

# Prijevoz i skladištenje rasutih tereta na primjeru Patrlji d.o.o.

---

Šušnjar, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Polytechnic of  
Sibenik / Veleučilište u Šibeniku**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:143:185367>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-29**

Repository / Repozitorij:

[VUS REPOSITORY - Repozitorij završnih radova  
Veleučilišta u Šibeniku](#)



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL PROMET**  
**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**

**Ivan Šušnjar**

**Prijevoz i skladištenje rasutih tereta na primjeru Patrlji  
d.o.o.**

**Završni rad**

Šibenik, 2022.



**VELEUČILIŠTE U ŠIBENIKU**  
**ODJEL PROMET**  
**PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ**

**Prijevoz i skladištenje rasutih tereta na primjeru Patrlji  
d.o.o.**

**Završni rad**

**Kolegij:** Unutarnji transport i skladištenje

**Mentorica:** dr. sc. Ana-Mari Poljičak, v. pred.

**Student:** Ivan Šušnjar

**Matični broj studenta:** 1219062775

Šibenik, rujan 2022.



## **IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI**

Ja, Ivan Šušnjar, student Veleučilišta u Šibeniku, JMBAG 1219062775, izjavljujem pod materijalnom i kaznenom odgovornošću i svojim potpisom potvrđujem da je moj završni rad na preddiplomskom stručnom studiju Promet pod naslovom: „Prijevoz i skladištenje rasutih tereta na primjeru Patrlji d.o.o. isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen 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.

U Šibeniku, \_\_\_\_\_

Student: \_\_\_\_\_

## Prijevoz i skladištenje rasutih tereta na primjeru Patrlji d.o.o.

Ivan Šušnjar

Bračka 18 a, 21300 Makarska, isusnjar@vus.hr

U ovom radu u prvom poglavlju se opisuje teret, te kakvi sve tereti mogu biti. Spominje se rasuti teret kao i u samom naslovu rada, te koje su sve tehnike pri manipulaciji rasutog tereta. Detaljno se opisuje prijevoz kopnom, vodom i zrakom te pozitivne i negativne strane određenih prijevoza. Opisani su procesi u samom skladištu te različite podijele skladišta. Potkrijepljeno je primjerima za koju vrstu materijala se koriste otvorena za koju zatvorena te natkrivena skladišta. Na samom kraju dan je osvrt na firmu Patrlji d.o.o. koja je poslužila kao izvrstan primjer za prikaz iskopa, prijevoza, skladištenja, unutarnjeg transporta i manipulacije rasutim teretom.

(33 stranica / 22 slika / 0 tablica / 13 literaturnih navoda / jezik izvornika: hrvatski)

Rad je pohranjen u digitalnom repozitoriju Knjižnice Veleučilišta u Šibeniku

Ključne riječi: prijevoz, skladištenje, rasuti teret

Mentorica: dr. sc. Ana-Mari Poljičak, v. pred.

Rad je prihvaćen za obranu dana:

## **Transportation and storage of bulk cargo on the example of Patrlji d.o.o.**

IVAN ŠUŠNJAR

Bračka 18 a, 21300 Makarska, isusnjar@vus.hr

In the first chapter describes the burden, and what all burdens can be. Bulk cargo is mentioned, as in the very title of the paper, and what are all the techniques for handling bulk cargo. Transport by land, water and air is described in detail, as well as the positive and negative aspects of certain types of transport. The processes in the warehouse itself and the different divisions of the warehouse are described. It is supported by examples for which type of materials open, closed and covered warehouses are used for. At the very end, a review of Patrlji d.o.o. which served as an excellent example of excavation, transportation, storage, internal transport and manipulation.

(33 pages / 22 figures / 0 tables / 13 references / original in Croatian language)

Thesis deposited in Polytechnic of Šibenik Library digital repository

Keywords: transportation, storage, bulk cargo

Supervisor: dr. sc. Ana-Mari Poljičak, dipl. ing., v. pred.

Paper accepted:



# SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TERET</b> .....	3
2.1. <b>Generalni teret</b> .....	3
2.2. <b>Rasuti teret</b> .....	4
2.3. <b>Tekući teret</b> .....	5
<b>3. PRIJEVOZ TERETA</b> .....	7
3.1. <b>Prijevoz rasutog tereta</b> .....	7
3.1.1. <b>Prijevoz rasutog tereta kopnom</b> .....	7
3.1.2. <b>Prijevoz rasutog tereta morem</b> .....	9
3.1.3. <b>Prijevoz rasutog tereta zrakom</b> .....	10
3.2. <b>Izbor prijevoznog sredstva i vozača u prijevoznom procesu</b> .....	11
3.2.1. <b>Kriterij za izbor prijevoznog sredstva i vozača</b> .....	12
3.2.2. <b>Metodologija realizacije izbora</b> .....	13
<b>4. SKLADIŠTENJE TERETA</b> .....	14
<b>5. PRIKAZ PRIJEVOZA I SKLADIŠTENJA RASUTIH TERETA NA FIRMI PATRLJI D.O.O.</b> .....	18
5.1. <b>Povijest tvrtke</b> .....	18
5.2. <b>Mehanizacija tvrtke</b> .....	20
5.3. <b>Eksploatacija materijala za izradu rasutog građevinskog materijala</b> .....	21
5.4. <b>Usitnjavanje materijala</b> .....	22
5.5. <b>Prijevoz do skladišta i skladištenje</b> .....	23
5.6. <b>Direktan prijevoz</b> .....	25
5.7. <b>Direktna prodaja</b> .....	26
5.8. <b>Primjer korištenja vlastitog rasutog tereta u izradi prometnica</b> .....	26
5.9. <b>Usluge van gabaritnog prijevoza</b> .....	28

<b>6. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>31</b>
<b>LITERATURA.....</b>	<b>32</b>
<b>PRILOZI.....</b>	<b>33</b>

## 1. UVOD

Rasuti teret predstavlja robu koja se prevozi neupakirana u velikim količinama. Takva vrsta tereta od iznimne je važnosti za svjetsku ekonomiju i industriju. Za prijevoz rasutih tereta koji se skladište, ovisno o vrsti robe, na otvorena ili u zatvorena skladišta koriste se različite grane prijevoza. Tako se za prijevoz ove vrste tereta koriste brodovi, željeznički vagoni ili pak teretna vozila (cisterne, prikolice i poluprikolice). Prijevoz rasutih tereta od njegovog izvora do samog mjesta prerade ili uporabe predstavlja ključan dio u razvoju industrije koja zahtijeva takvu vrstu tereta.

Svrha i cilj ovog rada je prikazati i objasniti prijevoz i skladištenje rasutih tereta. U radu korištena je firma Patrlji d.o.o. za prikaz prijevoza i skladištenja rasutih tereta.

U prvom poglavlju dana su uvodna razmatranja o temi koja se analizira, a to je prijevoz i skladištenje rasutog tereta.

