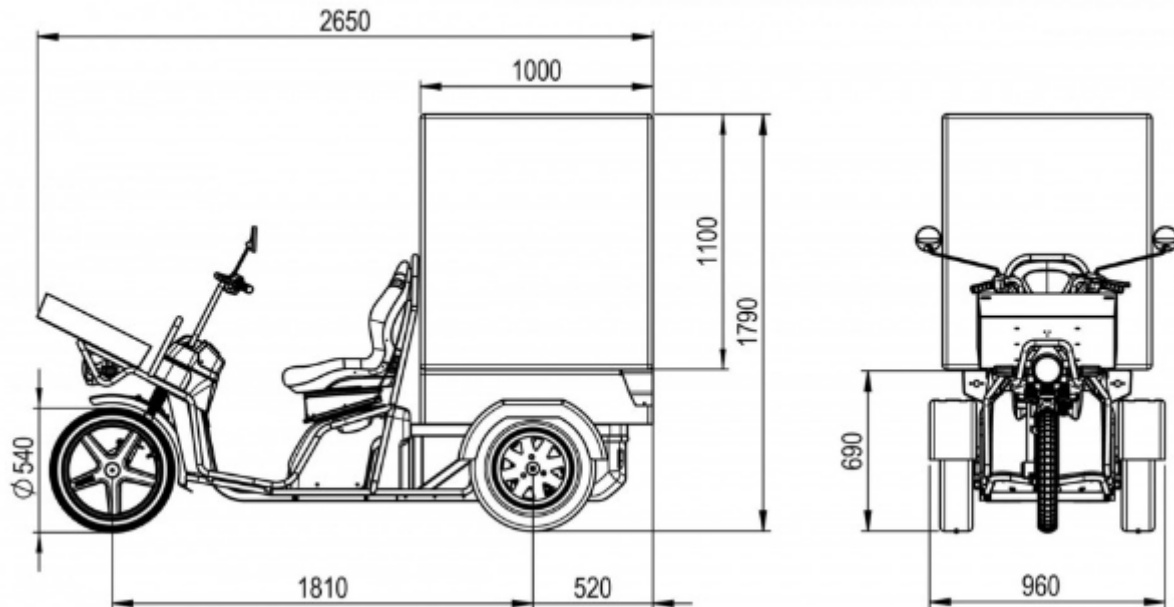
Trenutno u voznom parku dominiraju motorna vozila. U današnje vrijeme u cestovnom prometu sve više se koriste vozila na električni pogon. Samim time proizvode se i poštanska prijevozna sredstva u cestovnom prometu. Poznata prijevozna sredstva na električni pogon su: električni automobili, kamioni, četverocikli, tricikli. U današnje vrijeme brojne poštanske kompanije provode zelenu politiku. Takav oblik prijevoza spada u ekonomski i ekološki najpovoljnija prijevozna sredstva.

Prijevoz poštanskih pošiljaka odvija se zrakoplovima kada udaljenosti relacija prelaze 400 km. Glavna prednost ovakvog tipa prijevoza pošiljaka je brzina prijevoza. U nekim zemljama koriste se i helikopteri za prijevoz pošiljaka, ali na kraćim relacijama. Prijevoz pošiljaka u zračnom prometu sa najčešće odvija u međunarodnom poštanskom prometu [20].

U današnje vrijeme razvijaju se poštanska prijevozna sredstva koja će biti sigurnija, pouzdanija i brža u isporuci pošiljaka. U fazi prijenosa koriste se inovativna rješenja koja će olakšati dostavu dostavljaču. To su primjerice dronovi i autonomna vozila koja se trenutno razvijaju za ovakvu svrhu, a češće će se koristiti u budućnosti. Trenutno se unaprjeđuju i vozila koja su se i prije koristila u prijevozu pošiljaka. Najbolji primjer je električni tricikl. Razvijen je i unaprijeđen kako bi olakšao poštanskim djelatnicima proces prijevoza i dostave pošiljaka.

### 5.3.1. Električni tricikl

Imaju različite verzije poštanskih tricikala. Može se postaviti i krov u slučaju vremenskih neprilika. Tricikl sadrži i veliki prtljažnik u kojem se nalaze police. Predviđen je za dostavu i pisama i paketa, a može se vidjeti na slici 8. Na slici su uočene dimenzije poput dužine i širine vozila, promjer kotača, širine i visine zadnjeg prtljažnika.



**Slika 8.** Poštanski tricikl Kyburz DXC, [21]

Poznati švicarski proizvođač Kyburz proizvodi i razvija električna vozila upravo za dostavne i industrijske tvrtke. Ima nekoliko modela, a razlikuju se po nekoliko karakteristika poput širine i duljine šasije, brzini punjenja, itd. U tablici 6 prikazane su tehničke specifikacije ovakvog tipa vozila.

