

# Organizacija održavanja voznog parka tvrtke Resnik-Beton d.o.o.

---

**Cvitkušić, Gordan**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*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:119:999883>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-28**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Gordan Cvitkušić**

**ORGANIZACIJA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE  
RESNIK- BETON D.O.O.**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2020.**

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **ZAVRŠNI RAD**

**ORGANIZACIJA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE  
RESNIK- BETON D.O.O.**

**FLEET MAINTENANCE MANAGEMENT AT RESNIK-BETON  
D.O.O.**

Mentor : mr.sc. Ivo Jurić

Student : Gordan Cvitkušić

JMBAG : 0135242270

Zagreb, 2020.

**SVEUŠILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH**  
**ZNANOSTI ODBOR ZA ZAVRŠNI**  
**RAD**

Zagreb, 11. ožujka 2020.

Zavod: **Zavod za cestovni promet**  
Predmet: **Održavanje cestovnih vozila**

**ZAVRŠNI ZADATAK br.**  
**5530**

Pristupnik: **Gordan Cvitkušić (0135242270)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Cestovni promet**

Zadatak: **Organizacija održavanja voznog parka tvrtke Resnik-Beton d.o.o.**

Opis zadatka:

Opisati primarnu djelatnost i organizacijsku strukturu poduzeca Resnik-Beton d.o.o.. Analizirati postojeći vozni park, njegovu strukturu, angažiranost i raspoloživost. Definirati glavne ciljeve održavanja te način realizacije usvojene organizacije održavanja voznog parka poduzeca Resnik-Beton d.o.o.. Prikazati postojeći tehnološki proces održavanja sa svim uocnim slabostima i propustima. Analizirati prednosti i nedostatke usvojene organizacije održavanja, tehnologija i organizacijske strukture.

Na kraju dati prijedlog mjera za moguća poboljšanja postojeće organizacije održavanja.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva  
za završni ispit:

---

mr. sc. Ivo Juric, v. pred.

## SAŽETAK

Tvrtka koja posjeduje vozni park trebala bi provoditi mjere održavanja redovito kako ne bi dolazilo do zastoja tijekom eksploatacije i kako bi sva vozila mogla biti u radu, ukoliko su svi uvjeti za rad zadovoljeni. Redovitim praćenjem svih vozila te odgovornim ponašanjem vozača produljuje se vijek trajanja vozila. Ukoliko su uvjeti tvrtke povoljni, poželjno bi bilo i ulaganje u vozni park, što znači zamjenu starijih vozila novijim odnosno "pomlađivanjem" voznog parka. Glavni cilj održavanja postiže se organiziranim procesom održavanja vozila, što znači da je vozilo što manje vremena u kvaru. Održavanje je složeni organizacijsko-tehnološki sustav gdje svaki element sustava ima vlastite karakteristike i parametre stanja. Elementi sustava međusobno su povezani te ovise jedan o drugom.

KLJUČNE RIJEČI: vozni park, mjere održavanja, vozilo, tvrtka

## SUMMARY

The company that owns the vehicle fleet should carry out maintenance measures on a regular basis so that there are no downtimes during operation and so that all vehicles can be in operation, if all working conditions are met. Regular monitoring of all vehicles and responsible driver behavior prolongs the life of the vehicle. If the conditions of the company are favorable, it would be desirable to invest in the vehicle fleet, which means replacing older vehicles with newer or "rejuvenating" the vehicle fleet. The main goal of maintenance is achieved by an organized process of vehicle maintenance, which means that the vehicle is broken for as little time as possible. Maintenance is a complex organizational-technological system where each element of the system has its own characteristics and state parameters. The elements of the system are interconnected and depend on each other.

KEY WORDS: vehicle fleet, maintenance measures, vehicle, company

# SADRŽAJ

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD .....   | 1  |
| 2. STRUKTURA, DJELATNOST I PRIHODI TVRTKE .....                             | 3  |
| 3. CILJEVI I ZNAČAJ FUNKCIJE ODRŽAVANJA ZA TVRTKU .....                     | 5  |
| 3.1. Pojam održavanja .....   | 5  |
| 3.2. Vrste održavanja .....   | 7  |
| 3.3. Raspoloživost i eksploatacija voznog parka .....                       | 10 |
| 4. ANALIZA VOZNOG PARKA TVRTKE RESNIK- BETON D.O.O. ....                    | 13 |
| 4.1. Mikser/ auto- mješalica .....  | 13 |
| 4.2. Beton pumpa .....  | 15 |
| 4.3. Ostala vozila- lako dostavno vozilo .....                              | 17 |
| 4.4. Osobna vozila .....  | 18 |
| 5. ANALIZA SUSTAVA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE .....                     | 20 |
| 5.1 Analiza održavanja miksera .....  | 21 |
| 5.2. Analiza održavanja beton pumpe .....                                   | 25 |
| 5.3. Analiza održavanja lakog teretnog vozila i osobnih vozila .....        | 28 |
| 6. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRIJEĐENJE POSTOJEĆE ORGANIZACIJE ODRŽAVANJA ..... | 29 |
| 7. ZAKLJUČAK .....  | 30 |
| LITERATURA: .....   | 31 |
| POPIS SLIKA: .....  | 33 |

## 1. UVOD

Tema ovog završnog rada je “Organizacija održavanja voznog parka tvrtke Resnik-Beton”. Tvrtka se bavi procesom proizvodnje betona te prijevozom do odredišta na kojem se taj isti beton iskrcava iz prijevoznog sredstva. Iskracaj tereta moguć je izravno iz mješalice za prijevoz betona tzv. izlijevanjem betona iz lijevka miksera, ili iskrcavanjem iz lijevka miksera u tzv. košaru koja se nalazi na stražnjem dijelu beton pumpe. Da bi prijevoz do odredišta bio što brži, kvalitetniji i bez većih zastoja, prijevozna sredstva trebaju biti redovito održavana kako ne bi došlo do zastoja. Najveći problem je upravo to, što se vozila (mikseri i beton pumpe) ne održavaju redovito i preventivno. Glavni problem nastaje onog trenutka kada to prijevozno sredstvo u potpunosti zakaže što uzrokuje povećanje direktnih i indirektnih troškova održavanja. Direktni troškovi vezani za cijenu samog popravka vozila, a indirektni troškovi su vezani za izgubljeni dohodak tvrtke. U izradi rada upotrijebljeni su podaci tvrtke Resnik- Beton te tvrtke Vravec d.o.o.

Rad je podijeljen u 7 poglavlja:

1. Uvod
2. Struktura, djelatnost i prihodi tvrtke
3. Ciljevi i značaj funkcije održavanja za tvrtku
4. Analiza voznog parka tvrtke Resnik- Beton d.o.o.
5. Analiza sustava održavanja voznog parka tvrtke
6. Prijedlog mjera za unaprijeđenje postojeće organizacije održavanja
7. Zaključak.

U prvom dijelu prikazano je općenito o temi rada te o problemima koji se javljaju u održavanju vozila, što je ujedno i veliki problem većine prijevoznika koji imaju svoj vozni park.

Struktura tvrtke prikazana je u drugom dijelu rada te podaci o povijesti tvrtke i djelatnosti kojima se tvrtka bavi te ukratko o prihodima tvrtke.

Glavni ciljevi i značaj funkcije te općeniti pojmovi značaja održavanja opisani su u trećem dijelu.

U četvrom poglavlju prikazana je struktura voznog parka tvrtke Resnik- Beton te je ukratko objašnjeno sve o auto mješalici/ mikeru, beton pumpi te lakom dostavnom i osobnom vozilu tvrtke

Postojeća organizacija prikazana je u petom poglavlju te su navedene sve prednosti i nedostaci po pitanju održavanja voznog parka u postojećoj organizaciji. Također, navedena je i firma koja je odgovorna za održavanje nadogradnji miksera i beton pumpi tvrtke Resnik- Beton.

U šestom poglavlju opisani su prijedlozi i mjere za poboljšanja postojeće organizacije održavanja voznog parka tvrtke, kako bi bilo što manje zastoja vozila u voznom parku te kako bi se smanjili ukupni direktni i indirektni troškovi.



## 2. STRUKTURA, DJELATNOST I PRIHODI TVRTKE

Tvrtka Resnik-Beton d.o.o. osnovana je 1996. godine u Sesvetama, Ljudevita Posavskog 31, na području grada Zagreba. Svojom kvalitetom betona, točnošću vremena isporuke betona na odredišta te kvalitetom i brzinom istovara betona pruža dugogodišnje zadovoljstvo kupcima.