Drugo poglavlje definira što je to teret. Opisana je njegova podjela prema potrebama prijevoza i manipulacije tereta odnosno detaljno se opisuje suhi, rasuti i tekući teret. Objašnjava se razlika u svojstvima tereta i njihovom sastavu. Opisuje se potrebna prekrajna mehanizacija te odgovarajuća prijevozna sredstva za sve tipove tereta.

Treće poglavlje prikazuje prijevoz materijala. Detaljno se opisuje prijevoz tereta kopnom, prijevoz tereta morem i prijevoz tereta zrakom. Predočene su prednosti i mane svih vrsta prijevoza te je detaljno opisan tijek prijevoza. U ovom poglavlju također se prikazuje izbor prijevoznog sredstva i vozača u prijevoznom procesu odnosno iznose se glavni zahtjevi u izboru vozača i prijevoznog sredstva kojim se teret prevozi. Spominje se i metodologija realizacije izbora kod koje su najvažnije faza usuglašavanja, faza planiranja izbora i faza realizacije procesa prijevoza.

Četvrto poglavlje definira i prikazuje skladištenje. Spominju se metode po kojima se može raditi razmještaj u skladištima. Spomenute su suvremene tehnologije koje za svrhu imaju smanjenje grešaka i nepotrebnih troškova koji proizlazi iz ljudskog rada. Nadalje prikazana je podjela skladišta po načinu gradnje i po namjeni. Na kraju opisana su zatvorena i otvorena skladišta za rasute terete.

Peto poglavlje prikazuje prijevoz i skladištenja rasutih tereta na firmi Patrlji d.o.o. Opisani su postojeći i završeni projekti tvrtke te su izneseni strateški ciljevi. Detaljno je prikazana sva mehanizacija bez koje se ne bi mogao prevoziti i skladištiti rasuti materijal. Počevši od eksploatacije materijala prikazan je cijeli proces koji se nastavlja u još četiri naredne faze, a to su: usitnjavanje agregata, prijevoz do skladišta i skladištenje, direktan prijevoz i direktna prodaja. Navode se primjeri korištenja vlastitog rasutog tereta u izradi prometnica.

Šesto poglavlje je zaključno poglavlje u kojem su dana zaključna razmatranja.

## **2. TERET**

Pod pojmom tereta postoji više definicija, a najučestalija je ona da su to sva bazična ili prerađivačka, industrijska, poljoprivredna, šumarska te građevinska dobra. Svu tu robu to jest dobra nazivamo teretom. Kvantitet tereta se izražava masom koja se mjeri u kilogramima ili tonama, brojevima ili pak volumenom koji se mjeri u metrima kubnim. Nasuprot kvantitetu tereta, kvalitet se izražava fizičkim, kemijskim te ostalim svojstvima koje utječu na osjetljivost prilikom transporta. Razlika između tereta i robe je ta što teret može biti i smeće, snijeg te ostali manje vrijedni materijal, dok je roba onaj teret koja ima uporabnu vrijednost. Teret s osvrtnom na organizaciju motornih vozila se dijeli na teret: prema vrijednosti, prema načinu pakiranja, prema načinu prijevoza, s obzirom na dimenzije, prema količini i jednovrsnosti te prema veličini. Brodski teret se dijeli na suhi, tekući i opasni teret. Prilikom prijevoza tereta svakako se mora paziti da ne dođe do većih oštećenja i do gubitaka preuzete količine pa ga se zbog toga često pakira u ambalažu koja najviše odgovara samom obliku tereta. (Vranić, 2000.)

Prema potrebama prijevoza i manipulacije tereta, teret se dijeli na:

- Generalni teret,
- Suhi (rasuti) teret,
- Tekući teret (Baričević, Vilke, Poletan Jugović, 2010.).

### **2.1. Generalni teret**

Generalnim teretom se smatra komadni teret koji je heterogene strukture i izrazito prikladan za rukovanje prilikom prijevoza transportnim uređajima. Pod generalni teret se ubraja drvena građa i trupci na nenamjenskim brodovima, metalni proizvodi (čelični limovi), cijevi, žice, dijelovi mostova, industrijskih postrojenja, strojeva i vozila (koja se ukrcavaju brodskim ili lučkim dizalicama, slažu se u skladištima ili glavnoj palubi, a učvršćuju specijalnom opremom i varenjem), papir i teret u balama, sirovine i proizvodi prehrambene i tekstilne industrije, tekućine i plinovi u prijenosnim tankovima. (Tereti, 2014.)

## 2.2.Rasuti teret

Rasuti teret je roba kojom se manipulira odnosno vrši ukrcaj i iskrcaj u rasutom stanju to jest bez upotrebe ambalaže. U skupinu rasutih tereta može se ubrajati i tekući teret jer je to takva vrsta robe koja se nalazi u tekućem stanju, a nije joj potrebna ambalaža. Rasuti tereti (Slika 1.) su dobili naziv zbog sipkosti prilikom ukrcaja i iskrcaja. Tereti mogu biti više ili manje usitnjeni, u gromadama te u gromadama koje su pomiješane sa sitnim dijelovima tereta. (Baričević, Vilke, Poletan Jugović, 2010.)



*Slika 1.* Zatvoreno skladište za rasuti teret Izvor: <https://www.grenaahavn.dk/>

(Preuzeto:13.9.2022.)

S obzirom na vrstu materijala s kojim se rukuje rasuti teret najčešće se dijeli na:

- Željeznu rudaču,
- Ugljen,
- Žitarice,
- Fosfat,
- Boksit,

- Šećer,
- Sol,
- Gips,
- Bentonit,
- Građevinske materijale (Franc, 2019.).

Za rasuti teret značajna su slijedeća svojstva koja utječu na odabir i način prijevoza, manipulaciju i skladištenje, a to su:

- Granulacija,
- Gustoća materijala,
- Kut trenja,
- Habajuće djelovanje,
- Ljepljivost,
- Vlažnost (Marvin, 1999.).

Ova svojstva su ukratko opisana u sljedećem tekstu. Vezano za granulaciju rasutog tereta odnosno prema krupnoći zrna rasutog tereta razlikuju se razvrstani i nerazvrstani materijal. Po gustoći materijala rasuti materijal se može podijeliti na tri vrste, a to su laki, srednji i teški materijali. Kut unutarnjeg trenja odnosno kut prirodnog nasipavanja je kut koji zatvara jedan krak stošca prilikom nasipavanja rasutog tereta na određenu površinu. Habajuće djelovanje rasutog tereta ovisi o tvrdoći, trenju klizanja i obliku materijala. Može se podijeliti u 3 skupine, a to su: malo habajuće, srednje habajuće i jako habajuće djelovanje. Ljepljivost doprinosi pri odabiru same mehanizacije za transport i prekrcaj materijala. (Marvin, 1999.)

### **2.3. Tekući teret**

Tekući teret se smatra posebnom vrstom tereta baš zbog svojih svojstava koji zahtijevaju potpuno drugačiji pristup. U cestovnom prometu tekući teret su voda i razni naftni derivati koji zahtijevaju oprezno i posebno rukovanje, a svojom daljnjom obradom se isporučuju benzinskim crpkama. Slika 2. prikazuje prijevozno sredstvo za tekući teret to jest cisternu.

