



B&B  
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo višješolskega strokovnega študija  
Program: Promet  
Modul: Železniški promet

## **USTREZNOST POSTAJNIH NAPRAV ZA ČIŠČENJE POTNIŠKIH GARNITUR NA ŽELEZNIŠKI POSTAJI LJUBLJANA**

Mentor: Slavko Žan, univ. dipl. ing. teh. prom.  
Lektor: Janez Porenta, prof. slovenskega jezika

Kandidat: Urška Zalaznik

Ljubljana, junij 2009

## **ZAHVALA**

Za potrpežljivost in razumevanje ter koristne in pomembne nasvete med izdelavo diplomskega dela se zahvaljujem mentorju Slavku Žanu, univ. dipl. inž. tehnologije prometa.

Za potrpežljivost in razumevanje gre zahvala tudi mojim domačim, ki so me vzpodbujali in razumeli skozi celotno obdobje šolanja.

Zahvaljujem se tudi lektorju Janezu Porenti za natančno in strokovno opravljeno delo.

## IZJAVA

»Študentka Urška Zalaznik izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom Slavka Žana, univ. dipl. inž. teh. prometa.«

»Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.«

Dne \_\_\_\_\_

Podpis: \_\_\_\_\_

## POVZETEK

Ljubljanska železniška postaja je zelo pomembna za našo malo Slovenijo, saj je ravno tukaj križišče dveh zelo pomembnih in prometnih železniških koridorjev.

Začetek uporabe sega v davni september leta 1849. Nahaja se v samem centru mesta in je hitro rastoče železniško vozlišče slovenskega notranjega in mednarodnega prometa. Prav tu se križajo poti med jadranskim morjem, Alpami, Balkanskim polotokom in širono ravnino Vzhodne Evrope.

Za potrebe prevoza potnikov imamo na Slovenskih železnicah dokaj zastarel vozni park, vendar zdajšnje finančno stanje ne dopušča večje posodobitve, ki bi bila vsekakor potrebna in zelo dobrodošla. Izvzeti pa se morata elektromotorni potniški garnituri oziroma motornika Siemens in Pendolino ICS, ki predstavljata novejšo pridobitev voznega parka Slovenskih železnic v začetku 21. stoletja.

Poleg vseh prednosti, ki jih Ljubljanska železniška postaja ima, je tukaj tudi njen tir številka 17m, na katerem se nahaja avtomatska čistilna in pralna naprava. Slovenija ima dve čistilni napravi, druga je v Mariboru, vendar s to razliko, da je ta v celoti ročna in tudi obseg čiščenja in pranja je glede na način pranja in čiščenja in same lege v Mariboru veliko manjši kot v Ljubljani.

Ustreznost postajnih naprav za čiščenje potniških garnitur na železniški postaji Ljubljana je opisana v diplomski nalogi in po raziskavah so rezultati sprejemljivi.

Uporaba čistil za pranje in čiščenje garnitur se je z leti spremenila in z uporabo čistila sonax se je zmanjšal obremenilni vpliv na okolje in tudi meritve odpadnih vod, ki se stekajo v kanalizacijo in v medtirje, so znotraj normalnih dovoljenih vrednosti s strani Zavoda za zdravstveno varstvo Novo Mesto. Zaradi ustreznosti odpadnih vod je bila nedavno pralnica posodobljena z novo čistilno napravo odpadnih vod. Da je res tako, govorijo tudi dokumenti, ki so prikazani v diplomski nalogi.

Kljub vsemu napredku, ki se je zgodil na področju pranja in čiščenja, pa stanje še vedno ni rožnato oziroma bi bilo treba spremeniti še marsikatero stvar na bolje.

Glavni razlog, da spremembe na bolje in možne potrebne izboljšave ne potekajo hitro, pa je vsekakor pomanjkanje finančnih sredstev, ki pesti marsikatero slovensko podjetje in tudi Slovenske železnice niso izvzete.

Potrebno bi bilo posodobiti in povečati vozni park, s tem bi se spremenila tudi kakovost čiščenja, ker bi mu namenili več časa, in motorne garniture, ki bi bile izvzete iz prometa, ne bi predstavljale težave pri poteku prometa. V današnjem času pa vsaka motorna garnitura, ki jo izvzamejo iz prometa in jo odpeljejo na čiščenje, predstavlja velik upad potrebnih prevoznih sredstev za neoviran potek železniškega prometa.