Glavna djelatnost je proizvodnja, prijevoz te ugradnja svježeg betona pomoću potpuno kompjuteriziranih betonara. Sporedna djelatnost je prijevoz te ugradnja betona pomoću miksera i beton pumpi.

Tvrtka posjeduje Certifikat o tvorničkoj kontroli proizvodnje betona prema HRN EN 206-1 izdan od strane Instituta IGH d.d. iz Zagreba 2007.godine. Kao garanciju kvalitete betona tvrtci je izdan certifikat ISO 9001:2008. Sustav upravlja kvalitetom, predstavlja skup međusobno ovisnih procesa nadzora pružanja usluge s ciljem održanja i konstantnog poboljšanja kvalitete.<sup>1</sup>

Pogon tvrtke Resnik beton sastoji se od potpuno kompjutezirane betonare TEKA kapaciteta 60 m<sup>3</sup>/sat i druge potpuno kompjutezirane betonare MERKO kapaciteta 90 m<sup>3</sup>/sat.

Tvrtka trenutno zapošljava 20- ak radnika te posjeduje 12 vozila. Organizacija tvrtke podijeljena je na prodaju, računovodstvo te ljudske resurse. Sama prodaja bazira se na prodaji betona, ovisno o vrsti betona koju kupac zahtjeva- postoje različite kvalitete betona. Također, uz prodaju se dogovara i prijevoz betona te eventualna ugradnja betona pomoću beton pumpi. Za ljudske resurse i računovodstvo odgovorni su vlasnici tvrtke Resnik- Beton.

Temeljni kapital poslovnog subjekta financiran je 100% domaćim kapitalom, a u prethodnom razdoblju nije mijenjao iznos temeljnog kapitala. RESNIK- BETON d.o.o. je 2019. ostvario ukupni godišnji prihod u iznosu od 29.442.499,00 kn što predstavlja relativnu promjenu ukupnih prihoda od 6.276.022,00 kn u odnosu na prethodno razdoblje kada je poslovni subjekt ostvario ukupne godišnje prihode u iznosu od 23.166.477,00 kn.<sup>2</sup>

Osim glavnih djelatnosti koje su navedene u prethodnom poglavlju, tvrtka ima još registriranih djelatnosti kao što su:

---

<sup>1</sup> <https://www.resnikbeton.hr/resnik-o-nama>

<sup>2</sup> <https://www.poslovna.hr/lite/resnik-beton/170472/subjekti.aspx?fbclid=IwAR3V0cIjfcUgWby2Y0dgnFfkYJyhdwzTY6FmENwNukIZP7qGBZblx9mpYeU&AspxAutoDetectCookieSupport=1>

- vađenje kamena
- vađenje šljunka i pijeska
- vađenje ostalih ruda i kamena
- proizvodnja ostalih nemetalnih mineralnih proizvoda
- održavanje i popravak motornih vozila
- skladištenje robe
- iznajmljivanje strojeva i opreme za građevinarstvo i inženjerstvo.<sup>3</sup>



Slika 1. Tvrtka Resnik- Beton

Izvor: <https://www.resnikbeton.hr/resnik-o-nama>

---

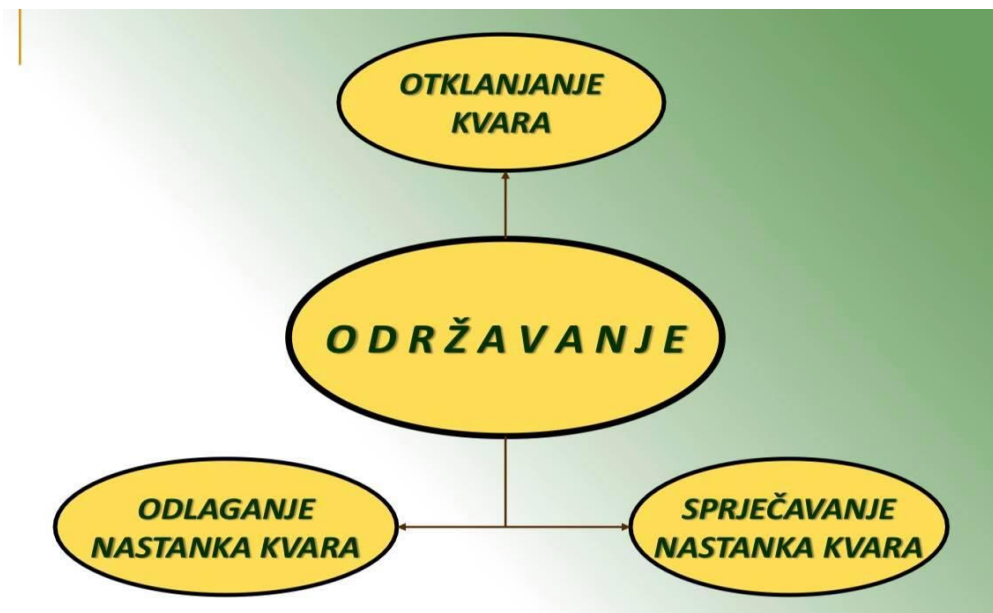
<sup>3</sup> [https://www.fininfo.hr/Poduzece/Pregled/resnik-beton/Detaljno/24207?fbclid=IwAR1Rkf\\_CEEGsXs5IZyKdH6-owuKeJbTndheo3wW0IbBQ7wba4GfhbKvdVlg](https://www.fininfo.hr/Poduzece/Pregled/resnik-beton/Detaljno/24207?fbclid=IwAR1Rkf_CEEGsXs5IZyKdH6-owuKeJbTndheo3wW0IbBQ7wba4GfhbKvdVlg)

### 3. CILJEVI I ZNAČAJ FUNKCIJE ODRŽAVANJA ZA TVRTKU

Tvrtka Resnik- Beton koja se bavi prijevozom, trebala bi na raspolaganju imati vozila spremna za rad, odnosno vozila koja u svakom trenutku tijekom radnog vremena mogu obaviti svoju funkciju, što se postiže redovitim pregledom voznog parka tvrtke te redovitim održavanjem voznog parka. Najveći gubitak za tvrtku Resnik- Beton je kada vozilo nije spremno za rad, tj. neraspoloživo je za obavljanje svoje funkcije. Tvrtka Resnik- Beton posjeduje heterogeni vozni park što znači da nema sva vozila istih tehničko- eksploatacijskih značajki. Korištenjem homogenog voznog parka postigla bi se visoka efikasnost u radu, što bi značilo da su sva vozila iste marke i vrste.

#### 3.1. Pojam održavanja

Održavanje je skup aktivnosti koje se poduzimaju kako bi se određeni objekt održavanja što dulje održao ili doveo u ispravno stanje s ciljem kvalitetnog vršenja funkcije namjene.



Slika 2. Održavanje

Izvor:[https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905459/mod\\_resource/content/1/UVOD%202018.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905459/mod_resource/content/1/UVOD%202018.pdf)

Glavni ciljevi održavanja su:

- zahtijevani nivo raspoloživosti i pouzadnosti u eksploataciji uz minimalne troškove održavanja (direktni, indirektni)
- veća produktivnosti
- siguran rad
- ograničiti, usporiti zastarjevanje.<sup>4</sup>

Kako bi održavanje vozila tijekom eksploatacije bilo zadovoljavajuće, treba ispuniti sljedeće pretpostavke:

- odgovarajuće stručno osoblje
- pričuvni dijelovi
- odgovarajuća tehnička dokumentacija
- odgovarajuće stručno osoblje.

Održavanje je složeni organizacijsko- tehnološki sustav gdje svaki element sustava ima vlastite karakteristike i parametre stanja. Elementi sustava međusobno su povezani te ovise jedan o drugom.

Najvažnije karakteristike i parametri elemenata sustava sa stajališta održavanja su:

- motorna vozila
- osoblje
- oprema
- prostor za održavanje
- pričuvni dijelovi
- tehnička dokumentacija
- plan održavanja.