**Tablica 6.** Pregled tehničkih specifikacija tricikla Kyburz DXC

Maksimalna brzina	45 km/h
Domest	105 – 230 km
Potrošnja energije	8,4 kWh/100 km
Vrijeme punjenja	8 – 16 sati
Dimenzije (duljina, širina, visina)	268/99/178 cm

Izvor: [21]

Ovakav model ima novu razvijenu šasiju s većim međuosovinskim razmakom koja je dizajnirana tako da na volumen od 1m<sup>3</sup> dozvoljena nosivost bude 200 kg. Ukupna masa ovog tricikla je od 300 do 350 kg, uključujući bateriju. Postoje i modeli koji su opremljeni solarnim ćelijama. Takva vozila mogu prijeći više od 4000 km u jednoj godini pogonjena na solarnu energiju.

Ovaj tip tricikla ima brojne prednosti. Pogodan je za okoliš jer nema štetne ispušne plinove, tih je, štedi energiju, ekonomičan je, lako ih je održavati. Premda je vozilo na tri kotača, ovakvo vozilo pruža savršenu ravnotežu u vožnji. Prilagođen je vožnji u svim godišnjim dobima. Zimi se obavezno moraju staviti zimske gume ili lanci za vožnju po snijegu. Vozilo pruža sigurnost pri vožnji umjerenim i maksimalnim brzinama. Ovakvo vozilo pruža udobnost poštanskom službeniku za vrijeme vožnje. Praktičniji su u odnosu na mopede jer ima veći kapacitet pošiljaka, ekološki su prihvatljivija te su udobnija i sigurnija u vožnji.

### 5.3.2. Dronovi za dostavu paketa

Dronovi trenutno prikazuju najbolji primjer inovacija u fazi prijenosa poštanskih pošiljaka. Dronovi su se prije koristili u različite svrhe, a sada se nadograđuju i u svrhu dostave paketa. Unaprjeđuju im se glavne karakteristike kako bi ovakav oblik prijenosa bio održiv. Na slici 9 prikazan je izgled drona tvrtke DHL.



Slika 9. DHL dron za dostavu paketa, [22]

### 5.4. Tehnička sredstva za uručenje poštanskih pošiljaka

Uručenje je zadnja faza prijenosa poštanskih pošiljaka. Poštanska pošiljka može se uručiti primatelju na adresu, u obližnji poštanski ured ili uz pomoć paketomata. Pismovna pošiljka na adresi se uručuje u poštanski sandučić, dok se paket uručuje u poštanskom uredu ili paketomatu. Najbolja tehnička sredstva koja opisuju ovu fazu su: paketomat i poštanski sandučić. Paketomat obavlja svoju funkciju i u fazi prijma pošiljke, tj. paketa. Paketomat je detaljnije analiziran u slijedećem poglavlju. Detaljno su objašnjene njegove glavne karakteristike, princip rada, analiza rada paketomata te njihovo sadašnje stanje u RH.

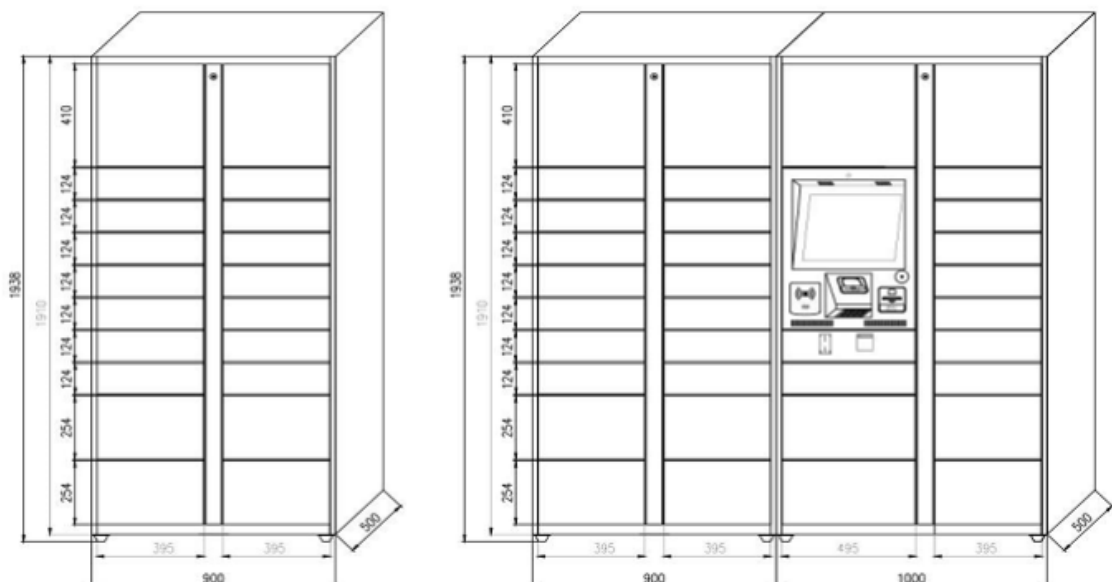
## 6. AUTOMATIZACIJA ISPORUKE POŠTANSKIH POŠILJAKA PAKETOMATIMA

Paketomati olakšavaju uručenje i prijam paketa korisnicima koji žive u mjestima gdje tradicionalne usluge prijma i dostave nisu baš funkcionalne. Pokazali su se kao funkcionalna inovacija u poštanskom sustavu jer je smanjena prisutnost poštanskog službenika, a korisnik ne mora čekati u redu poštanskog ureda da preuzme paket. Korisnik preuzima ili šalje paket onda kada njemu to najviše odgovara, u bilo koje doba dana.