Brojna su svojstva koje sadrže tekući tereti, a nekih od najvažnijih njih su :

- Gustoća,
- Viskoznost,
- Zapaljivost,
- Agresivnost (Aurer-Jezerčić, 2011.).

Ova četiri svojstva izrazito su ključni faktori od procesa proizvodnje do same potrošnje proizvoda. Gustoćom se može saznati kolika je masa neke tvari koja je sadržana u jedinici za volumen, a ovisi o temperaturi. Temperatura pri kojoj se testira gustoća goriva iznosi petnaest stupnjeva Celzija. Viskoznost tekućine se može opisati i kao otpor tekućine prema tečenju. Što je viskoznost tekućine veća, tvar je ljepljivija i teže ju je prelići. Od velike su važnosti zapaljivost i agresivnost tereta. Nepravilnim rukovanje mogu biti izrazito opasni za čovjeka. Zapaljive tekućine se svrstavaju u klasu 3 opasnog tereta. (Aurer-Jezerčić, 2011.)



*Slika 2.* Prijevozno sredstvo za tekući teret Izvor: <https://autoline.hr/> (Preuzeto:18.09.2022.)



### **3. PRIJEVOZ TERETA**

Prijevoz najjednostavnije definirano je transport ljudi i dobara od jedne točke do druge. Sama povijest prijevoza seže još u daleku prošlost. To potvrđuje prvo prijevozno sredstvo to jest saonice i izum kotača 4000 godine prije Krista koji je i dan danas još uvijek prisutan u modernijem obliku. Poznato je još da su ljudi prevozili materijalna dobra vodom korištenjem primitivnih naprava kao što je splav. Doduše, ljude je uvijek zanimalo zračni prijevoz što potvrđuje mit o Dedalu i Ikaru. Prijevoz se najčešće dijeli na kopneni, vodni i zračni. (Buljan, 1982.)

U ovom poglavlju opisuje se prijevoz tereta kopnom, morem i zrakom s osvrtom na rasuti teret te se objašnjava o čemu treba voditi računa kod izbora prijevoznog sredstva i vozača u prijevoznom procesu.

#### **3.1. Prijevoz rasutog tereta**

Kako je rečeno u prethodnom poglavlju ovog rada rasuti teret je roba kojom se manipulira odnosno vrši ukrcaj i iskrcaj u rasutom stanju. Rasuti teret se može prevoziti različitim prometnim granama o čemu će naravno onda ovisiti i izbor prijevoznog sredstva.

##### **3.1.1. Prijevoz rasutog tereta kopnom**

Kopnenim prijevozom podrazumijevaju se svi načini prijevoza koji se odvijaju na čvrstom tlu odnosno na kopnu. Konkretno se time podrazumijeva transport po infrastrukturi to jest cestama ili tračnicama, odnosno kamionima, osobnim vozilima i željeznicom. U kopneni prijevoz se ubraja i cjevovodni prijevoz zbog same infrastrukture cjevovoda koja mora biti instalirana na čvrstoj podlozi. Cjevovodni prijevoz je jedinstven zbog toga što prijevozno sredstvo miruje, a supstrat se kreće. (Buljan, 1982.)

Rasutim teretom se manipulira u svim granama kopnenog prijevoza. Najčešće se prevozi kamionima, slika 3., ili tegljačima s poluprikolicama. Kod rudarenja rude često postoji organizirana željeznica, slika 4., za samo izvlačenje rude iz rudnika to jest mjesta eksploatacije. Nadalje potrebno je ustanoviti najjeftiniji te najoptimalniji daljnji oblik prijevoza. (Buljan, 1982.)



**Slika 3.** Kamion s rasutim teretom Izvor: <https://santini.hr/> (Preuzeto: 21.09.2022.)



**Slika 4.** Izvlačenje rude iz rudnika Izvor: <https://szz.hr/> (Preuzeto: 18.09.2022.)

### 3.1.2. Prijevoz rasutog tereta morem

Prijevoz rasutog tereta morem iznosi trideset posto ukupne pomorske trgovine. U rasutom stanju najčešće se prevoze žitarice, ugljen i rudače. Prije samog ukrcaja potrebno je pripremiti brod za dolazak tereta. Potrebno je prikupiti podatke o samim obilježjima opreme za prekrcaj, balastu broda, dubinama na vezu te prilazu luci, gustoći vode, najmanjem i najvećem dopuštenom gazu prilikom odlaska i dolaska na brod. Rasuti teret se može prekrcavati korištenjem grabilice, konvejera, malih ili velikih rovokopača. Grabilice se mogu postaviti na kuku brodskog teretnog uređaja, ovisno o vrsti tereta razlikuju se u dimenzijama i izvedbi. Nosivost samih grabilica može iznositi od dvije do više tona. Konvejeri se također koriste za ukrcaj i iskrcaj tereta na brodu. Bitno je popuniti brod planirano te što bolje iskoristivo, sukladno poprečnim silama i najvećim dopuštenim masama tereta na brodu. Kod samog prijevoza morem važno je naglasiti da postoje brodovi za rasute terete, ali također rasuti tereti mogu se prevoziti ro-ro brodovima. Najčešće su to kamioni koji na vlastitim kotačima ulaze na brodove i u svojim spremnicima nose rasute terete. Prijevoz na vodi se pokazao kao jako isplativa varijanta prijevoza zbog velikih količina koje se mogu prevesti po najnižim cijenama. Bitno je napomenuti da pored brodske opreme mora postojati i dobro organizirana luka s pripadajućom opremom. Brod za prijevoz tereta prikazan na slici 5. prepoznatljiv je po tome što ima jednu palubu, velika grotla za manipulaciju teretom. Također neki brodovi su opremljeni i dizalicama za manipulaciju. (Isbester, 2000.)



*Slika 5.* Brod za prijevoz rasutog tereta Izvor: <https://exportgrains.com> (Preuzeto:13.9.2022.)

### 3.1.3. Prijevoz rasutog tereta zrakom

Zračni prijevoz je prijevoz robe i putnika zrakom sa zračnim prometnim sredstvima to jest letjelicama. (Kasilingam, 1998.)

Teretni zračni promet s obzirom na sigurnost i brzinu često se koristi za prijevoz skupocjenog tereta, lako kvarljivog tereta ili žurnih pošiljki. Teret se zrakom prevozi uz putnike u putničkim zrakoplovima, a to je takozvana prtljaga. Postoje i zrakoplovne tvrtke koje su se bazirale samo na prijevoz tereta teretnim zrakoplovima prikazanim na slici 6., no takav prijevoz je dosta skup i teško održiv zbog nedostatka određene robe koja je namijenjena za prijevoz zrakom. Mane ovog načina prijevoza su vidljive kod različitih vrsta robe. Jako je loš po pitanju teških tereta kao što je rasuti teret. Zbog njegove mase rasuti teret nije podoban ni isplativ za prijevoz zrakom. (Kasilingam, 1998.)