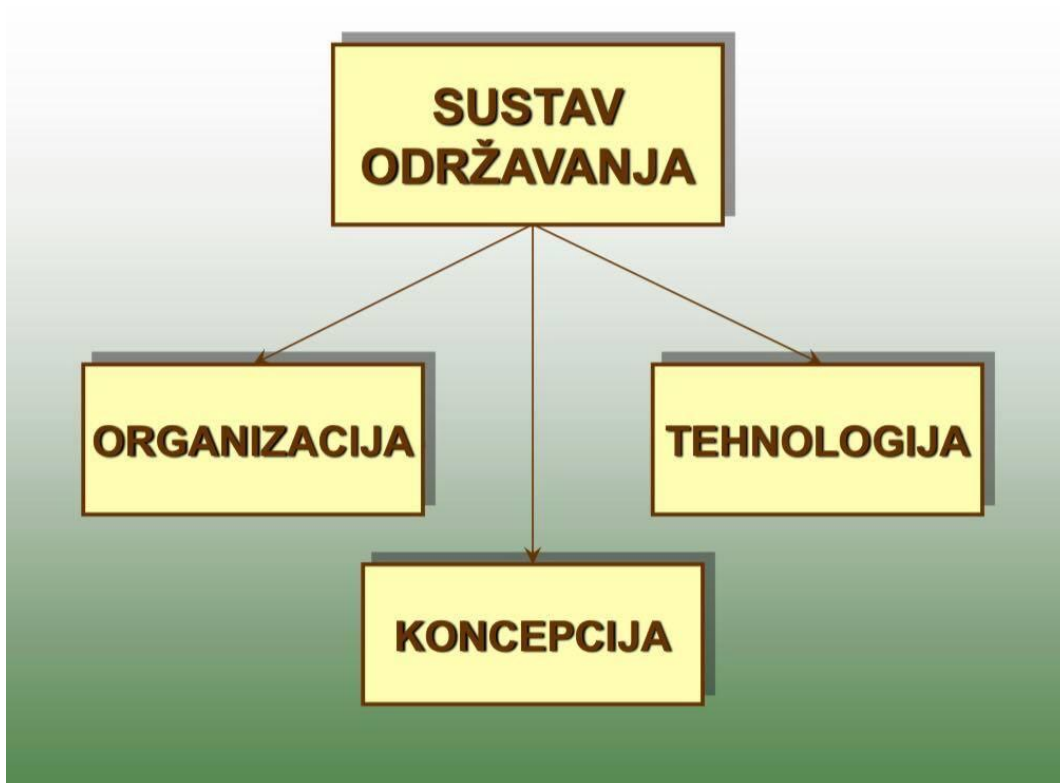
---

<sup>4</sup> [https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905459/mod\\_resource/content/1/UVOD%202018.pdf](https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905459/mod_resource/content/1/UVOD%202018.pdf)

### 3.2. Vrste održavanja

Osnovna obilježja sustava održavanja su:

- organizacija
- koncepcija
- tehnologija.



Slika 3. Osnova obilježja sustava održavanja

Izvor:

[https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod\\_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf)

Koncepcija je najvažnije obilježje sustava održavanja te ono utječe na opću kvalitetu sustava održavanja. Osnovni zadatak održavanja u poduzećima je smanjenje zastoja vozila, a to se postiže dobro odabranom koncepcijom održavanja.

Metode održavanja su:

- preventivno održavanje
- korektivno održavanje.



Slika 4. Podjela održavanja

Izvor: <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1194/datastream/PDF/view>

Preventivno održavanje podrazumijeva održavanje po planu, tj. prije pojave otkaza stroja. Ovaj način omogućava konstantno i sigurno poznavanje podataka o tehničkom stanju vozila. Preventivno održavanje se unaprijed planira, a zadatak je sprječavanje degradacije karakteristika, smanjivanje intenziteta otkaza ( $\lambda$ ) te produljenje vijeka trajanja vozila. Ovo održavanje smanjuje mogućnost iznenadnih otkaza.

Preventivni način održavanja omogućava sigurno poznavanje podataka o tehničkom stanju vozila, a obuhvaća:

- praćenje stanja
- opsluživanje
- zamjenu elemenata

- kontrolu stanja
- periodična ispitivanja.

Korektivno održavanje podrazumijevaju održavanje pri pojavi otkaza stroja, a glavni zadatak je dovesti vozilo u ispravno stanje uz sljedeće postupke:

- otkrivanje otkaza
- dijagnoza stanja
- korektivna akcija
- verifikacija.

Kod korektivnog održavanja, za razliku od preventivnog, postiže se potpuno iskorištenje resursa elemenata vozila pa su manji direktni troškovi i nepotrebne aktivnosti planiranja i pričuve.<sup>5</sup>

Nedostaci korektivnog održavanja:

- elementi i sklopovi iznenada otkazuju
- dulje vrijeme zastoja zbog obnavljanja
- otkaz jednog elementa može biti uzrok čak i cijelog sklopa.

Kod korektivnog održavanja postizemo maksimalno iskorištenje elemenata, što znači da se ništa ne mijenja dok se ne istroši do kraja i dok ne dođe do otkaza stroja. Prednost korektivnog održavanje je također i najniža cijena održavanja.

Korektivno održavanje obuhvaća sljedeće neplanske postupke:

- podešavanje
- male ili lake popravke
- srednje popravke
- generalne popravke
- zamjenu dijela
- revitalizaciju.

Glavni postupci kod korektivnog održavanja su:

- otkrivanje otkaza

---

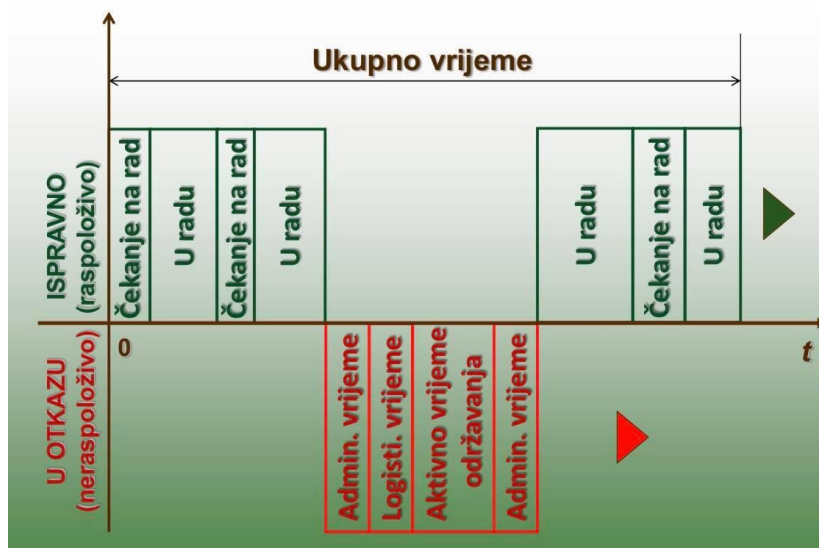
<sup>5</sup> [https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905465/mod\\_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf](https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905465/mod_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf)

- dijagnoza stanja
- popravak
- provjera stanja.<sup>6</sup>

### 3.3. Raspoloživost i eksploatacija voznog parka

Raspoloživost vozila je vjerojatnost da će vozilo otpočeti izvršenje funkcije namjene, odnosno stupiti u rad, i ući u područje dozvoljenih odstupanja postavljene funkcije kriterija u datom vremenu i uvjetima okoline. Za proračun raspoloživosti treba obuhvatiti vremena korištenja, odnosno vremena u radu i vremena zastoja. Kod izračuna raspoloživosti treba točno definirati što se podrazumijeva pod „vremenima“.

Vrijeme u radu podrazumijeva da je vozilo spremno za rad i da je raspoloživo za rad. Za razliku od vremena u radu postoji i vrijeme u otkazu koje govori da vozilo nije spremno za rad.