### 6.1. Karakteristike paketomata

Paketomat je tehničko sredstvo pomoću kojeg korisnik može preuzeti svoj paket, umjesto na vlastitoj adresi ili u poštanskom uredu. Ponekad je praktičnije preuzeti paket uz pomoć paketomata nego na vlastitoj adresi ili u poštanskom uredu. Paketomat je automatizirano tehničko sredstvo koje ne zahtijeva puno vremena da bi se paket preuzeo. Korisnik ne mora čekati predugo u poštanskom uredu kako bi preuzeo paket. Puno je jednostavnije, brže i pouzdanije preuzeti paket uz pomoć paketomata. Paketomat nudi korisniku primanje i slanje paketa 24 sata dnevno, svaki dan u tjednu. Paketomat sadrži brojne pretince različitih dimenzija. Na taj način stane što više paketa u paketomat. To su jedne od karakteristika koje predstavljaju glavne prednosti paketomata.

Paketomati ne zauzimaju puno prostora, a rađeni su tako da se uklapaju u svaki prostor. Dostupni su u svim veličinama, a mogu se i izraditi s ormarićima za čuvanje toplih i hladnih stvari, poput hrane i pića. Uobičajene dimenzije paketomata, u milimetrima, mogu se vidjeti na slici 10. Jedna od brojnih prednosti paketomata je skladištenje paketa. To omogućuju različite dimenzije pretinaca paketomata.



Slika 10. Uobičajene dimenzije paketomata, [23]

Davatelji poštanskih usluga zbog brojnih prednosti uvode paketomate kao dio poštanske mreže. Uz pomoć određenih kriterija odabiru lokacije na kojima će se paketomat

locirati. Oni se najčešće nalaze na parkinzima pored obližnjih trgovačkih centara, u blizini poštanskih ureda te pored mjesta gdje svaki dan prolazi mnoštvo ljudi. Primjerice, to su gradski trgovi, željeznički i autobusni kolodvori, putničke luke, itd. Upravo je stanovništvo jedan od glavnih kriterija za odabir lokacije paketomata. Paketomati se rijetko mogu vidjeti u nekim ruralnim područjima gdje je prisutan manji broj stanovnika.

Paketomati ponekad mogu imati i određene tehničke probleme. Jedni od takvih tehničkih problema su kvarovi pri otvaranju ormarića ili neispravnost skenera. Takve poteškoće mogu biti frustrirajuće za korisnike, što nije poželjno. Zato je važno njihovo održavanje kako bi se omogućilo kontinuirano korištenje paketomata. Zatim je moguća i dostava paketa u krivi paketomat, što je uzrokovano ljudskom pogreškom ili međusobnom komunikacijom dostavljača i sustava paketomata. U velikim urbanim područjima moguća je i popunjenost kapaciteta paketomata, što rezultira ograničenjem uporabe. U tim situacijama je najbolje povećati broj paketomata na takvim područjima.

Iako sustav paketomata ima svoje prednosti i nedostatke, takav sustav je i dalje u razvoju. Uvode se novija inovativna rješenja koja bi riješila probleme koji nastaju pri preuzimanju i dostavi paketa uporabom paketomata.

Paketomati se izrađuju tako da posjeduju uređaje koji obavljaju glavne funkcije uobičajenog paketomata. Paketomati sadrže slijedeće uređaje i funkcije [23]:

- zaslon osjetljiv na dodir
- internetska veza
- upravljanje sustavom
- podrška za otkrivanje predmeta
- podrška za glasovni vodič
- metalna tipkovnica
- podrška za snimanje slika i videozapisa
- bar kod čitač
- RFID čitač
- uređaj za ispisivanje računa.

Paketomati se najčešće izrađuju od hladno valjanog čelika debljine 1,2 mm. Uvijek su pričvršćeni za tlo te posjeduju nadstrešnicu. Paketomat posjeduje minimalno dvadeset ormarića i pretinaca. Paketomat je spojen na izmjeničnu mrežu od 220 V. Maksimalna potrošnja energije je do 75 W, dok je potrošnja energije u rezervi do 15 W [23].