## KLJUČNE BESEDE

- ✓ čistilne naprave
- ✓ železniška postaja
- ✓ garnitura
- ✓ ustreznost
- ✓ sonax

## ABSTRACT

Ljubljana railway station is very important for our little Slovenia, because here is a crossing of two very important and traffic rail corridors.

Date of application lie in September of the ancient year 1849. It is located in the center of the city and it is the fast-growing rail hub of Slovenia national and international traffic. It is intersected by the route between the Adriatic Sea, the Alps, the Balkan Peninsula and Eastern Europe open plane.

For the transportation of passengers get on the Slovenian failways rather obsolete rolling stock, but the current financial situation does not allow major update, which would be certainly necessary and very welcome. Expectation, however, the Electric passenger set and motor rail-cars Siemens and Pendolino ICS, which represent a recent acquisition of the Slovenian Railways rolling stock in the early 21st century.

Besides all the advantages provided by the Ljubljana railway station there is its track number 17 with the automatic cleaning and washing machine. Slovenia has two treatment plant, the second is in Maribor, but with this difference, that it is fully manual, and the extent of cleaning and washing, according to the method of washing and cleaning and location on itself, much less in Maribor as in Ljubljana. Relevance of the station facilities for the cleaning of passenger sets at the railway station in Ljubljana is described in the Thesis and according to the research the results are acceptable.

The use of detergents for washing and cleaning sets has changed with the years and the use of cleaner Sonax has decreased the incriminating impact on the environment and the measurement of waste water is channeled into sewers and gauge of the railway track are within the normal levels allowed by the Department of Health Novo mesto. Given the adequacy of waste water has recently been updated with a new laundry wastewater treatment plant. That this is true, bear witness to the documents, witch are shown in the Thesis.

Despite all the progress that has occured both in the field of washing and cleaning, however the situation still is not pretty and should be changed many thing even better.

The main reason the changes for the better and the potential for improvement do not take place quickly, however, is definitely a lack of funding, witch suffer from many Slovenian company and the Slovenian Railways are not exempt. Need to be updated and encreased rolling stock this would change the quality of cleaning, because it would be spent more time for cleaning and sets, witch would be exempt for the traffic would not be a problem in the course of traffic. In today's time, each set to be exempt from the market and is transported to the cleaning, represents s significant decline in the means of transport for the smooth running of rail traffic.