*Slika 6.* Teretni zrakoplov Izvor: <https://www.istockphoto.com/photo/cargo-airplane-gm547048012-98782041?phrase=cargo%20airplane> (Preuzeto: 18.09.2022.)

### 3.2. Izbor prijevoznog sredstva i vozača u prijevoznom procesu

U uvjetima djelovanja poduzeća s manjim brojem prijevoznih sredstava, sam izbor prijevoznog sredstva i operativnog osoblja to jest vozača ne predstavlja se kao problem. Ako se vozač zadužuje prijevoznim sredstvom, problem je onda jedino u izboru prijevoznog sredstva čime je i riješen sam izbor vozača.

Nasuprot tim jednostavnim slučajevima, u nekim poduzećima se pojavljuju i slučajevi kad postoji mogućnost, ali i potreba optimalnog izbora i prijevoznog sredstva i vozača. Za takav postupak potrebni su kriteriji opredjeljenja.

Ta zadaća u poduzećima s većim brojem prijevoznih sredstava i operativnih radnika to jest vozača može biti jako složena. To sve zahtjeva automatizaciju procesa izbora koja je moguća jedino uz posjedovanje odgovarajućeg informacijskog sustava.

Rješenja koja već postoje upozoravaju na to da operatorima procesa nisu potrebna znanja iz informatike nego samo pojmovno djelovanje. Sve složenije radnje u procesu izbora obavljaju se automatski primjenom razvijene softwareske podrške.

Pretpostavke optimalnog izbora prijevoznog sredstva i vozača u današnjim uvjetima su takve da im mogu udovoljiti svi oni koji imaju potrebe za izborom. Rijetko koje poduzeće ne posjeduje informacijski sustav kojim obrađuje podatke iz svoje djelatnosti.

Treba također spomenuti da suvremeno upravljanje resursima prijevoznog sredstva implicira, pojednostavljeno rečeno, smanjenje neproizvodne vožnje, odgovarajuću evidenciju pokazatelja djelovanja, praćenje održavanja tehničkih pregleda i drugo. To uvjetuje i povećanje ugleda poduzeća zbog čega bi svako oklijevanje u informatizaciji prijevoznog i transportnog procesa moglo rezultirati nepovoljnim učincima.

Proces izbora prijevoznog sredstva i vozača u klasičnom pristupu povjeren je referentu-disponentu, koji izbor definira putnim nalogom. Prije toga disponent uvažava podatke o konstrukcijskim značajkama, tehničkom stanju i svim ostalim podacima relevantnim za operativnog referenta koji imaju utjecaja na početak, tijek i završetak prijevoznog procesa. (Županović, 2002.)

U suvremenom pristupu procesima izbora prijevoznog sredstva i vozača stvara se informacijska baza u kojoj su:

- Podaci vezani uz vozilo,
- Podaci koji se odnose na vozača,
- Podaci o preventivnim i mogućim interventnim radnjama,
- Ostali podaci koji se smatraju relevantnim u prijevoznom procesu (Županović, 2002.).

### 3.2.1. Kriterij za izbor prijevoznog sredstva i vozača

Kriteriji rješavanja određenog problema ovise o stajalištu promatranja. Najčešće je stajalište tehnološko, a misli se na to da se uvažavaju sve objektivne nepovoljnosti kao i prednosti koje se mogu pojaviti i spoznati kao vjerojatne u odvijanju prijevoznog procesa. Osim toga, kriteriji se ustanovljuju i u ovisnosti o korisnicima prijevoza koji ističu svoje uvjete. (Županović, 2002.)

Opći kriteriji za izbor vozača su:

- Posjedovanje općih pretpostavki za upravljanje prijevoznim sredstvom,
- Vjerojatnost da će vozač korektno doći na obavljanje zadanog posla,
- Vjerojatnost da će povjereni zadatak obaviti u skladu s programom rada uz poštivanje uvjeta na radu,
- Vjerojatnost da u procesu prijevoza neće ničim narušiti pravila i principe korektnog poslovanja s naručiteljem prijevoza,
- Vjerojatnost da će upravljati povjerenim prijevoznim sredstvom na principu dobrog gospodarenja (Županović, 2002.).

Kriteriji izbora prijevoznog sredstva:

- Zadovoljenje uvjeta tipa vozila koje zahtijeva korisnik,
- Ispravnost prijevoznog sredstva,
- Posjedovanje dokumentacije,
- Posjedovanje ostalih eksploatacijskih značajki za radni zadatak koji uvjetuje tehnologija prijevoza (Županović, 2002.).

### 3.2.2. Metodologija realizacije izbora

Realizacija procesa izbora uvjetovana je zadovoljavanjem svih faza koje se uobičajeno pojavljuju pri izboru vozača i prijevoznog sredstva.

Proces izbora promatra se u tri faze:

- Faza usuglašavanja,
- Faza planiranja izbora,
- Faza realizacije procesa prijevoza (Županović, 2002.).

Za fazu usuglašavanja potreban je korisnik prijevoza s funkcijom cilja poduzeća kao vlasnika prijevoznog sredstva. U toj fazi definirani su predmet prijevoza, količina predmeta prijevoza, udaljenost prijevoza od izvora do cilja te vrijeme u kojem se prijevoz treba obaviti. Faza planiranja izbora je baza u kojoj se nalazi vozač i optimalno prijevozno sredstvo. Uključuje pronalaženje prijevoznog sredstva odgovarajućih tehničkih značajki, potom da to prijevozno sredstvo zadovoljava uvjet raspoloživosti te postupak izbora priključnog prijevoznog sredstva. Za zadnju fazu, tj. fazu realizacije procesa prijevoza potrebno je vremensko suglasje. Ukoliko postoji vremenski raskorak, zadatak se mora odbiti te proces izbora krenuti ispočetka. (Županović, 2002.)

## 4. SKLADIŠTENJE TERETA

Skladištenje je proces prihvaćanja, čuvanja, slaganja, dorade i manipulacije tereta. U protoku materijala kroz skladište najčešće je bitno ne promijeniti svojstva materijala. Eventualno se mogu izvršiti dodatna ispitivanja i ostale mogućnosti po zahtjevima kupaca kao što su mjerenje, utvrđivanje kvalitete te kompletiranje pošiljke (komisioniranje). Metode razmještaja robe u skladištu mogu biti abecednim redom, brojčani raspored robe, stavljanje robe na trenutno slobodan prostor i ABC metodi. (Dundović i Hess, 2007.)

Neke od suvremenih tehnologija u skladištu imaju svrhu za smanjenje grešaka i nepotrebnih troškova koji proizlaze iz ljudskog rada. Najčešće korištene tehnologije su papir, barkod, RFID tehnologija i glasovno upravljanje. (Dundović i Hess, 2007.)