## **6.2. Princip rada paketomata**

Postupak slanja ili preuzimanja paketa nije kompliciran. Ukoliko korisnik želi poslati paket, tada na zaslonu paketomata korisnik odabire opciju da želi poslati paket. Zatim slijedi registracija paketa i plaćanje. Korisnik uz to odabire koju dimenziju pretinca želi, a na samom paketomatu nalaze se i dimenzije paketa koje pripadaju svakom pretincu. Nakon toga korisnik treba odabrati želi li dostavu u poštanski ured ili u paketomat. Zatim korisnik upisuje adresu

nakon čega će na zaslonu biti vidljivi obližnji poštanski uredi ili paketomati na tom području. Ukoliko je odabrana opcija dostave u paketomat, tada korisnik, tj. pošiljatelj u ovom slučaju, upisuje telefonski broj pošiljatelja i primatelja. Ako je odabrana opcija dostave u poštanski ured, onda pošiljatelj unosi uz telefonske brojeve i adresu primatelja. Nakon provjere unesenih podataka, korisnik nastavlja s uslugom plaćanja. Na kraju korisnik otvara odabrani pretinac te u njega stavlja paket, a nakon toga je dužan zatvoriti pretinac. U tablici 7 prikazane su dimenzije pretinaca paketomata Hrvatske pošte koje odgovaraju pripadajućem paketu. U tablici 7 je uočeno da se jedino dubine pretinaca ne razlikuju.

**Tablica 7.** Dimenzije pretinaca HP-ovog paketomata

Pretinac	Visina (cm)	Širina (cm)	Dubina (cm)
<b>XS pretinac</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>64</b>
<b>S pretinac</b>	<b>9</b>	<b>38</b>	<b>64</b>
<b>M pretinac</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>64</b>
<b>L pretinac</b>	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>64</b>

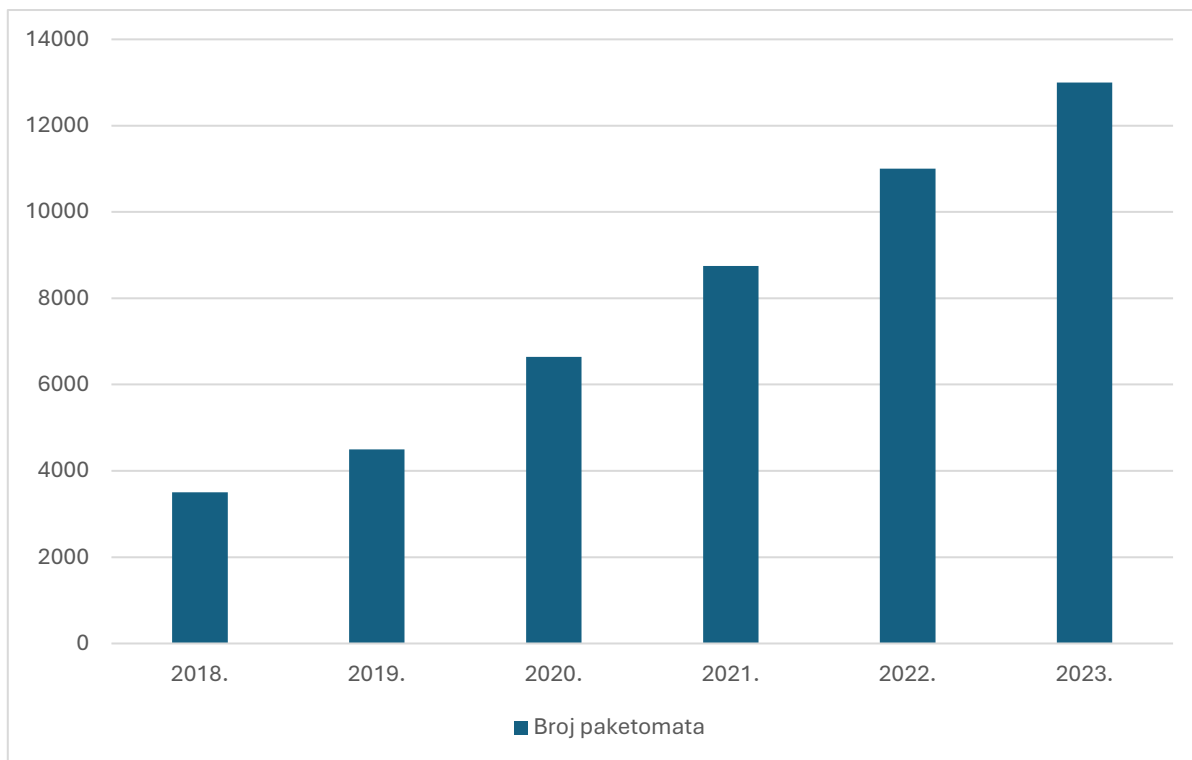
Izvor: [24]