## KEYWORDS

- ✓ Treatment Plant
- ✓ Railway Station
- ✓ Set
- ✓ Adeqacy
- ✓ Sonax

## KAZALO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 UVOD</b> .....  | <b>1</b>  |
| 1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA.....   | 4         |
| 1.2 PREDSTAVITEV CILJEV .....  | 4         |
| 1.3 UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE .....                                      | 5         |
| <b>2 PREDSTAVITEV DIZEL- IN ELEKTROMOTORNIH GARNITUR</b> .....                 | <b>6</b>  |
| 2.1 VLAKI .....  | 6         |
| 2.1.1 OZNAČEVANJE MOTORNIH GARNITUR.....                                       | 7         |
| 2.1.1.1 Označevanje dizelmotornih garnitur .....                               | 7         |
| 2.1.1.2 Označevanje elektromotornih garnitur .....                             | 7         |
| 2.2 DIZELMOTORNE GARNITURE .....   | 8         |
| 2.2.1 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 812/818 .....                              | 9         |
| 2.2.2 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 713/715 .....                              | 10        |
| 2.2.3 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 813/814 .....                              | 11        |
| 2.2.4 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 711 .....                                  | 13        |
| 2.3 ELEKTROMOTORNE GARNITURE .....   | 14        |
| 2.3.1 ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 311/315.....                             | 15        |
| 2.3.2 ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 312/317 .....                            | 17        |
| 2.3.3 ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 310/316.....                             | 19        |
| <b>3 VRSTE ČIŠČENJA POTNIŠKIH GARNITUR</b> .....                               | <b>21</b> |
| 3.1 REDNO ČIŠČENJE .....   | 22        |
| 3.2 MALO ČIŠČENJE.....   | 24        |
| 3.3 AMBULANTNO ČIŠČENJE .....  | 25        |
| 3.4 TEMELJITO ČIŠČENJE .....   | 26        |
| 3.1.1 ZUNANJE ČIŠČENJE.....  | 27        |
| 3.1.2 NOTRANJE ČIŠČENJE.....   | 27        |
| 3.1.3 TEMELJITO ČIŠČENJE IN PRANJE STROJEVODSKE KABINE .....                   | 27        |
| 3.5 VAKUUMSKO PRAZNIENJE TOALETNIH REZERVOARJEV .....                          | 28        |
| <b>4 ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA</b> .....                                    | <b>29</b> |
| 4.1 TIRI IN TIRNE NAPRAVE .....  | 29        |
| 4.1.1 TIRI.....  | 29        |
| 4.1.2 KRETNICE .....   | 31        |
| 4.1.3 ZAVAROVANJE .....  | 32        |
| <b>5 ČISTILNA NAPRAVA NA ŽELEZNIŠKI POSTAJI LJUBLJANA</b> .....                | <b>33</b> |
| 5.1 ZGODOVINA.....   | 33        |
| 5.2 ČISTILNA NAPRAVA .....   | 35        |
| 5.3 NADZOR NAD DELOVANJEM ČISTILNE NAPRAVE .....                               | 36        |
| 5.4 NAČIN UPORABE ČISTILNE NAPRAVE .....                                       | 36        |
| <b>6 DOSTAVA VOZIL NA ČIŠČENJE</b> .....                                       | <b>39</b> |
| 6.1 PREMIK ELEKTROMOTORNE GARNITURE SIEMENS V PRALNICI.....                    | 41        |
| <b>7 USTREZNOST ČISTILNE NAPRAVE NA ŽELEZNIŠKI POSTAJI LJUBLJANA</b>           | <b>42</b> |
| 7.1 ISO STANDARD.....  | 42        |
| 7.1.1 ISO STANDARD SIST EN ISO 9001 .....                                      | 42        |
| 7.1.2 ISO STANDARD SIST EN ISO 14001 .....                                     | 43        |
| 7.2 OKOLJEVARSTVENE ZAHTEVE IN MERITVE OBSTOJEČEGA STANJA<br>ODPADNIH VOD..... | 43        |



|   |           |
|---|-----------|
| 7.3 RAZLOG ZA IZVEDBO MERITEV .....   | 44        |
| 7.4 ZMOGLJIVOST ČISTILNE NAPRAVE .....  | 44        |
| 7.5 NASTAJANJE ODPADNIH VOD .....   | 45        |
| 7.6 OPIS ČIŠČENJA ODPADNIH VOD .....  | 46        |
| 7.7 UPORABLJENE MERILNE METODE IN MERILNA OPREMA .....  | 48        |
| 7.8 VZDRŽEVANJE.....  | 49        |
| 7.9 UGOTOVITVE IN OCENA USTREZNOSTI ČISTILNE NAPRAVE .....  | 49        |
| <b>8 MOŽNE IZBOLJŠAVE OBSTOJEČEGA STANJA.....</b>   | <b>51</b> |
| <b>9 ZAKLJUČEK .....</b>  | <b>53</b> |
| <b>10 LITERATURA IN VIRI.....</b>   | <b>55</b> |
| <b>PRILOGE.....</b>   | <b>56</b> |
| Priloga 1: UREDBA O EMISIJI TOPLOTE PRI ODVAJANJU ODPADNIH VOD<br>V VODE IN JAVNO KANALIZACIJO .....            | 56        |
| Priloga 2: PODATKI O OCENJENIH LETNIH VREDNOSTIH IN ENOTAH<br>OBREMENITVE ZA NAPRAVO NA POSAMEZNEM IZTOKU ..... | 58        |
| Priloga 3: MERILNE METODE IN MERILNA OPREMA .....   | 60        |
| Priloga 4: POROČILO O PREIZKUŠANJU VZORCA ODPADNE VODE.....   | 62        |
| Priloga 5: TIRNA SLIKA ŽELEZNIŠKE POSTAJE LJUBLJANA .....   | 64        |
| <b>KAZALO SLIK .....</b>  | <b>65</b> |
| <b>KRATICE IN AKRONIMI .....</b>  | <b>66</b> |

# 1 UVOD

Železnica omogoča kopenski promet po tirnicah, ki prisilno vodijo kolesa železniških vozil po točno določeni poti.

Železniški promet močno vpliva na razvoj gospodarstva, ker omogoča blagovno menjavo, hiter, varen in množičen prevoz na velike razdalje ob razmeroma majhni porabi energije.