Slika 5. Vremena za proračun raspoloživosti

Izvor:

[https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905463/mod\\_resource/content/1/Pokazatelj\\_kvalitete\\_vozila\\_III.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905463/mod_resource/content/1/Pokazatelj_kvalitete_vozila_III.pdf)

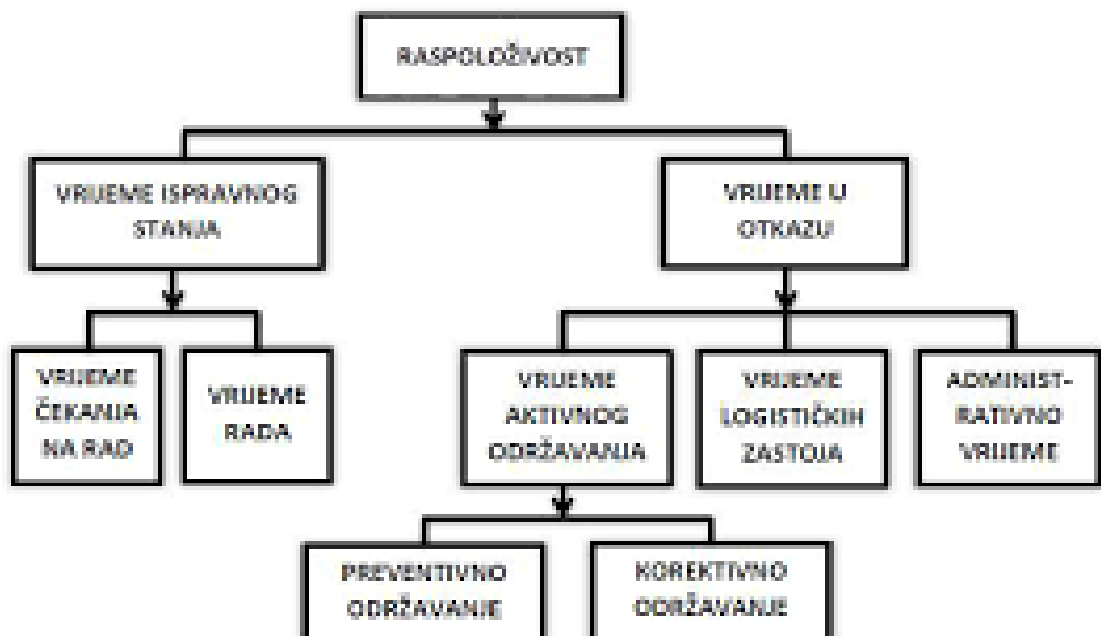
Na slici 5 je prikazana podjela ukupnog vremena, klasifikacija vremena za proračun raspoloživosti koja se može izračunati preko odnosa vremena u ispravnom stanju i ukupno promatranog vremena. Vrijeme u otkazu je osnova za izračun pogodnosti održavanja.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1714/datastream/PDF/view>



Vrijeme u otkazu dijeli se na:

- aktivno vrijeme održavanja/popravka što podrazumijeva dijagnozu, popravljavnje i provjeru
- logističko vrijeme je vrijeme u kojem se ne vrši popravak, u tom vremenu se čekaju dijelovi koji su potrebni da bi se izvršila ugradnja te popravak, čekanje na opremu za održavanje, transportiranje.
- administrativno vrijeme u koje spadaju organizacijske aktivnosti kao npr. izdavanje radnih naloga za popravak, čekanje zbog manjeg prioriteta, organizacijski propusti, štrajk.



Slika 6. Raspoloživost

Izvor: <https://repozitorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1194/datastream/PDF/view>

Eksploatacija vozila je izraz za iskorištenje vozila, odnosno voznog parka u odnosu na njihov tehnički kapacitet propisan tehničkim priručnikom za održavanje. Može se pratiti sa obujmom prijevoza kao osnovnim mjerilom za određivanje postotka korištenja kapaciteta. Osnovni eksploatacijski zahtjevi su:

<sup>7</sup> [https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905463/mod\\_resource/content/1/Pokazatelji\\_kvalitete\\_vozila\\_III.pdf](https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905463/mod_resource/content/1/Pokazatelji_kvalitete_vozila_III.pdf)

- što niži troškovi korištenja
- što bolje iskorištenje nosivosti
- što veće srednje brzine kretanja
- što manji troškovi održavanja
- minimalna potrošnja goriva i utrošenog maziva
- minimalno utrošeno vrijeme za podmazivanje i podešavanje
- konstrukcija mehanizma i elemenata vozila koja eliminiraju mogućnost pojave neispravnosti pri rukovanju
- lak pristup mjestima za opsluživanje
- lakoća i brzina utovara i istovara
- lako sklapanje i rastavljanje sklopova pri oporavku.<sup>8</sup>

Organizacija sustava održavanja definira razine održavanja i međuovisnosti unutar njih izborom linijske, hijerarhijske ili kombinirane structure. Ako je sustav složeniji, ima više kanala opsluživanja, organizacijska struktura je kompleksnija. U organizacijskoj strukturi postoje okomitte i vodoravne veze s jednoznačnom definicijom radnih obveza i kompetencije učesnika u tehnološkom procesu.

Temeljni čimbenici organizacije su:

- praćenje motornih vozila u procesu eksploatacije
- izbor metoda održavanja
- planiranje i organizacija nadzora procesa održavanja
- priprema i provedba tehnološkog procesa održavanja
- organizacija transporta
- potpora pričuvnim dijelovima i agregatima
- odgovarajuća kvalifikacijska struktura radne snage.

Usklađenost i povezanost ovih elemenata daje optimalnu sposobnost sustava održavanja uz zadovoljenje ekonomskih i vremenskih kriterija.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1194/datastream/PDF/view>



Slika 7. Linijska struktura sustava održavanja

Izvor:

[https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod\\_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanje.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanje.pdf)

---

<sup>9</sup> [https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905465/mod\\_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanje.pdf](https://moodle.srce.hr/2019-2020/pluginfile.php/2905465/mod_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanje.pdf)

## 4. ANALIZA VOZNOG PARKA TVRTKE RESNIK- BETON D.O.O.

Svaka tvrtka koja se bavi prijevozom robe kao i tvrtka Resnik- Beton mora, odnosno treba, imati na raspolaganju dovoljan broj vozila za obavljanje svih potrebnih radnji prijevoza robe. Vozni park tvrtke Resnik- Beton je heterogeni vozni park što je vidljivo prema vrsti i marki vozila od kojih je vozni park tvrtke sastavljen.

Vozni park tvrtke Resnik- Beton sastoji se od:

1) pet miksera (auto-mješalica) kapaciteta:

-9 m<sup>3</sup>

-7 m<sup>3</sup>

2) dvije beton pumpe:

- 24 m dužine cjevovoda

- 34 m dužine cjevovoda

3) ostala vozila:

- lako dostavno vozilo

4) dva osobna automobila.<sup>10</sup>

### 4.1. Mikser/ auto- mješalica

Mikser je teretno vozilo namjenjeno za prijevoz svježeg betona. Po karakteristikama se razlikuju u nosivosti i količini utovarenog betona. Mikser se sastoji iz donjeg postroja vozila- pogona i bačve koja je u unutrašnjosti opremljena sa spiralama koje miješaju beton u pokretu i sa promjenom smjera vrtnje vrše istovar istog. Bačva se pokreće preko hidraulike koja se prenosi iz pogona motora i pogona mjenjača.

Kod samog transporta svježeg betona jako je bitna organizacija prijevoza, istovara i ugradnja svježeg betona. Svježi beton je materijal koji ima svoj rok prijevoza i ugradnje i zbog toga se organizira brzina isporuke i udaljenost do mjesta istovara. Mikser se istovara na

---

<sup>10</sup> <https://www.resnikbeton.hr/resnik-vozila>

više načina. Istovar kroz beton pumpu koja prima beton u sebe i pod velikim tlakom hidraulike provodi beton kroz cijevi do 100 metara po potrebi i duže. Istovar betona može se izvršiti i direktno iz miksera pomoću lijevaka koji se nadostavljaju na izlazni lijevak bačve. Bačva na mikseru je od 6000 litara do 12000 litara ovisno o nadogradnji i vozilu za te svrhe.

Količina betona se mjeri u m<sup>3</sup> a jedan m<sup>3</sup> svježeg betona je cca. 2250 kg. Dozvoljena količina ukupne mase je 32500 kg. Masa praznog miksera je 14500 kg. Mikser sa četiri osovine i bačvom od 10 000 lit. ukupne nosivosti 32500 smije voziti samo 8 m<sup>3</sup> svježeg betona.

Za prijevoz svježe mješavine betona vodocementnog faktora višeg od 0,45 rabi se automješalica kojom se zbog miješanja sprječava segregacija u mješavini te produljuje početak vezivanja betona. Ako je to isplativo, automješalicom se beton prevozi do 35 km, a može i dalje ako se u bubanj stavlja suha mješavina betona bez vode, s tim da se voda dodaje u točno određenoj količini tek na gradilištu.