Ukoliko se radi o preuzimanju paketa, primatelj će nakon isporuke paketa zaprimiti na broj mobitela SMS poruku. U poruci se nalazi kod za preuzimanje paketa. Na taj način operator korisniku jamči sigurnost paketa te je smanjen rizik od krađe. Zatim primatelj na zaslonu paketomata odabire opciju preuzimanje paketa te unosi kod iz SMS obavijesti. Na zaslonu će se prikazati u kojem se pretincu nalazi paket te se nakon toga otvara isti pretinac. Nakon preuzimanja paketa, primatelj je dužan zatvoriti pretinac paketomata. Primatelj ima rok preuzeti paket u roku 5 radnih dana od zaprimljene SMS obavijesti. Ukoliko primatelj ne preuzme paket u zadanom roku, tada će dvanaest sati prije isteka roka zaprimiti podsjetnik o isteku roka za preuzimanje paketa. Ako i tada primatelj ne preuzme paket, onda će paket biti vraćen pošiljatelju.

Ukoliko korisnik želi vratiti paket za koji je plaćen povrat robe, to može napraviti i uz pomoć paketomata. Na zaslonu paketomata nalazi se opcija plaćeni povrat. Zatim korisnik skenira bar kod sa paketa te će se otvoriti pretinac. Nakon vraćenog paketa u odgovarajući pretinac korisnik je dužan zatvoriti pretinac te će se nakon toga na zaslonu paketomata pojaviti potvrda.

### 6.3. Analiza broja paketomata

Paketomati u kombinaciji s informacijsko-komunikacijskim tehnologijama predstavljaju modernizaciju i unaprjeđenje postojećih poštanskih usluga. Na takav način su olakšane potrebe korisnika zbog čega se povećao broj paketomata u Europi i svijetu. Trenutno u svijetu vlada rastući trend broja paketomata, što je vidljivo u grafikonu 3. U grafikonu 3 prikazan je porast broja paketomata tvrtke DHL u Njemačkoj, koja je jedna od najvećih logističkih kompanija u svijetu.



**Grafikon 3.** Prikaz broja DHL paketomata u Njemačkoj

Izvor: [25]

#### **6.4. Sustav paketomata u Republici Hrvatskoj**

U Republici Hrvatskoj nacionalni poštanski operator je Hrvatska pošta koja u svojoj poštanskoj mreži broji 300 paketomata. Raspoređeni su planski diljem RH, uključujući i pojedine otoke. Hrvatska pošta posvećuje dosta vremena u odabiru lokacije paketomata kako bi se oni postavili na frekventna područja. Tako bi korisnicima bio olakšan pristup paketomatima. Korisnik do paketomata može doći pješice, biciklom ili nekim drugim oblikom prijevoza. Hrvatska pošta prati trenutno trendove u svijetu, a jedan od njih je i uvođenje paketomata u sustav poštanske mreže. Njihov sustav pridonosi razvoju e-trgovine i digitalnog poslovanja u RH. Paketomat Hrvatske pošte prepoznatljiv je po žutoj boji, a prikazan je na slici 11.





**Slika 11.** Paketomat Hrvatske pošte, [26]

Korisnici popis paketomata i njihove lokacije mogu pretražiti na internetskoj stranici Hrvatske pošte. Tamo se nalaze brojevi paketomata i adrese na kojima su smješteni paketomati. Uz uobičajene lokacije paketomata poput željezničkih i autobusnih kolodvora, mogu se uočiti i pored studentskih domova ili kampusa.

GLS je logistička tvrtka koja posluje u RH, a diljem Hrvatske u svojoj mreži broji preko 200 paketomata koji su planski raspoređeni. GLS također brine o svojim korisnicima brinući da paketomati budu postavljeni na frekventnim i lako dostupnim lokacijama. GLS paketomat lako je prepoznatljiv po svojoj plavo-bijeloj boji, a prikazan je na slici 12. Dostupni su 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu. Također su osigurani videonadzorom.



**Slika 12.** GLS paketomat, [27]

Overseas Express posjeduje najveću mrežu za preuzimanje paketa. Overseas Express u svojoj mreži obuhvaća 550 lokacija za preuzimanje paketa. Posjeduje 550 tzv. „parcel shop“ lokacija. Na tim lokacijama korisnici mogu preuzeti paket. To su lokacije poslovnih partnera s kojima je Overseas Express uspostavio suradnju, poput Tiska, Tiffona i Tobacca [28].

Box Now posjeduje mrežu od preko 500 paketomata koji su strateški postavljeni po lokacijama diljem RH. 95% paketomata opremljeno je solarnim panelima, što pozitivno utječe na okoliš. Ne ostavljaju nikakav papir pri preuzimanju paketa. Korisnici mogu pratiti gdje se paket trenutno nalazi. Mreža Box Now paketomata trenutno i dalje raste. Box Now paketomati prepoznatljivi su po svojoj zeleno-bijeloj boji, a mogu se vidjeti na slici 13. Dostupni su korisnicima 24 sata dnevno, 7 dana u tjednu. Kao i kod ostalih paketomata, cijene njihovih usluga su pristupačne, čime su korisnici zadovoljni [29].