V primerjavi z drugimi prometnimi podsistemi najmanj obremenjuje okolje, zaseda razmeroma malo prostora, obratovanje pa ni odvisno od podnebnih razmer.

Danes je železnica zaradi visoke stopnje avtomatizacije, možnosti daljinskega vodenja in povezovanja z uporabniki na počasni, toda visoki in kakovostni stopnji razvoja.

## Zgodovina razvoja železniškega prometa

Prisilno vodenje koles vozil so poznali že Egipčani, Rimljani in Grki. V kamnito podlago so vklesali žlebove, ki so vodili kolesa vozil. Pozneje so te izkušnje uporabili pri prevozih v rudarstvu.

Prva železnica v javnem prometu s konjsko vleko je delovala v južnem Walesu leta 1794.

Leta 1826 je v Franciji začela obratovati prva proga s konjsko vprego na evropski celini, ki je leta 1832 postala proga za parno lokomotivo.

Parna lokomotiva je bila izdelana leta 1803 v Angliji, za javni promet pa so jo prvič uporabili leta 1829 prav tako v Angliji. Parne lokomotive so bile edino prevozno sredstvo vse do prve polovice 20. stoletja, ko so se razvile boljše dizelske in električne lokomotive.

Na slovenskem se je vozilo več parnih lokomotiv, imena pa so dobivala po proizvajalcih. Ob koncu 1. svetovne vojne so bile lokomotive vojni plen, nekatere so bile celo vrnjene nemškim lastnikom.

Obdobje parne lokomotive je bilo v Sloveniji zaključeno 13. maja 1978, ko je zadnja peljala na relaciji Novo Mesto–Semič. Od tedaj parne lokomotive vozijo le muzejski vlaki. Te lokomotive so porabile velike količine vode, zato so bili potrebni napajalni kotli, ki so danes ponekod ohranjeni kot tehnični spomeniki.

## Zgodovina posodobitve z dizel- in elektromotornimi garniturami in lokomotivami

Na uvedbo motornih vlakov so se v Sloveniji pripravljali že pred 2. svetovno vojno, vendar je vojna proces ustavila za dve desetletji. Nato so se pojavile dizelske garniture z vzdevkom *goša*. Te se niso najbolje obnesle, zato so Slovenske železnice kmalu kupile nekaj novejših garnitur, ki so jih zaradi vgrajenega motorja imenovali *mercedesi* po proizvajalcu. Ti so bili zelo sodobni in so vozili na mednarodnih relacijah.

Pozneje so izdelali še druge vlake za lokalni promet, ki so bili posodobljeni in so znani pod imenom *kanarček*.

Pojavile so se še lokomotive iz tovarn Đuro Đaković, to so bile tako imenovane *đure*, pozneje pa so lokomotive kupili tudi v tujini, in sicer *kennedy* in *reagan*.

V letih 1968–1970 so se Slovenske železnice posodobile in opremile tudi z električnimi lokomotivami, imenovanimi *brižita*, in so še vedno ene izmed najmočnejših lokomotiv, ki vozijo po slovenskih progah.

Elektromotorne garniture za potniški promet, ki so bile kupljene na Poljskem, imenovane *gomulke*, so v funkciji še danes, jih pa dobro izpodrivata *siemens* in vlak z nagibno tehniko, tako imenovani *pendolino*.

Vlaki z električno vleko opravijo 85 % vseh prevozov v Sloveniji.

### Zgodovina železnice na Slovenskem

Zgodovina železnic zajema časovno razmeroma kratko obdobje treh generacij. Razvoj železnic na Slovenskem je sočasen z zgodovinskim dogajanjem preobrazbe duhovnega, političnega, gospodarskega in socialnega življenja naroda. Železnice so ostale skozi stoletja svojega razvoja močna gibalna sila v oblikovanju novih razmer. Prvo železniško progo so začeli graditi skozi naše kraje še v dobi tlačanstva in desetiških dajatev fevdalcem.

Med tem, ko so ob savski strugi gradili težavno progo proti Ljubljani, predvsem zaradi ozke doline med Zidanim Mostom in Litijo, je med večtisočglavo množico ljudi prispela vest, da se je sredi marca 1848 na Dunaju strl fevdalni sistem, kmetje in podložniki so bili osvobojeni. Kmet je postal gospodar svoje zemlje in tukaj se začelja nova doba gospodarstva. Hitro se je začel razvijati sistem denarnega in materialnega gospodarstva. Slabo obrtništvo pa se razvija v dobo podjetništva in industrializacije.