Automješalica se sastoji od teretnog vozila- kamiona s 3- 4 osovine na koji je smješten rotirajući bubanj s 3- 15 okretaja u minuti. Obujam bubnja može biti 3- 11 m<sup>3</sup> svježe mješavine betona. Na automješalici je smješten i spremnik s vodom, s mogućnošću doziranja vode, koji se smije koristiti samo iznimno, u točno propisanim slučajevima. Na stražnjem dijelu automješalice može biti ugrađena trodijelna transportna vrpca kojom se omogućuje dostava betona izravno od automješalice do mjesta ugradbe koje može biti udaljeno do 11 m i visoko do 6 m. Transportna vrpca se s pomoću hidrauličkog sustava i zglobova namjesti u položaj potreban za ugradbu svježeg betona, odnosno u položaj za transport nakon ugradbe. Budući da sve automješalice nemaju ugrađenu transportnu vrpcu, u tom slučaju automješalica s ugrađenom transportnom vrpcom opslužuje i onu koja je nema.

Vrijeme potrebno za istovar svježeg betona traje 10-12 minuta. Na stražnjem dijelu automješalice može biti smještena crpka za beton (beton pumpa) sa svrhom da se izravno iz bubnja svježa mješavina betona dostavi na mjesto ugradbe. Moguća udaljenost dostave betona s crpkom za beton ugrađenom na automješalicu je 13 m i na visinu 16 m.<sup>11</sup>

Tvrtka posjeduje četiri miksera četveroosovinca marke MAN i jednog troosovinca također marke MAN.

---

<sup>11</sup> <https://repozitorij.gradst.unist.hr/islandora/object/gradst%3A371/datastream/PDF/view>



Slika 8. MAN TGA 32.360

Izvor: <https://www.resnikbeton.hr/galerija>

#### 4.2. Beton pumpa

Beton pumpa se koristi za prijenos svježeg betona od automješalice ili pretovarnog rotirajućeg bubnja do mjesta ugradbe na objektu. U odnosu na njihovo temeljno djelovanje, one mogu biti stabilne, koje se rabe za velike i koncentrirane betonske radove i pokretne (mobilne) koje se rabe za manje betonske radove, ali na više ugradbenih mjesta unutar ili izvan gradilišta. Cjevovod se relativno brzo postavlja. Vodoravna duljina mogućeg transporta je 450 m, a moguća visina 70 m.

Prije početka rada cjevovod treba podmazati gustom mješavinom cementa i vode, a nakon završenog rada cjevovod je potrebno pročistiti čeličnom ili gumenom kuglom tlačnom vodom, a potom još i isprati vodom pod pritiskom. Kod visokih stambenih objekata uspravni dio cjevovoda može se postaviti u uske lift- prostore i koristiti isti sustav kao i uspinjujućih toranjskih dizalica. Stabilne crpke za beton sastoje se od postolja, pogonskog sklopa, lijevka za prihvat svježeg betona, sklopa za tlačjenje svježeg betona i cjevovoda za transport svježeg

betona, sastavljenog od pojedinačnih komada čeličnih cijevi profila 125- 200 mm, duljine 3 m i odgovarajućih čeličnih koljena istih profila.

Mobilne crpke za beton vrlo su pokretljive. Sastoje se od teretnog vozila kamiona na koje je smješten lijevak za prihvata svježeg betona s rešetkom i poprečno vodoravnim ravnim vratilom s lopaticama koje guraju svježi beton unutar lijevka do tlačnog sklopa, a potom na višedijelnu čeličnu "ruku" sa zglobovima duljine 30 m pokretanu hidraulički. Na ruku su pričvršćene čelične cijevi profila 125- 200 mm, s posebnim zglobovima, a na kraju cijevi nalazi se produžetak duljine 6 m, obavezno od gumene cijevi.

Pri premještanju pokretne crpke za beton s jedne ugradbe svježeg betona na drugu, više puta tijekom jednog dana, u lijevku za prihvata betona i u cjevovodu ostavi se određena količina svježeg betona. Stavljanjem izlazne cijevi u lijevak za prihvata betona, betonska mješavina cirkulira kroz sustav cijevi uključujući i crpku i sprječava stvrdnjavanje betona u cijevima. Na taj način se izbjegava podmazivanje gustim cementnim mlijekom i pranje tijekom radnog dana već se to čini na početku i na kraju bez obzira na broj premještanja crpke za beton.

Tvrtka Resnik- Beton posjeduje 2 beton pumpe, nadogradnja Putzmeister na Mercedes Benz vozilu.



Slika 9. Beton pumpa

Izvor: <https://www.resnikbeton.hr/galerija>



Slika 10. Beton pumpa

Izvor: Osobno fotografirano

#### 4.3. Ostala vozila- lako dostavno vozilo

Za potrebe firme te prijevoz potrebnih rezervnih dijelova i za prijevoz radnika, tvrtka posjeduje jedno lako dostavno teretno vozilo marke VW Caddy. Automobil je proizveden 2009. godine te služi firmi kao dostavno vozilo potrebnih rezervnih dijelova te prijevoz radnika po potrebi na gradilišta ili službene poslove. Pogoni ga 4 cilindrični dizelski motor. Ima dva sjedala te odvojeni teretni prostor. Registriran je pod N1 kategoriju kao teretno vozilo do 3500 kg bruto nosivosti.





Slika 11. VW Caddy

Izvor:

[https://www.google.com/search?q=vw+caddy+crveni+2005&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiBjMCMw83rAhUUVBUIHcdRCvgQ\\_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=ymfhlvHg2m0BfM](https://www.google.com/search?q=vw+caddy+crveni+2005&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiBjMCMw83rAhUUVBUIHcdRCvgQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=ymfhlvHg2m0BfM)

#### 4.4. Osobna vozila

Vlasnici tvrtke posjeduju osobni automobil marke VW Golf VII. Vozila su proizvedena 2014.godine. Pokreće ih 4 cilindrični, 1.6 TDI motor euro 5 norme s pet sjedala bez teretnog odvojenog prostora. Vozilo pripada kategoriji M1 što označava kategoriju osobnih vozila. Vlasnici koriste automobile za private i poslovne svrhe.



Slika 12. VW Golf VII

Izvor:

[https://www.google.com/search?q=vw+golf+VII+2013+trendline+grey&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj\\_vYDTw83rAhVErHEKHblCD2MQ\\_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=4O5KazFPbj1mM](https://www.google.com/search?q=vw+golf+VII+2013+trendline+grey&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj_vYDTw83rAhVErHEKHblCD2MQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=4O5KazFPbj1mM)

## 5. ANALIZA SUSTAVA ODRŽAVANJA VOZNOG PARKA TVRTKE

Pravilan i redovan plan održavanja vozila jako je bitna stvar da bi stupanj maksimalnog iskorištenja vozila tijekom eksploatacije bio povoljan. U domeni vozača, nekvalitetna upotreba i korištenje radnog stroja, odnosno vozila, može bitno povećati frekvenciju kvarova. Eksploatacijski vijek vozila ovisi o broju prijeđenih kilometara te o godinama starosti vozila, uz naravno, kvalitetu rukovanja i održavanje vozila koja pridonose duljem vijeku trajanja vozila. Vozila iz voznog parka tvrtke Resnik- Beton se izvlaštavaju prema intervalima i pravilima koje je propisao proizvođač vozila iz voznog parka tvrtke Resnik- Beton, a tu spadaju servis vozila te servisi nadogradnje vozila koji se obavljaju prema broju radnih sati. Servis nadogradnje podrazumijeva izmjenu potrošenih dijelova na dijelovima nadogradnje kako ne bi došlo do havarije na stroju. Mali servis vozila podrazumijeva izmjenu filtera ulja, filtera goriva, filtera zraka, filtera kabine te ulje u motoru. Uz svako novo kupljeno vozilo dobiva se i potreban priručnik sa servisnim planovima kada bi se što trebalo odraditi.

Kod mješalica za prijevoz betona te kod beton pumpi je malo drugačija situacija, uz održavanje motora vozila te ostalih potrošnih dijelova koji su vezani za vozilo, postoje još i redoviti servisi održavanja nadogradnji na kamionu. Stoga, razlikujemo servise same beton pumpe (nadogradnja Putzmeister kod tvrtke Resnik- Beton) te servise nadogradnje miksera (nadogradnja Stetter, Liebherr i Sauer kod tvrtke Resnik- Beton).

Za održavanje miksera i beton pumpi zadužena je firma Vragec d.o.o. koja se bavi servisom i održavanjem miksera i beton pumpi, te uvozom rezervnih dijelova za miksera i beton pumpe. Firma je smještena u Sesvetama, odnosno u istočnom dijelu grada Zagreba. Specijalizirani su za servisiranje beton pumpi raznih nadogradnji (Putzmeister, Schwing, Cifa, Sermac, itd) i raznih nadogradnji miksera (Liebherr, Stetter, itd) te za uvoz rezervnih dijelova za miksera i beton pumpe od stranih dobavljača.