**Slika 13.** Box Now paketomat, [30]

U Republici Hrvatskoj, a i u svijetu, sve veći broj korisnika koristi e-trgovinu. Tako su paketomati postali dio tog sustava te su omogućili da takav sustav bude održiv. Stoga, broj lokacija paketomata kao i davatelja poštanskih i kurirskih usluga, koji će ih uključiti u svoju mrežu, i dalje će se povećavati. Iz tog razloga u završnom radu i nisu analizirani svi davatelji poštanskih i kurirskih usluga koji već danas koriste paketomate (npr. DPD i drugi) jer se situacija u vezi paketomata gotovo svakodnevno mijenja. Korisnici su prepoznali njihovu fleksibilnost i praktičnost, a s vremenom će se tehnologija prilagođavati i unaprjeđivati.

## **6.5. Kućni paketomati**

Kućni paketomati namijenjeni su za korisnike koji često kupuju putem e-trgovine. Dolaze u različitim veličinama, ali su znatno manji od uobičajenih paketomata. Idealni su za prijam i preuzimanje paketa za kućanstva. Namijenjeni su za unutarnje i vanjske prostore, za

stanove i obiteljske kuće, za apartmane. Također su dostupni 24 sata dnevno, svaki dan u tjednu.

Kućni paketomati koji se postavljaju u stambene zgrade puno su veći od uobičajenih kućnih paketomata. Idealni su za skladištenje paketa. Postavljaju se u predvorjima stambene zgrade, a mogu se postaviti izvan stambene zgrade, tj. ispred. Za stambene zgrade paketomati su pametno dizajnirani.

### 6.5.1. Princip rada kućnog paketomata

Kupnjom putem e-trgovine uključena je dostava u ovakav kućni paketomat. Kada poštanski službenik očita bar kod sa paketa, zatim ga stavi u ormarić koji se automatski otvori te ga nakon toga zatvori. Poslije toga korisnik dobiva obavijest putem aplikacije da je paket stavljen u ormarić. Nakon toga se ormarić automatski zaključava. Korisnik putem aplikacije automatski otključava ormarić, zatim ga otvara i preuzima. Kućni paketomat prikazan je na slici 14. Mogu se postaviti horizontalno na postolje ili se mogu postaviti na zid.



Slika 14. Kućni paketomat, [31]

### 6.5.2. Glavne prednosti kućnih paketomata

Kućni paketomati imaju nekoliko prednosti [31]:

- dostupni 24 sata dnevno, cijeli tjedan
- daljinski nadzor i daljinsko upravljanje
- visoka sigurnost koju osigurava način rukovanja, izdržljiv materijal i videonadzor ukoliko ga ima
- funkcioniraju uz pomoć više stranih jezika
- funkcionalan povrat paketa
- neovisnost o dostavljaču
- pregled povijesti postavljanja paketa.

## 7. ZAKLJUČAK

Poštanska tehnika predstavlja poštanska sredstva, strojeve i uređaje koji se koriste za olakšano odvijanje procesa u svakoj fazi prijenosa poštanske pošiljke. Mnoga od njih koriste se već nekoliko godina i duže, dok su određena tehnička sredstva tek postala djelom poštanskog sustava. Ona starija tehnika i dalje se koristi, samo je unaprijeđena. Primjerice poštanska vaga koristi se mnogo godina u poštanskim uredima. Danas se uglavnom koriste digitalne poštanske vage. One omogućuju da se poštarina paketa i pisama izračuna na najtočniji i najlakši način. Dronovi za dostavu paketa i automatizirani paketomati predstavljaju inovativna rješenja koja pridonose rješavanju određenih problema poput kašnjenja u isporuci paketa te brojni drugi faktori koji utječu na nezadovoljstvo korisnika poštanskih usluga.

Paketomati su u Europi i svijetu prepoznati kao jedna održiva inovativna rješenja s kojima su korisnici zadovoljni. Uprkos današnjim trendovima, u poštanskom sustavu su i dalje zadržane tradicionalne usluge koje predstavljaju poštanski sustav kao jednu ozbiljnu društvenu organizaciju.

E-trgovina je svakako pridonijela porastu paketa u isporuci. Zato se u zadnjih nekoliko godina povećao broj paketomata. Brojni nacionalni davatelji poštanskih usluga zagovaraju zelenu politiku te tako uvode i ekološka vozila kojima se koriste za prijenos pošiljaka. Važno je naglasiti da su poštanska sredstva, navedena u ovom radu, omogućila olakšano i ubrzano odvijanje svake faze. Uvođenje automatiziranih strojeva i uređaja u poštanski sustav pridonijelo je brzini odvijanja usluga dostave pošiljaka, što je utjecalo na zadovoljstvo korisnika te je povećana uporaba e-trgovine.