Železnica je stekla skozi naše kraje kot znanilec tehnične revolucije, koncentriranega industrijskega dela in mehanizacije proizvodnje.

Stare fužine je postavila pred odločitev, ali propadejo ali se preuredijo za nove proizvodne procese in delovne metode. Začela se je pospešena izraba gozdov in odprle so se boljše prometne povezave za izkoriščanje zaloga kakovostnega premoga iz premogovnikov v Hrastniku, Trbovljah in Zagorju, ki se pred potekom železniške proge niso mogle dobro izkoristiti.

Železnica je široko odprla pot tujemu kapitalu in tujemu podjetništvu v deželo in nas podredila interesom in režimu mednarodnih visokih zahtev. S temi zahtevami je tuji kapital zagospodaril v naši državi in odtlej odločal o našem gospodarstvu. Obenem nas je železnica zblížala s tujimi tržišči, po katerih se je uravnavala naša proizvodnja in na njih se je usmerjal tudi naš izvoz. Železnica je bila za naše kraje res velika pridobitev.

Najprej se nismo mogli načuditi vsej veličini in pomembnosti novega tehničnega izuma, ki je v pol stoletja prepredel celine s svojim omrežjem, preoblikoval način gospodarjenja, metode proizvodnje in družbeno-socialne odnose ter podobo ljudskih naselij. Ni minilo dolgo, ko smo že začeli kritično ocenjevati učinke nastalih sprememb in vpliva tujega kapitala.

Železnice so postale bistvena komponenta industrializacije, našega socialnega in kulturnega razvoja. Vsaka, še tako kratka lokalna proga ima svojo pestro zgodovino.

Trinajst let po tem, ko so v Angliji že veselo vozili po železniških tirih, so tudi na slovenskem ozemlju začela potekati gradbena dela za graditev prve železniške proge. Začetna dela preučevanja in raziskovanja terena, pozneje tudi trasiranja so se pričela že leta 1838. Prva lokomotiva iz Maribora proti Celju pa je odpeljala šele 27. aprila 1846.

Na ljubljansko železniško postajo, ki je bila zgrajena 18. aprila 1848, je prva lokomotiva prispela leto dni pozneje, in sicer v letu 1849, istega leta 18. avgusta pa tudi prvi vlak z vagoni. Nadaljnja gradnja proge proti Trstu je bila težavna, ker je dostop k morju ovirala visoka in valovita kraška planota. Kras je bil s svojimi jamami, vrtačami, votlinami, presihajočimi jezери in ponikalnicami nerazjasnjen teren za gradbenike in preučevali so možnost, da bi se izognili tudi barju in speljali progo po Gorenjski in Poljanski dolini mimo Žirov in skozi predor v dolino Idrijce, naprej pa ob njenem toku do Soče in morja. Po temeljitem premisleku in kljub oviram je bila 20. novembra 1856 prirejena prva izletniška vožnja od Ljubljane do Sežane. Proga pa je bila odprta 27. junija 1857, njen namen je bila povezava Dunaja in Budimpešte s Trstom, pozneje pa je postala veliko pomembnejša zaradi povezav z avstrijskimi vojnimi pristanišči v Pulju in na Reki.

Proga Jesenice–Ljubljana, ki predstavlja del današnjega X. koridorja, povezuje večino zahodne in srednje Evrope s celotnim omrežjem držav, nastalih iz nekdanje Jugoslavije, in v tranzitu z Grčijo, Bolgarijo, Romunijo, Turčijo in tudi ostalim delom Bližnjega vzhoda.

Zelo pomembno nalogo pa ima tudi v tranzitnem prometu za jadranske luke Koper, Trst in Reko. Proga je bila prometu predana leta 1870.

Pospešena industrializacija koprškega okraja je postavila v ospredje tudi vprašanje železniške povezave Kopra z ozadjem. Trd oreh je predstavljalo 493 metrov višinske razlike na zelo kratki razdalji. Veliko truda, vloženega v preučevanje možnih variant in tras, ki so se jih lotili že leta 1956, je pripeljalo do končnega cilja in prvi vlak je na postajo Koper pripeljal 16. novembra 1967. Proga je bila uradno odprta 2. decembra 1967.