Na slici broj 13 prikazano je servisno vozilo firme Vragec d.o.o.



Slika 13. Servisno vozilo firme Vravec d.o.o.

Izvor: Osobno fotografirano

## 5.1 Analiza održavanja miksera

Mikser je teretno vozilo s nadogradnjom, pomoćnom šasijom namijenjen za prijevoz svježeg betona.

Nadogradnja se pokreće direktno spojena preko kardana na izlaz mjenjača do hidraulične pumpe koja stvara tlak do hidromotora koji je spojen sa reduktorom i bubnjom. Hidromotor upravlja se sa komandom strujno ili mehanički sa poteznom sajlom, ovisno o opremi miksera. Upravljanjem reguliramo utovar (vrtnjom u desno) ili istovar (vrtnjom u lijevo) i zaustavljanje bubnja. Teretno vozilo mikser i tzv. donji postroj miksera, potrebno je redovito servisirati (motor, mjenjač, spone, kočnice, gume). S obzirom namjene vozila servisni interval ne obavlja se samo po pređenim kilometrima već i po radnim satima vozila.

Servis donjeg postroja vozila obuhvaća izmjenu ulja u motoru, filtera ulja, filtera zraka, filter goriva, filter kabine, isušivač. Gornji postroj jednako je bitno servisirati na način izmjene ulja u hidrauličnoj pumpi, hidromotoru i reduktoru kao i filter hidraulike. Pregled

hladnjaka hidruličnog ulja kao i termoprekidača koji regulira uključivanje i isključivanje ventilatora ovisno o temperaturi ulja je također jedna od bitnih stavki kod održavanja nadogradnje miksera da ne bi došlo do pregrijavanja.

Mikser je rizično teretno vozilo koje vozi svježi beton i iz tog razloga jako je bitno pravovremeno servisirati da ne dođe do zastoja stroja jer u tom slučaju su velike štete zbog koegzistencije betona – stvrdnjavanja betona što za posljedicu ima pribavljanje i ugradnju novog bubnja što je u ekonomskom smislu nedostatak za firmu.

Na slici broj 14 prikazan je primjer radnog naloga pod brojem 041/2017 od firme Vragec d.o.o. Prema radnom nalogu vidljivo je da se radi o servisu nadogradnje, tj. o servisu hidromotora i reduktora na vozilu MAN TGA 32.360. Ugrađen je novi filter ulja na reduktoru bubnja te je promijenjeno ulje i termoprekidač hladnjaka. Za posao koji je određen, majstor je utrošio 2h i 30 min vremena što je vidljivo na slici broj 15.

# SERVIS MIKSERA I BETON PUMPI

VRAGEC d.o.o. | Ante Starčevića 16, 10360 Sesvete, Hrvatska | OIB: 35530120053 | MB: 02400570  
PBZ - HR0823400091110339297 SWIFT: PBZGHR2X | RBA - HR0824840081104786264 SWIFT: RZBHR2X  
Tel.: +385 1 2773 - 354 | Fax: +385 1 2751 - 519 | www.vragec.hr | info@vragec.hr



RADNI NALOG br. **041/2017** DATUM **19.06.2017.**

## PODACI O VOZILU I VLASNIKU

VOZILO TG REG. OZNAKA ZG 4969-FU  
VLASNIK RESNIK BETON  
BROJ ŠASIJE STANJE KM

## NARUČENI RADOVI

SERVIS (SAVER 3 u)

VOZILO PREDAO: \_\_\_\_\_

## IZVRŠENI RADOVI

- ugradnja filtra ulja i termoprekidača ventilatora
- zamjena ventilatora hladnjaka ulja - zamjena stekera (se obični na samoozgiru)
- # ulja hidraulike: reduktora

## UGRAĐENI DIJELOVI

- termoprekidač 1 kom (samoozgirujući str. prikl.)
- filter hidraulike 1 kom (DONALDSON P 173489)
- ventilator hladnjaka hidr. 1 kom
- ulje 15W40 11 lit
- HIPEHOL 90 3,5 lit
- TOTAL TRANSAXLE 7 80W90 11,5 lit
- stopice struje M/Ž 2+2 kom
- termobužir 2 kom

OBAVEZNO DOTEGNUTI KOTAČE NAKON 50KM.

Vozilo predao: **Demac**

Datum preuzimanja: **19.06.2017.**

Vozilo preuzeo: \_\_\_\_\_

CS Scanned with CamScanner

Slika 14. Radni nalog mikser

Izvor: Preuzeto od firme Vragec d.o.o.

# SERVIS MIKSERA I BETON PUMPI

VRAGEC d.o.o. | Ante Starčevića 16, 10360 Sesvete, Hrvatska | OIB: 35530120053 | MB: 02400570  
 PBZ - HR0823400091110339297 SWIFT: PBZGHR2X | RBA - HR0824840081104786264 SWIFT: RZBHR2X  
 Tel.: +385 1 2773 - 354 | Fax: +385 1 2751 - 519 | www.vragec.hr | info@vragec.hr



RADNI NALOG br. **041/2017** DATUM **19.06.2017.**

## UTROŠAK RADNOG VREMENA

|               | DATUM RADOVA | POČETAK          | ZAVRŠETAK        | UKUPNO SATI | POTPIS |
|---------------|--------------|------------------|------------------|-------------|--------|
| 1             | 19.06.       | 08 <sup>30</sup> | 11 <sup>00</sup> | 2.5         | Denac  |
| 2             |              |                  |                  |             |        |
| 3             |              |                  |                  |             |        |
| 4             |              |                  |                  |             |        |
| 5             |              |                  |                  |             |        |
| 6             |              |                  |                  |             |        |
| 7             |              |                  |                  |             |        |
| 8             |              |                  |                  |             |        |
| 9             |              |                  |                  |             |        |
| 10            |              |                  |                  |             |        |
| 11            |              |                  |                  |             |        |
| 12            |              |                  |                  |             |        |
| 13            |              |                  |                  |             |        |
| 14            |              |                  |                  |             |        |
| 15            |              |                  |                  |             |        |
| 16            |              |                  |                  |             |        |
| 17            |              |                  |                  |             |        |
| 18            |              |                  |                  |             |        |
| 19            |              |                  |                  |             |        |
| 20            |              |                  |                  |             |        |
| 21            |              |                  |                  |             |        |
| <b>UKUPNO</b> |              |                  |                  |             |        |

## PRIJEVOZ

| VOZILO        | POČETNI KM | ZAVRŠNI KM | OD LOKACIJE | DO LOKACIJE | UKUPNO KM |
|---------------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|
|               |            |            |             |             |           |
|               |            |            |             |             |           |
|               |            |            |             |             |           |
|               |            |            |             |             |           |
|               |            |            |             |             |           |
|               |            |            |             |             |           |
| <b>UKUPNO</b> |            |            |             |             |           |

CS Scanned with CamScanner

Slika 15. Radni nalog mikser

Izvor: Preuzeto od firme Vragec d.o.o.

## 5.2. Analiza održavanja beton pumpe

Beton pumpa je radno vozilo namijenjeno za prijenos i ugradnju svježeg betona. Ona se sastoji od donjeg postroja (teretno vozilo) i gornjeg postroja nadogradnje beton pumpe koja se sastoji od pumpnog dijela i kрана ovisno o dužini. Pumpni dio sastoji se od hidraulične pumpe koja je direktno spojena preko kardana na mjenjač teretnog vozila. Hidraulična pumpa stvara tlak koji cirkulira do svih potrošača i vraća se u rezervoar hidrauličnog ulja. Upravljanje je strujno, mehaničko i daljinsko.

Beton pumpa radi na 400 bara što je zahtjevno da bi mogla svježi beton pumpati i do 120 m. Zadnji dio radnog stroja opremljen je košarom za svježi beton u kojeg se istovara beton iz miksera. Košara za prijem betona je obložena specijalnim materijalima otpornim na abrazije. Iz tog razloga je potrebno je pravovremeno obnoviti obloge koje su izložene trošenju. Teretno vozilo potrebno je servisirati na način izmjene ulja u motoru, filtera ulja, filtera zraka, filter goriva, filtera kabine. Kao i kod miksera, servisni intervali se ne radi po pređenim kilometrima već po radnim satima stroja. Na gornjem postroju beton pumpe potrebno je pregledati kran sa cjevovodom i po potrebi izmijeniti potrošene cijevi.