Izbor lokacije skladišta odnosno gdje će se samo skladište izgraditi ovisi o vrsti i namjeni skladišta, teretu koji će biti čuvan, prilaznim rampama za različita prijevozna sredstva te ostalim tehničkim i prostornim uvjetima. Skladišni prostor se može podijeliti u 3 glavne skupine kao što su: korisna površina za smještaj robe, pomoćne površine (svlačionice, wc itd.) i površine za vođenje administrativnih poslova. Kod same izgradnje skladišta brojni su čimbenici na koje treba računati, a prije svega to su troškovi izgradnje, sigurnost i funkcionalnost skladišnog prostora. Izgradnja skladišta obuhvaća projektantske i građevinske radove. U tom smislu prije samog početka potrebno je definirati tip i veličinu skladišta, pristup skladištu, značajke same nosivosti poda, veličinu i razmještaj vrata i prozora. (Dundović i Hess, 2007.)

Prema Dundoviću i Hessu (2007.) po obliku gradnje skladišta se dijele na:

- Etažna skladišta,
- Hangarska skladišta,
- Nadstrešnice,
- Plivajuća skladišta,
- Regalna skladišta,
- Rezervoari.

Prema Dundoviću i Hessu (2007.) po namjeni skladišta se dijele na:

- Hladnjače,



- Klimatizirajuća skladišta,
- Plivajuća skladišta,
- Silosi,
- Skladišta za fosfate,
- Skladišta za kemikalije,
- Skladišta za opasne terete,
- Skladišta za plinove,
- Skladišta za stoku,
- Skladišta za tekuće terete.

Prema Dundoviću i Hessu (2007.) po načinu izgradnje skladišta mogu biti:

- Otvorena,
- Zatvorena,
- Natkrivena.

Skladišta otvorenog tipa koje je prikazano na slici 7. se najčešće koriste za rasuti teret, generalni teret, za krute terete i za prihvat vozila. Za rasuti teret poput ugljena, pijeska ili šljunka najčešće se koriste otvorena slagališta uz upotrebu određene mehanizacije za manipulaciju. Tračnim transporterima se vrši veza između obalne mehanizacije i samog skladišnog prostora. Uređaji za manipulaciju u skladištu zahtijevaju veliku nosivost tereta. (Dundović i Hess, 2007.)



**Slika 7.** Skladište za rasuti teret otvorenog tipa Izvor: <https://www.ohra.hr/> (Preuzeto: 18.09.2022.)

Zatvoreno skladište prikazano na slici 8. služi za kratkotrajno ili dugotrajno pohranjivanje raznovrsnih roba koje su osjetljive na atmosferske promjene. Najčešći rasuti teret koji se pohranjuje u zatvorena skladišta su: sol, žitarice, umjetna gnojiva i roba upakirana u kartonsku ambalažu. Ova skladišta mogu biti prizemna ili izgrađena na više katova. Najniža razina uvjeta u skladištu mora biti: odgovarajuća ili propisana kondicija u skladišnom prostoru (temperatura, vlažnost i strujanje zraka), propisana zaštita od požara i drugih elementarnih nepogoda, higijensko tehnička zaštita rada i sanitarni uvjeti, odgovarajuća zaštita robe od krađe. U današnjem svijetu skladištenje robe iziskuje velike troškove tako da samo skladištenje poskupljuje konačni proizvod. (Dundović i Hess, 2007.)



*Slika 8.* Zatvoreno skladište za rasuti teret Izvor: <https://agrintel.ro/> (Preuzeto: 22.09.2022.)

Natkrivena skladišta (Slika 9.) su prostori koji su stalno otvoreni, ali natkriveni s krovnom konstrukcijom. Najčešće se njihov krov naslanja na pomoćne stupce ili se pričvršćuje s jedne strane na zid. Ovaj tip skladišta uglavnom je namijenjen skladištenju robe velikih dimenzija i veće mase. Roba koja se skladišti ne smije doći u kontakt s padalinama, a to je najčešće drvena građa, cement, vapno i slično. (Dundović i Hess, 2007.)



**Slika 9.** Natkriveno skladište Izvor: <https://www.rijeka.hr/> (Preuzeto: 22.09.2022.)

## **5. PRIKAZ PRIJEVOZA I SKLADIŠTENJA RASUTIH TERETA NA FIRMI PATRLJI D.O.O.**

U ovom dijelu rada bit će iznesene informacije o firmi Patrlji d.o.o., njezinim samim počecima i djelokrugu rada. Detaljno se opisuju postupci dobivanja rasutog tereta, njegove prodaje, skladištenja i prijevoza. Firma Patrlji d.o.o. specijalizirala se za prijevoz, skladištenje i primjenu rasutih tereta u svom poslovanju te kao takva predstavlja izvrstan primjer za prikaz načina skladištenja i transporta rasutih tereta.

### **5.1. Povijest tvrtke**

Povijest tvrtke Patrlji d.o.o. kreće samim početkom 21. stoljeća, još davne 2000. godine kada je osnovan Građevinski obrt Patrlji. Trudom i radom male obitelji iz okolice grada Imotskog, iz obrta razvila se obiteljska firma Patrlji d.o.o. koja danas zapošljava stručne kadrove, inženjere te ostale kadrove djelatnika za obavljanje složenih procesa u izgradnji prometnica, prijevozu, skladištenju te finalizaciji poslovnih procesa. Firma Patrlji d.o.o. bavi se složenim procesima u koje spada eksploatacija materijala za usitnjavanje, proizvodnja rasutih građevinskih tereta, separacija tj. razvrstavanje različitih vrsta materijala uz potrebnu mehanizaciju zatim transport od separacijskih rampi do samoga skladištenja rasutog materijala i prodaja istog. Firma zapošljava sedamdeset osoba koje obavljaju djelatnosti na terenu te deset osoba koji obavljaju posao kancelarijskog tipa u vidu administracije, knjigovodstva, organizacije i slično. Na slici 10. može se vidjeti logo firme. (Patrlji d.o.o., 2022.)



*Slika 10.* Logo Izvor: <https://www.patrlji.hr> (Preuzeto: 1.8.2022.)

Firma također ima dobru suradnju s Europskom Unijom i Republikom Hrvatskom te često dobiva kompleksne pothvate zbog suvremene mehanizacije koju posjeduje. Često izvode sanacije te izradu novih prometnica kako za javne tako i za privatne korisnike. (Patrlji d.o.o., 2022.)

Svojim ciljanim djelovanjem tvrtka svakim danom želi poboljšati svoje poslovanje i tako povećati zadovoljstvo svojih suradnika i drugih poslovnih partnera. Vizija tvrtke ogleda se kontinuiranim ulaganjem u razvoj te edukaciju zaposlenika u svrhu povećanja kvalitete usluga i postajanjem značajnog subjekta na tržištu.

Neki od glavnih strateških ciljeva su :

- Izgradnja novih i održavanje postojećih poslovnih odnosa,
- Postizanje veće razine kvalitete u odnos na svoju konkurenciju,
- Osiguranje stalnog rasta prihoda uz povećanje opsega poslovanja,
- Povećanje zadovoljstva svojih zaposlenika,
- Doprinos razvoju društva u kojem živimo i radimo (Patrlji d.o.o., 2022.).