## LITERATURA

- [1] Antunović A. *Analiza trendova i smjernica razvoja poštanskog sustava po razinama obuhvata*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2020. Preuzeto s: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A2030> [Pristupljeno: 15. svibnja 2024.]
- [2] Blašković Zavada J. *Nastavni materijali iz kolegija: Poštanska mreža*. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2020.
- [3] Barišić M. *Pregled strategija i smjernica razvoja poštanskih operatora*. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2017. Preuzeto s: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1020/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 20. svibnja 2024.]
- [4] Republika Hrvatska. *Zakon o poštanskim uslugama*. Zagreb: Narodne Novine; 2019. Preuzeto s: <https://www.zakon.hr/z/249/Zakon-o-po%C5%A1tanskim-uslugama> [Pristupljeno: 21. svibnja 2024.]
- [5] Republika Hrvatska. *Pravilnik o obavljanju univerzalnih poštanskih usluga*. Zagreb: Narodne Novine; 2010. Preuzeto s: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\\_03\\_37\\_959.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_03_37_959.html) [Pristupljeno: 21. svibnja 2024.]
- [6] Minđek S. *Analiza prometno-tehnoloških značajki međunarodnog poštanskog prometa*. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2018. Preuzeto s: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1222/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 21. svibnja 2024.]
- [7] Hrvatski sabor. *Godišnje izvješće o radu Hrvatske regulatorne agencije za mrežne djelatnosti za 2023. godinu*. 2024. Preuzeto s: [https://sabor.hr/sites/default/files/uploads/sabor/2024-06-03/123002/GOD\\_IZVJ\\_HAKOM\\_2023..pdf](https://sabor.hr/sites/default/files/uploads/sabor/2024-06-03/123002/GOD_IZVJ_HAKOM_2023..pdf) [Pristupljeno: 23. kolovoza 2024.]
- [8] eCommerce Hrvatska. *Jesmo li spremni za veliki rast potražnje za paketnom dostavom?*. Preuzeto s: <https://ecommerce.hr/jesmo-li-spremni-za-veliki-rast-potraznje-za-paketnom-dostavom/> [Pristupljeno: 23. kolovoza 2024.]
- [9] Practical Ecommerce. *Global Parcel Shipping Volume, Transit Times*. Preuzeto s: <https://www.practicalecommerce.com/charts-global-parcel-shipping-volume-transit-times> [Pristupljeno: 23. kolovoza 2024.]
- [10] Kljak T. *Nastavni materijali iz kolegija: Automatizacija poštanskog prometa*. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2015.
- [11] Lovrić I. *Analiza relevantnih značajki poštanske tehnike*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2018. Preuzeto s: <https://zir.nsk.hr/islandora/object/fpz:1317/preview> [Pristupljeno: 22. svibnja 2024.]
- [12] Kljak T. *Nastavni materijali iz kolegija: Automatizacija poštanskog prometa*. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2021.
- [13] Weighmax. *Postal Scales*. Preuzeto s: <http://www.weighmax.com/products/postal-scales-1/w-2822-35lbs.html> [Pristupljeno: 8. kolovoza 2024.]

- [14] LW Measurements. *Postal Scales*. Preuzeto s: <https://lwmeasurements.com/product/small-postal-scale-for-postage-and-shipping-35lbs-and-75lbs/> [Pristupljeno: 8. kolovoza 2024.]
- [15] Tonković F. *Tehničko tehnološke značajke poštansko logističkog centra*. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2020. Preuzeto s: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A2089/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 20. srpnja 2024.]
- [16] Siemens. *Visicon*. Preuzeto s: [https://easyfairsassets.com/sites/94/2022/06/Visicon\\_Anzicht.pdf](https://easyfairsassets.com/sites/94/2022/06/Visicon_Anzicht.pdf) [Pristupljeno: 1. kolovoza 2024.]
- [17] Siemens. *Varioroute*. Preuzeto s: <https://easyfairsassets.com/sites/94/2022/06/VarioRoute.pdf> [Pristupljeno: 1. kolovoza 2024.]
- [18] Toshiba. *Flats and Letter Sorting Machine TT-2000*. Preuzeto s: <https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/migration/infrasolution/www/infrastructure/en/security-automation/assets/pdf/TT-2000.pdf> [Pristupljeno: 8. kolovoza 2024.]
- [19] Toshiba. *OCR Letter Sorting Machine (LSM)*. Preuzeto s: <https://www.global.toshiba/ww/products-solutions/security-automation/postal-logistics/ocr-letter-sorting-machine.html> [Pristupljeno: 1. kolovoza 2024.]
- [20] Mindek S. *Analiza prijevoznih sredstava davatelja poštanskih usluga u Republici Hrvatskoj*. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015. Preuzeto s: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A107/datastream/PDF/view> [Pristupljeno: 9. kolovoza 2024.]
- [21] Kyburz. *DXCargo: The new definition of last mile logistics*. Preuzeto s: [https://kyburz-switzerland.ch/en/delivery\\_vehicles/DXCargo#](https://kyburz-switzerland.ch/en/delivery_vehicles/DXCargo#) [Pristupljeno: 9. kolovoza 2024.]
- [22] DHL Group. *DHL launches its first regular fully-automated and intelligent urban drone delivery service*. Preuzeto s: <https://group.dhl.com/en/media-relations/press-releases/2019/dhl-launches-its-first-regular-fully-automated-and-intelligent-urban-drone-delivery-service.html> [Pristupljeno: 13. kolovoza 2024.]
- [23] Parcel Hive. *Indoor Parcel Locker*. Preuzeto s: <https://parcelhive.net/indoor-parcel-locker/> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]
- [24] Hrvatska pošta. *Paketomati*. Preuzeto s: <https://www.posta.hr/paketomati-9743> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]
- [25] Statista. *Number of Deutsche Post DHL package stations in Germany from 2003 to 2023*. Preuzeto s: <https://www.statista.com/statistics/1373171/package-station-number-deutsche-post-dhl-germany/> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]
- [26] Telegram. *Probaj Paketomate Hrvatske pošte*. Preuzeto s: <https://www.telegram.hr/super1/shopping-vodic/probaj-paketomate-hrvatske-poste/> [Pristupljeno: 14. kolovoza 2024.]
- [27] Alfa 3. *GLS Parcel lockers*. Preuzeto s: <https://www.alfa3.eu/magazine/gls-parcel-lockers> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]