Također jedan od većih potrošnih dijelova su gumeni klipovi koji imaju ulogu da pod visokim tlakom tlače beton kroz cilindre beton pumpe.

Beton pumpa je rizično vozilo ukoliko dođe do zastoja stroja jer je prilikom pumpanja, pumpni dio kao i cjevovod pod svježim betonom i dolazi do stvdnjavanja betona što uzrokuje ogromnu štetu.

Na slici broj 16 prikazan je primjer radnog naloga pod brojem 041/2019 od firme Vragec d.o.o. Prema random nalogu vidljivo je da firma Vragec d.o.o. odradila servis košare na nadogradnji Putzmeister koja se nalazi na vozilu Mercedes Benz Atego 1828. Posao skidanja košare te samog servisa košare i popratnih radnji koje su vidljive prema radnom nalogu sa slike 17, majstor je utrošio 12 radnih dana, cca. 60 sati što je relativno dug i zahtjevan posao.



# SERVIS MIKSERA I BETON PUMPI

VRAGEC d.o.o. | Ante Starčevića 16, 10360 Sesvete, Hrvatska | OIB: 35530120053 | MB: 02400570  
PBZ - HR0823400091110339297 SWIFT: PBZGHR2X | RBA - HR0824840081104786264 SWIFT: RZBHHR2X  
Tel.: +385 1 2773-354 | Fax: +385 1 2751-519 | www.vragec.hr | info@vragec.hr



RADNI NALOG br. **041/2019**      DATUM **26.06.2019.**

## PODACI O VOZILU I VLASNIKU

VOZILO      ATEGO 1828      REG. OZNAKA      ZG 1431-GL  
VLASNIK      RESNIK BETON  
BROJ ŠASIJE      WDB950 503 1K 873 473      STANJE KM

## NARUČENI RADOVI

| Opis rada | Količina | Ukupno |
|-----------|----------|--------|
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |
| ...       | ...      | ...    |

VOZILO PREDAO: \_\_\_\_\_

## IZVRŠENI RADOVI

- skidanje kosare i pikiranje ruke prednjeg ležaja s-rohru
- izbacivanje centralnog podmazivanja i prerada na ručno
- zaunjena s-rohri i lagera kpl + kaulota

## UGRAĐENI DIJELOVI

HAUSA FLEX razni (crijeva, koljena, prijelazi)

- prednji ležaj s-rohru 1kom
- kaulota 1kom
- S-rohr 1kom
- set zad. ležaja s-rohru 1 set
- bakelit oslonci u kauloti 2kom
- osovnica prvog koljena 1kom

OBAVEZNO DOTEGNUTI KOTAČE NAKON 50KM.

Vozilo predao: \_\_\_\_\_

Datum preuzimanja: \_\_\_\_\_

Vozilo preuzeo: \_\_\_\_\_

Slika 16. Radni nalog beton pumpa

Izvor: Preuzeto od firme Vragec d.o.o.

# SERVIS MIKSERA I BETON PUMPI

VRAGEC d.o.o. | Ante Starčevića 16, 10360 Sesvete, Hrvatska | OIB: 35530120053 | MB: 02400570  
 PBZ - HR0823400091110339297 SWIFT: PBZGHR2X | RBA - HR0824840081104786264 SWIFT: RZBHR2X  
 Tel.: +385 1 2773-354 | Fax: +385 1 2751-519 | www.vravec.hr | info@vravec.hr



RADNI NALOG br. **041/2019** DATUM **26.06.2019.**

## UTROŠAK RADNOG VREMENA

|    | DATUM RADOVA | POČETAK          | ZAVRŠETAK        | UKUPNO SATI | POTPIS    |
|----|--------------|------------------|------------------|-------------|-----------|
| 1  | 26.06.       | 08 <sup>30</sup> | 12 <sup>30</sup> | 4           | Denac     |
| 2  | 26.06.       | 08 <sup>30</sup> | 12 <sup>30</sup> | 4           | S         |
| 3  | 27.06.       | 08 <sup>30</sup> | 17 <sup>00</sup> | 7           | Denac     |
| 4  | 27.06.       | 08 <sup>30</sup> | 17 <sup>00</sup> | 6           | S         |
| 5  | 28.06.       |                  |                  | PLEMAG      | ZOKI/MIRO |
| 6  | 01.07.       |                  |                  | 1           | Denac     |
| 7  | 02.07.       | 10 <sup>00</sup> | 17 <sup>00</sup> | 2           | Denac     |
| 8  | 02.07.       | 10 <sup>00</sup> | 17 <sup>00</sup> | 7           | S         |
| 9  | 03.07.       | 08 <sup>30</sup> | 15 <sup>00</sup> | 6.5         | Denac     |
| 10 | 03.07.       | 08 <sup>30</sup> | 16 <sup>00</sup> | 7.5         | S         |
| 11 | 04.07.       | 08 <sup>30</sup> | 10 <sup>00</sup> | 1.5         | MARIO     |
| 12 | 04.07.       | 08 <sup>30</sup> | 11 <sup>00</sup> | 2.5         | Denac     |
| 13 | 04.07.       | 14 <sup>30</sup> | 17 <sup>30</sup> | 3           | Denac     |
| 14 |              |                  |                  |             |           |
| 15 |              |                  |                  |             |           |
| 16 |              |                  |                  |             |           |
| 17 |              |                  |                  |             |           |
| 18 |              |                  |                  |             |           |
| 19 |              |                  |                  |             |           |
| 20 |              |                  |                  |             |           |
| 21 |              |                  |                  |             |           |
|    | UKUPNO       |                  |                  |             |           |

## PRUEVOZ

| VOZILO | POČETNI KM | ZAVRŠNI KM | OD LOKACIJE | DO LOKACIJE | UKUPNO KM |
|--------|------------|------------|-------------|-------------|-----------|
|        |            |            |             |             |           |
|        |            |            |             |             |           |
|        |            |            |             |             |           |
|        |            |            |             |             |           |
|        |            |            |             |             |           |
|        |            |            |             |             |           |
|        |            |            |             |             |           |
|        |            |            |             |             |           |
|        | UKUPNO     |            |             |             |           |

Slika 17. Radni nalog beton pumpa

Izvor: Preuzeto od firme Vravec d.o.o.

### 5.3. Analiza održavanja lakog teretnog vozila i osobnih vozila

Lako teretno vozilo je motorno vozilo kategorije N čija najveća dozvoljena masa ne prelazi 3.5 t, a najveća dopuštena nosivost tereta je 750 kg.

Osobno vozilo je motorno vozilo namijenjeno prijevozu osoba koje, osim sjedala za vozača, ima najviše 8 sjedala i čija nosivost tereta ne prelazi 250 kg. Osobnim vozilom smatra se i motorno vozilo koje može biti izvedeno i kao “kombi vozilo” kojemu se obaranjem ili vađenjem sjedala povećava prostor za utovar stvari, a izvedeno je iz karoserije osobnog automobila.<sup>12</sup>

Za održavanje osobnih automobila te lakog teretnog vozila, tvrtka Resnik- Beton obavlja održavanje u ovlaštenom servisu za VW vozila Auto Zubak. Prema uputama proizvođača, interval za mali servis, odnosno promjenu ulja i filtera, proizvođač preporučuje svakih 15000-30000 km. Za veliki servis, odnosno promjenu zupčastog remena sa svim dodatnim pripadajućim dijelovima uključujući i vodenu pumpu, ovlašteni servis nalaže svakih 60000 - 210000 km ovisno o modelu vozila.

---

<sup>12</sup>

[http://www.ijf.hr/porezni\\_prirucnik/automobili.pdf?fbclid=IwAR1PE\\_LaNXRy07N6PohSZ4yQRZBdfuizQk1AdXA7rzoFqScRw2vGxIB-pWA](http://www.ijf.hr/porezni_prirucnik/automobili.pdf?fbclid=IwAR1PE_LaNXRy07N6PohSZ4yQRZBdfuizQk1AdXA7rzoFqScRw2vGxIB-pWA)

## 6. PRIJEDLOG MJERA ZA UNAPRIJEĐENJE POSTOJEĆE ORGANIZACIJE ODRŽAVANJA

Svako teretno i radno vozilo potrebno je svakodnevno pregledati te uočavati nepravilnosti i oštećenja te odmah reagirati i popravljati. Svako produženo korištenje oštećenih dijelova na vozilu i samog vozila, može dovesti vozača i vozilo u opasnost, što dovodi do posljedica.