Dugim nizom godina rada i truda tvrtka Patrlji d.o.o. stjecala je povjerenje svojih suradnika na tržištu. Samim time dobila je i mnoge važne projekte koji su joj pomogli u njezinu izgrađivanju. Neki od važnijih aktualnih projekata su (Patrlji d.o.o., 2022.):

- Izgradnja ceste Pučišća – Povelja (otok Brač),
- Rekonstrukcija križanja državne ceste DC 60, sanacija opasnog mosta Vukadinovići – faza 1,
- Dogradnja čvora Dugopolje – Trilj (Autocesta A1),

- Izgradnja vodovodnih mreža (Splitsko-dalmatinska županija).

Iza svake uspješne tvrtke stoje uspješno obavljeni poslovi, tako i iza firme Patrlji d.o.o. stoje određeni projekti koji služe na ponos tvrtci, a to su (Patrlji d.o.o., 2022.):

- Sanacija separatora na autocesti A1,
- Sanacija pokosa s izradom nogostupa uz državnu cestu DC 8,
- Radovi izvanrednog održavanja u Dabru,
- Izgradnja vodoopskrbne mreže u općini Zagvozd,
- Izgradnja zaobilaznice Sutivan s pripadajućim spojnim cestama,
- Izvođenje zemljanih radova na poslovne građevine West Gate Split,

Kako bi firma Patrlji d.o.o. uspješno obavljala svoje poslove i projekte mora imati potrebnu mehanizaciju za prijevoz rasutog tereta te skladišta za njihovo skladištenje.

## **5.2. Mehanizacija tvrtke**

Mehanizacija tvrtke je maksimalno prilagođena proizvodnim i prijevoznim procesima te ostalim infrastrukturnim zahtjevima. Zbog velikog broja mehanizacijskih uređaja tvrtka posjeduje vlastitu garažu za servis gdje zapošljava više stručnih kadrova (voditelj, mehaničar, limar, lakirer). Također potrebne su dvije osobe koje su dužne pratiti samu ispravnost vozila, vrijeme redovnog tehničkog pregleda te periodičnih i izvanrednih servisa. Nadalje, zadužene su za kontrolu vatrogasnih uređaja koje se po Zakonu o zaštiti od požara Republike Hrvatske moraju nalaziti u vozilima, baždiranje pumpi za lijevanje goriva i ostalih sličnih uređaja. (Patrlji d.o.o., 2022.)

Oprema i mehanizacija koju posjeduje tvrtka (Patrlji d.o.o., 2022.):

- Rovokopač gusjeničar (17 komada),
- Rovokopač na kotačima (4 komada),
- Buldozer (2 komada),
- Dumper (5 komada),
- Drobilica (1 komad),
- Separacija (1 komad),

- Utovarivač (3 komada),
- Valjak (2 komada),
- Valjak za asfalt (4 komada),
- Finišer (1 komad),
- Freza za kanal (2 komada),
- Greder (2 komada),
- Dubinska bušilica (1 komad),
- Cisterna (3 komada),
- Kiper kamion (11 komada),
- Autodizalica kiper (3 komada),
- Mikser (3 komada),
- Pumpa za beton (1 komad),
- Tegljač (4 komada),
- Labudica (5 komada),
- Poluprikolica kiper (3 komada),
- Ostali strojevi i oprema (35 komada).

### **5.3. Eksploatacija materijala za izradu rasutog građevinskog materijala**

Prilikom ugovaranja određenog poslovnog projekta preračunavaju se eksploatacijski viškovi koji mogu biti ponovo prerađeni i naknadno iskorišteni. U eksploatacijskim uvjetima rada moraju biti obučeni kadrovi te se zahtjeva potpuni profesionalizam. Eksploatacija materijala prikazana na slici 11. vrši se u sljedećim etapama (Patrlji d.o.o., 2022.):

1. Pronalazak rude, rudnika koji odgovara za izradu rasutog građevinskog materijala,
2. Prikupljanje potrebnih dozvola za eksploataciju po zakonima Republike Hrvatske te raznih udruga i ostalih komunalnih dozvola,
3. Prikupljanje posebnih dokumenata ako se u eksploataciji koriste eksplozivne naprave poput dinamita, mina i ostalih zapaljivih sredstava, koji moraju obavljati osposobljeni djelatnici,
4. Odabir odgovarajuće mehanizacije za usitnjavanje te pretovar materijala.

Prilikom dolaska do rude potrebno je ograditi rudnik najčešće panel ogradom te ukoliko je potrebno staviti obavijesti na prometnicama ako se promet odvija neposredno uz rudnik. Kod eksploatacije i usitnjavanja materijala u prvoj etapi firma koristi rovokopač Cat 336 F i Hyundai 500 s udarnim čekićima Atlas Copco HB 4200, Atlas Copco HB 4700 i odgovarajućim utovarnim korpama. Daljnji prijevoz materijala obavlja se s vozilima Volvo A25 E i Terex-om, damperima koji materijal voze do naprave za usitnjavanje (drobilice).



*Slika 11.* Eksploatacija rude za izradu rasutog građevinskog materijala Izvor:

<https://www.patrlji.hr/> (Preuzeto: 1.8.2022.)

#### **5.4. Usitnjavanje materijala**

Drobnica se dovozi u neposrednu blizinu rudnika tj. kamenoloma zbog van gabaritnih vozila koji obavljaju prijevoz. Drobnica marke Klemmann prikazana na slici 12. dovozi se tegljačem marke Mercedes Actros 3352 s niskopodnom poluprikolicom (labudicom) Ozsan ili Vegetreiler – om . Osigurava se mjesto rada te rovokopači nasipavaju drobnicu materijalom koji je usitnjen u prvoj etapi. Drobnica ima neto kapacitet 80 tona po satu. S druge strane drobnice



izlazi usitnjeni materijal koji se trakastim transporterima prevozi do separatora koji odvaja željeni materijal. Konkretno Patrlji d.o.o. koriste kameni usitnjeni materijal (granulacije 0-4 mm, 4-8 mm, 8-16 mm, 16-32 mm), mješavine agregata (0-8, 0-16, 0-32) i tampon u 4 klase (0-32 mm I klasa, 0-32 mm II klasa, 0-64 mm I klasa, 0-64 mm II klasa) sukladno certifikatima kontrole tehničke proizvodnje. Daljnji tijek materijala se vrši putem trakastih i vibracijskih transportera koji dalje idu do mjesta utovara materijala u vozila za daljnji transport odnosno direktno u prodaju. Utovar u vozila vrše utovarivači velikih gabarita kao što je Volvo L 120 H i 20 tonski Cat. Za odvoz materijala tvrtka koristi vozila s 3 ili 4 osovine od kojih se može izdvojiti Mercedes 4242 i Mercedes 4042.



*Slika 12.* Drobilica Izvor: <https://www.patrlji.hr/> (Preuzeto: 2.8.2022.)

### **5.5. Prijevoz do skladišta i skladištenje**

Prijevoz do skladišta obavlja se teretnim vozilima (Slika 13.) i zahtjeva dokumente za prijevoz te dokumente koji prikazuju količinu tereta koji dolazi u skladište radi lakšeg bilježenja količina. Istovar robe vrši se na otvorenom skladištu na kojem se upotrebom velikih utovarivača (Slika 14.) vrši skladištenje rasutog tereta u ograđene površine koje su namijenjene za skladištenje. (Slika 15.)