- [28] Overseas Express. *Preuzmite svoje pakete na više od 200 Boso lokacija*. Preuzeto s: <https://overseas.hr/hr/novosti/preuzmite-svoje-pakete-na-vise-od-200-boso-lokacija-35> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]
- [29] ECommerce Hrvatska. *Disrupcija koja donosi konkurentsku prednost*. Preuzeto s: <https://ecommerce.hr/disrupcija-koja-donosi-konkurentsku-prednost/> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]
- [30] Mall of Cyprus. *Box Now*. Preuzeto s: <https://mallofcyprus.com/store-directory/directory/box-now/> [Pristupljeno: 11. kolovoza 2024.]
- [31] Conteg Group. *Private parcel locker*. Preuzeto s: <https://www.conteg.com/products/private-parcel-locker> [Pristupljeno: 14. kolovoza 2024.]

## POPIS SLIKA

<b>Slika 1.</b> Pojednostavljeni prikaz poštanskog sustava.....	3
<b>Slika 2.</b> Dijagram toka ukupnog vremena promatranja cijelog sustava.....	11
<b>Slika 3.</b> Model vage WeighMax/2822.....	13
<b>Slika 4.</b> Prikaz modela LW Measurements/35.....	13
<b>Slika 5.</b> Indukcija Parcel stroja.....	14
<b>Slika 6.</b> Vantage manual stroj.....	17
<b>Slika 7.</b> Model Toshiba/TT-1100.....	19
<b>Slika 8.</b> Poštanski tricikl Kyburz DXC.....	21
<b>Slika 9.</b> DHL dron za dostavu paketa.....	22
<b>Slika 10.</b> Uobičajene dimenzije paketomata.....	23
<b>Slika 11.</b> Paketomat Hrvatske pošte.....	27
<b>Slika 12.</b> GLS paketomat.....	27
<b>Slika 13.</b> Box Now paketomat.....	28
<b>Slika 14.</b> Kućni paketomat.....	29



## **POPIS GRAFIKONA**

<b>Grafikon 1.</b> Udio poštanskih pošiljaka prema vrstama na tržištu RH .....	8
<b>Grafikon 2.</b> Volumen dostavljenih paketa u svijetu .....	8
<b>Grafikon 3.</b> Prikaz broja DHL paketomata u Njemačkoj .....	26

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 1.</b> Modeli poštanskih vaga .....	12
<b>Tablica 2.</b> Karakteristike pošiljaka za stroj za automatsko sortiranje paketa .....	15
<b>Tablica 3.</b> Usporedba glavnih karakteristika strojeva za automatsku razradu pošiljaka .....	16
<b>Tablica 4.</b> Karakteristike pismovnih pošiljaka za Vantage manual stroj .....	17
<b>Tablica 5.</b> Prikaz karakteristika modela strojeva za automatsku razradu pisama .....	19
<b>Tablica 6.</b> Pregled tehničkih specifikacija tricikla Kyburz DXC .....	21
<b>Tablica 7.</b> Dimenzije pretinaca HP-ovog paketomata .....	25

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ ***završni rad***  
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da 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/diplomskog rada pod naslovom ***Pregled funkcionalno-eksploatacijskih značajki***, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR. ***poštanske tehnike***

U Zagrebu, 26.08.2024.

Student/ica:



(ime i prezime, potpis)