Mikser bi trebali svakodnevno pregledati, ispravnost donjeg postroja, a posebno gornje nadogradnje jer ukoliko dođe do zastoja događa se velika šteta koju je vrlo teško popraviti a u nekim slučajevima je nemoguće popraviti nego se treba ugraditi novi dio, što je financijski jako velika stavka za tvrtku. Uz homogeni vozni park održavanje bi bilo jednostavnije provoditi, što je u ovom poslu jako teško izvesti.

Kod beton pumpe uz pregled stroja jako je bitno pregledati cijevovod jer u slučaju puknuća cijevi dolazi do velikih šteta po ljude i okolicu, stoga bi nakon određenih kubika pumpanja svježeg betona bilo poželjno izmijeniti kompletan cijevovod. Pravovremenom izmjenom ulja i filtera kao i hidrauličnih cijevi produljuje se radni tijek vozila. Proizvođač nalaže da se cijevi za protok betona mijenjaju svakih odrađenih 30 000 m<sup>3</sup> betona što rijetko tko na našim područjima radi, stoga se često događaju velike štete na stroju što ujedno uzrokuje i dugotrajan servis stroja i velike ekonomske gubitke.

Strojar koji radi na pumpi trebao bi biti podučen pravilnom rukovanju i održavanju stroja kao i evidentiranju radnih sati stroja i ispumpanih kubika betona. Svakodnevno podmazivanje stroja produžava vijek trajanja osovina i ležaja kao i kompletnog stroja. Svakodnevno pranje stroja kao i oslobađanje naslaga stvrdnutog betona pridonosi boljoj ispravnosti stroja jer prilikom nakupljanja većeg sloja betona, tlakovi padaju te stroj gubi svoju kvalitetu pumpanja. Redovni pregled tlakova glavnih pumpi kao i ventila za upravljanje hidraulikom je potrebno obavljati radi mogućih zaostaka u radu glavne hidraulične pumpe te se tako na vrijeme mogu sanirati sitni nedostaci koji na kraju mogu dovesti do velike štete.

## 7. ZAKLJUČAK

Sva teretna vozila koja imaju specijalnu namjenu za prijevoz i pumpanje betona potrebno je uz godišnji tehnički, periodični pregled, obavljati i pregled nadogradnje u tehničkom smislu, ne samo vizualno. Organizirati školovanje strojara za upravljanje i održavanje stroja po firmama bilo bi jako poželjno, što bi puno doprinijelo ispravnosti stroja a i samom fizičkom izgledu stroja. Stroj također mora biti adekvatno obučen za rukovanje strojem jer su u neposrednoj blizini izvođači radova koji imaju direktan kontakt sa završnim dijelom cvijevovoda (gumenim crijevom ispunjenim žicom) prilikom čega može doći čak i do ljudskih žrtava ako strojar nije adekvatno obučen. Pravilno rukovanje strojem smanjuje frekvenciju trošenja.

Uz tehničku ispravnost bitna je i urednost stroja, posebice na osjetljivim dijelovima kod beton pumpe gdje ima raznovrsnih senzora koji imaju različite funkcije te kod područja visokih tlakova gdje je potrebno da sve bude precizno postavljeno.

Rezervni dijelovi za beton pumpe su jako skupi i mogućnost nabave je isključivo iz stranih zemalja, stoga bi tvrtke koje posjeduju beton pumpe trebale primjenjivati preventivan način održavanja da bi se rezervni dijelovi na vrijeme mogli pripremiti, te dogovoriti unaprijed servis stroja ili samo izmjenu potrošnog materijala kako bi firma, odnosno stroj, imali što manje tehničko- eksploatacijske nedostatke. Kod beton pumpi i miksera korektivno održavanje nije poželjno jer su servisi i proces izmjene dugotrajni, a tako i dobava rezervnih dijelova. Stoga je poželjno unaprijed sve dogovoriti što se tiče izmjena i održavanja stroja te tome prilagoditi posao kako bi firma imala što manje ekonomske nedostatke.

Uz homogenost voznog parka bi svaka tvrtka imala bolju efikanost u radu, te bi tehničko održavanje bilo dosta jednostavnije, a i ekonomski isplativije.

## LITERATURA:

1. <https://www.resnikbeton.hr/resnik-o-nama> (4.9.2020.)
2. <https://www.poslovna.hr/lite/resnikbeton/170472/subjekti.aspx?fbclid=IwAR3V0cIfjcUgWby2Y0dgnFfkYJyhdwzTY6FmENwNukIZP7qGBZblx9mpYeU&AspxAutoDetectCookieSupport=1> (4.9.2020.)
3. [https://www.fininfo.hr/Poduzece/Pregled/resnikbeton/Detaljno/24207?fbclid=IwAR1Rkf\\_CEEGsXs5lZyKdH6-owuKeJbTndheo3wW0IbBQ7wba4GfhbKvdVlg](https://www.fininfo.hr/Poduzece/Pregled/resnikbeton/Detaljno/24207?fbclid=IwAR1Rkf_CEEGsXs5lZyKdH6-owuKeJbTndheo3wW0IbBQ7wba4GfhbKvdVlg) (4.9.2020.)
4. <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%3A1194/datastream/PDF/view> (4.9.2020.)
5. [https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod\\_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf) (4.9.2020.)
6. <https://www.resnikbeton.hr/resnik-vozila> (4.9.2020.)
7. <https://www.resnikbeton.hr/galerija> (4.9.2020.)
8. <https://fleetwatch.co.za/previous/Tw2006/man/specs.htm> (4.9.2020.)
9. <https://repositorij.gradst.unist.hr/islandora/object/gradst%3A371/datastream/PDF/view> (4.9.2020.)
10. [https://www.google.com/search?q=vw+caddy+crveni+2005&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiBjMCMw83rAhUUVBUIHcdRCvgQ\\_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=ymfhlvHg2m0BfM](https://www.google.com/search?q=vw+caddy+crveni+2005&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiBjMCMw83rAhUUVBUIHcdRCvgQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=ymfhlvHg2m0BfM) (4.9.2020.)
11. [https://www.google.com/search?q=vw+golf+VII+2013+trendline+grey&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj\\_vYDTw83rAhVErHEKHblCD2MQ\\_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=4O5KAzFPbj1mM](https://www.google.com/search?q=vw+golf+VII+2013+trendline+grey&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwj_vYDTw83rAhVErHEKHblCD2MQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1600&bih=740#imgrc=4O5KAzFPbj1mM) (4.9.2020.)
12. [https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905459/mod\\_resource/content/1/UVOD%202018.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905459/mod_resource/content/1/UVOD%202018.pdf) (7.9.2020.)
13. [https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod\\_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905465/mod_resource/content/1/OCV%20-%20Sustav%20odr%C5%BEavanja.pdf) (7.9.2020.)
14. [https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905463/mod\\_resource/content/1/Pokazatelj\\_kvalitete\\_vozila\\_III.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905463/mod_resource/content/1/Pokazatelj_kvalitete_vozila_III.pdf) (7.9.2020.)

15. [https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905459/mod\\_resource/content/1/UVOD%202018.pdf](https://moodle.srce.hr/20192020/pluginfile.php/2905459/mod_resource/content/1/UVOD%202018.pdf) (7.9.2020.)

## POPIS SLIKA:

Slika 1. Tvrtna Resnik- Beton

Slika 2. Održavanje

Slika 3. Osnova obilježja sustava održavanja

Slika 4. Podjela održavanja

Slika 5. Vremena za proračun raspoloživosti

Slika 6. Raspoloživost

Slika 7. Linijska struktura sustava održavanja

Slika 8. MAN TGA 32.360

Slika 9. Beton pumpa

Slika 10. Beton pumpa

Slika 11. VW Caddy

Slika 12. VW Golf VII

Slika 13. Servisno vozilo firme Vragec d.o.o.

Slika 14. Radni nalog mikser

Slika 15. Radni nalog mikser

Slika 16. Radni nalog beton pumpa

Slika 17. Radni nalog beton pumpa





Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

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

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom **Organizacija održavanja voznog parka tvrtke Resnik- Beton d.o.o. na inernetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.**

**Student: Gordan Cvitkušić**

**U Zagrebu, rujan 2020.**

\_\_\_\_\_

**(potpis)**