*Slika 13.* Kamioni za prijevoz Izvor: <https://www.patrlji.hr/> (Preuzeto: 19.09.2022.)



*Slika 14.* Prekrcajna mehanizacija na otvorenom skladištu Izvor: <https://www.patrlji.hr/> (Preuzeto: 2.8.2022.)



*Slika 15.* Otvoreno skladište Izvor: Osobna izrada autora

Koriste se i zatvorena skladišta (Slika 16.) koja služe za materijal sitne granulacije koji se koristi u niskogradnji. Materijal koji se skladišti u zatvoreno skladište je osjetljiv na

atmosferske utjecaje. Prekrcaj vrše trakasti transporteri i manji utovarivači (zeleniji) minimalne euro norme motora pet.



*Slika 16.* Zatvoreno skladište Izvor: Osobna izrada autora

## 5.6. Direktan prijevoz

Direktan prijevoz materijala od separatora do drugih kooperanata kao što su miješalice za asfalt, miješalice za beton odvija se cestovnim prijevozom odnosno kamionima (Slika 17.) prema već dogovorenim uvjetima i količinama. Prilikom transporta na otoke potrebno je unaprijed dogovoriti trajekte to jest roll on / roll off tehnologiju prijevoza. Prema manjim kupcima odabiru se posebni teretni kamioni (1,2,3 osovinski) zbog količine robe koja se prevozi radi smanjenja troškova, uštede vremena i novca. Minimalna narudžba iznosi 2 m<sup>3</sup> zbog preciznosti mjerenja.



*Slika 17.* Kamion za prijevoz Izvor: <https://www.patrlji.hr/> (Preuzeto: 2.8.2022.)

## 5.7. Direktna prodaja

Direktna prodaja obavlja se u prostoru samog usitnjavanja. Prvi korak je da korisnici dolaze s vlastitim vozilima na vage velikih nosivosti (Slika 18.) te se određuje masa praznog vozila. Korisnik odabire vrstu materijala koju prevozi te se upućuje prema separatoru. Vozaču utovarivača iskaziva željenu količinu te udaljava od djelokruga radnog stroja. Prilikom utovara vozač ima nepreciznu vagu na cilindrima utovarivača. Kad je utovar završen vozač staje ponovo na preciznu vagu gdje se mjeri točna masa te sukladno tome izdaje račun za željenu robu.



*Slika 18.* Vaga za kamion (Kolska vaga) Izvor: <https://www.dmv-bn.com/proizvod.php?id=29>  
(Preuzeto: 2.8.2022.)

## 5.8. Primjer korištenja vlastitog rasutog tereta u izradi prometnica

Firma Patrlji d.o.o. često dobiva poslove na različitim natječajima zbog posjedovanja vlastite sirovine odnosno rasutog materijala koji se koristi u njihovom poslovanju te otvorenog i zatvorenog skladišta za rasute terete dok druge firme moraju kupovati gotove proizvode.

Kod izgradnje prometnica potrebno je više vrsta rasutog tereta, ovisno o složenosti prometnice. Potrebno je poslove izvoditi u etapama. U prvoj etapi se čisti dionica, trasira cesta, određuju točne kvote i visina. Zatim se s određenih sanacijskih mjesta uklanja višak materijala (pokosi, zasjeci, usjeci i slično ) koji se odvozi na usitnjavanje kako bi bio ponovo iskorišten. Na određene dijelove trase gdje je potrebno nasipanje materijala najčešće se koristi onaj materijal usitnjen u prvoj fazi, pa onda ostali agregati koji su potrebni za daljnji tijek. Uz rovokopače tu je i stroj pod nazivom greder prikazan na slici 19. koji poravnava viškove te čini završenu jednu cjelinu ceste. Iza gredera potreban je valjak za rasute materijale koji na stražnjoj osovini ima gumene kotače za razliku od asfaltnog valjka. Sljedeća etapa je pravljenje bankina, rigola, kanalice te ostalih infrastrukturnih zahtjeva kao što je spajanje generatora otpadnih voda, izgradnja ekoloških bazena. Iznimno je važno za funkcioniranje tvrtke da posjeduje vlastitu mehanizaciju kao što su pumpe, mikseri i slično. Izrada asfaltnog sloja vrši se u jednoj etapi ako je riječ o prometnicama nižeg reda ili u dvije i više etapa kod prometnica višeg reda. Prilikom samog asfaltiranja potreban je stroj finisher, a firma Patrlji d.o.o. koristi stroj marke Vogele. Također sami prevoze asfalt od asfaltnih baza do mjesta ugradnje. Finisher pravi gotovu liniju širine od 1,95 m do 6 m u željenoj visini. Iza finishera idu valjci za asfalt prikazani na slici 20.. Daljnje poslove kao što su označavanje prometnica crtama i znakovljem tvrtka ne obavlja već te poslove odrađuju manji kooperanti. Važno je znati da se u svim fazama izrade prometnica koriste rasuti kameni materijali koji se dovoze sa skladišta rasutih tereta (otvorenih i zatvorenih) firme Patrlji d.o.o.. Prilikom izravnavanja terena u betonu se nalazi materijal najčešće granulacije 0-16 mm, a u asfaltu najčešće 0-4 mm, 0-16 mm.



**Slika 19.** Greder Izvor: <https://www.grederesecondhand.ro/gredere-o-k/greder-o-k/> (Preuzeto: 2.8.2022.)



*Slika 20.* Asfaltiranje Izvor: <https://www.patrlji.hr/> (Preuzeto: 2.8.2022.)

### **5.9. Usluge van gabaritnog prijevoza**

Tvrtka Patrlji d.o.o. se bazirala i na van gabaritni transport (Slika 21.), zato što u svojoj mehanizaciji i sama posjeduje takva vozila i strojeve. Pružaju ove usluge i drugim klijentima te manjim kooperantima. Sam van gabaritni prijevoz je sam po sebi jako skup i zahtjeva jako kvalitetnu i skupu opremu. Prilikom transporta najčešće tegljačem s poluprikolicom mora postojati prateće vozilo, to jest osvijetljeni osobni automobil prikazan na slici 22. sa specijalnim svjetlima, da ne bi došlo do naleta ostalih automobila. Ukoliko je potrebno može se zatražiti i pratnja policije ukoliko je potrebno regulirati promet na određenim dionicama ceste ili ako se radi o prijevozu vrlo skupih antikvitetnih dijela. Sve što prelazi norme, dolje navedene, može se smatrati van gabaritnim prijevozom.



*Slika 21.* Izvanredni ili van gabaritni prijevoz Izvor: <https://www.patrlji.hr/> (Preuzeto: 13.09.2022.)

Norme se mogu podijeliti u 3 dijela, a to su:

- Najveća dopuštena dužina,
- Najveća dopuštena širina,
- Najveća dopuštena masa.



*Slika 22.* Prateće vozilo Izvor: <https://frigosped.ba/> (Preuzeto: 13.09.2022.)

Najveće dopuštene dužine cestovnih vozila u zemljama Europske Unije iznose (Pravilnik o izvanrednom prijevozu, 2018.):

- najveća dužina kamiona s prikolicom može biti 18,35 metara uz maksimalnu toleranciju od 2 posto,
- najveća dužina tegljača s poluprikolicom iznosi 16,5 metara, osim u Grčkoj gdje je maksimalna dopuštena dužina 15 metara i u Španjolskoj 16,5 metara,
- preporučena dužina kabine treba iznositi od 1,7 do 2,5 metra,
- najmanji razmak između kamiona ili tegljača i samog vučnog vozila minimalno iznosi 1 metar.

Najveće dopuštene širine cestovnih vozila u zemljama Europske Unije iznose 2,5 metara, osim u Nizozemskoj gdje je najveća dopuštena širina 2,6 metara, a u Švicarskoj najveća dopuštena širina na cestama manjeg reda iznosi 2,3 metra. (Pravilnik o izvanrednom prijevozu, 2018.)

Najveće dopuštene mase cestovnih vozila te osovinskog opterećenja u Europskoj Uniji iznose 44 tone. Važno je napomenuti da do nedavno nije bilo ujednačene najveće dopuštene mase u različitim državama što je stvaralo probleme u prijevozu teških tereta. Ipak postoje države koje nisu prihvatile regulativu, a to su:

- Danska, u kojoj je najveća dopuštena masa 42 tone,
- Grčka, Luksemburg i Španjolska, najveća dopuštena masa 40 tona (Pravilnik o izvanrednom prijevozu, 2018.).

U svim ovim državama najveće osovinsko opterećenje po osovini na kojoj se nalazi pogon iznosi 10 tona. U Republici Hrvatskoj najveća dopuštena masa teretnih vozila je 44 tone, a opterećenje na pogonskoj osovini je 11 tona.



## 6. ZAKLJUČAK

Teret se može podijeliti, prema potrebama prijevoza i s obzirom na njegovu manipulaciju, na generalni, rasuti i tekući, a svi se tereti prevoze bilo kopnom, morem ili zrakom. Kod prijevoza rasutih tereta kopnom materijal se najčešće prevozi kamionima i željezničkim vagonima dok se cjevovodni transport koristi najčešće za tekućine i plinove. Kod prijevoza morem, koje je najjeftiniji oblik transporta dobara zbog velike količine koja se može prevoziti, najveću ulogu imaju specijalizirani brodovi za prijevoz različitih vrsta tereta pa tako i rasutih. Zračnim prijevozom se prevoze samo određene pošiljke jer je zračni prijevoz skup te stoga prijevoz rasutog tereta nije isplativ ovom vrstom prijevoza. Stoga može se zaključiti kako se rasuti materijal najviše prevozi kopnom i morem dok je zračni prijevoz skup te nema dovoljan kapacitet za prijevoz teškog tereta.

Skladištenje je također neizostavan dio kod toka materijala. Kada je riječ o skladištenju rasutih tereta tada se najviše spominju otvorena skladišta, ali s obzirom da postoje i rasuti tereti koji su osjetljivi na atmosferske utjecaje ili zahtijevaju određene uvijete za skladištenje tada se koriste zatvorena skladišta kao što su na primjer silosi ili hangari.

Unutarnji transport je neizostavan u skladištima. On uključuje svu mehanizaciju namijenjenu za manipulaciju teretom unutar skladišta. Tako se za manipulaciju rasutim teretima u skladištu mogu na primjer koristiti različiti trakasti i vibracijski transporteri, različite izvedbe dizalica te utovarivači.

Na primjeru firme Patrlji d.o.o., koja je specijalizirana za vađenje, upotrebu i prodaju šljunka te ostalih kamenih prerađevina. mogla se vidjeti sva složenost procesa dobivanja određene rude rasutog materijala, njen transport i skladištenje.

Temeljem svega ranije navedenog u ovom završnom radu može se zaključiti kako prijevoz i skladištenje rasutih tereta iziskuje znanje i stručnost te različita prijevozna sredstva i prekrcajnu mehanizaciju.

## LITERATURA

- Aurer-Jezerčić, A. (2011). Prijevoz opasnih tvari u cestovnom prometu: priručnik za vozače motornih vozila i druge osobe koje sudjeluju u prijevozu opasnih tvari. Zagreb: ZIRS.
- Baričević H, Vilke S, Poletan Jugović T. (2010.) Tereti u prometu. Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci
- Buljan, I. (1982.). Krcanje i slaganje tereta. Zagreb: Školska knjiga
- Dundović, Č. , Hess, S. (2007.). Unutarnji transport i skladištenje. Rijeka: Pomorski fakultet u Rijeci
- Franc, T. (2019). Analiza produktivnosti terminala za suhi rasuti teret na primjeru morske luke Split, (specijalistički diplomski stručni rad). Dostupno na: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr>
- Isbester, J. (2000.) Bulk Carrier Practice. London: The Nautical Institute
- Patrlji d.o.o. (2022.) Dohvaćeno iz: <https://www.patrlji.hr/ostalo>
- Pravilnik o izvanrednom prijevozu., (2018), Narodne Novine, 92.
- Tereti. (2014.) Dohvaćeno iz: [Tereti skripte\(s dodatkom za prijevoz UPP\).pdf \(unizd.hr\)](#)
- Kasilingam, R. G. (1998.) Logistics and Transportation. Dordrecht: Springer Science+Business Media
- Mavrin, I. (1999.). Transporteri. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti
- Vranić, D. (2000.) Tereti u pomorskom prometu. Rijeka: Visoka pomorska škola
- Županović, I. (2002.). Tehnologija cestovnog prijevoza. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti

## **PRILOZI**

### **Popis slika**

Slika 1. Zatvoreno skladište za rasuti teret.....	4
Slika 2. Prijevozno sredstvo za tekući teret.....	6
Slika 3. Kamion s rasutim teretom .....	8
Slika 4. Izvlačenje rude iz rudnika .....	8
Slika 5. Brod za prijevoz rasutog tereta .....	9
Slika 6. Teretni zrakoplov .....	10
Slika 7. Skladište za rasuti teret otvorenog tipa .....	15
Slika 8. Zatvoreno skladište za rasuti teret.....	16
Slika 9. Natkriveno skladište.....	17
Slika 10. Logo .....	19
Slika 11. Eksploatacija rude za izradu rasutog građevinskog materijala .....	22
Slika 12. Drobilica.....	23
Slika 13. Kamioni za prijevoz .....	24
Slika 14. Prekrcajna mehanizacija na otvorenom skladištu .....	24
Slika 15. Otvoreno skladište.....	24
Slika 16. Zatvoreno skladište .....	25
Slika 17. Kamion za prijevoz .....	25
Slika 18. Vaga za kamion (Kolska vaga) .....	26
Slika 19. Greder.....	27
Slika 20. Asfaltiranje.....	28
Slika 21. Izvanredni ili van gabaritni prijevoz .....	29
Slika 22. Prateće vozilo .....	29