Danes se na progah Slovenskih železnic v skupni dolžini 1229 km opravlja promet elektro- in dizel vlakov, motorikov in lokomotiv, od tega je 503,5 km elektrificiranih, 330,4 dvotirnih in 898,4 km enotirnih prog.

Vseeno se Slovenske železnice po dolžini prog in s svojo infrastrukturo težko primerjajo z drugimi železniškimi upravami po Evropi.

Zaradi razgibanosti terena Slovenije pa naše proge ponujajo nekaj zanimivih podatkov:

- ✓ najstrmejša proga: Prvačina – Štanjel 26,7 promila;
- ✓ najdaljša horizontala: Ruše – Fala v dolžini 6.500 metrov;
- ✓ najdaljša ravnina: Ptuj – Velika Nedelja v dolžini 15.810 metrov;
- ✓ najvišje ležeča železniška postaja: Postojna 582 metrov;
- ✓ najnižje ležeča železniška postaja: Koper 3 metre;
- ✓ najdaljši most: industrijski tir Revoz, Novo Mesto 575 metrov;
- ✓ najvišji most: Most na Soči čez Idrijco 30 metrov;
- ✓ najdaljši predor: Bohinjski predor 6327,3 metre;
- ✓ najkrajši predor: Radovljica 25,03 metra;

- ✓ najstarejša proga: Šentilj – Celje 2. junij 1846.

## 1.1 PREDSTAVITEV PROBLEMA

V vseh teh letih obstoja Slovenskih železnic kot predstavnika najbolj varnega, hitrega, udobnega in cenovno ugodnega prevoza na slovenskih tleh se je prepeljalo nič koliko ljudi. Bili so to potniki vseh starostnih skupin, poklicev, obiskovalci najrazličnejših šol in fakultet. Vozili so se zaradi delovnih in šolskih obveznosti, nekateri pa kar tako, ker se je peljati z vlakom pravi užitek.

Ljudje stremimo za cenovno ugodnim prevozom, ki je hiter in tudi udoben ter varen, in na Slovenskih železnicah se tega zavedamo in poskušamo ponuditi uporabnikom vse naštetu. Udobnosti pa vsekakor ne bi bilo, če garniture in vlaki za prevoz potnikov ne bi bili primerno in redno očiščeni. Očiščenost in opranost zunanosti in notranosti garnitur pripomore k pričakovani udobnosti vseh skupin potnikov, potem ko sklenejo prevozno pogodbo z nakupom vozovnice.

Čistilne in pralne postajne naprave na železniški postaji Ljubljana so bistvenega pomena, ker skrbijo za osnovno higieno garnitur in vlakov za prevoz potnikov. Vlaki za prevoz potnikov na Slovenskih železnicah so v vseh teh mnogih letih, kar vozijo po slovenskih tirih, ohranili dokaj lepo podobo, za kar grede vse pohvale čistilnemu osebju na železniški postaji Ljubljana.

Izpostavila sem problem ustreznosti postajnih naprav za čiščenje in pranje potniških garnitur kot ene izmed postajnih naprav na ljubljanski železniški postaji in kako obratujejo. Tukaj se pojavi tudi vprašanje iz okoljevarstvenega vidika, in sicer kako bistveno vplivajo te čistilne in pralne naprave s pripadajočimi sredstvi na okolje in kakšni so dovoljeni standardi, ko je naprava še sprejemljiva.

## 1.2 PREDSTAVITEV CILJEV

Osnovni cilj diplomskega dela je predstaviti obstoječo postajno napravo za čiščenje potniških garnitur in vlakov in ugotoviti ustreznost obstoječe naprave na železniški postaji Ljubljana. Ta cilj predstavitve je prikazan na enostaven in razumljiv način.

V diplomskem delu so opisane tudi potniške garniture, ki se vsakodnevno čistijo v čistilnici in pralnici, in spoznanje, da so naše potniške garniture kljub častitljivi starosti še vedno kar dobro ohranjene, tudi na račun rednega čiščenja.

Predstavljeni pa so tudi okoljevarstveni standardi, ki jih morajo izpolnjevati postajne naprave za čiščenje, in kako te vplivajo na okolje, posluževanje teh naprav z njihovimi opisi in tudi način dostave potniških garnitur na tire, kjer se čistijo.

Na koncu je prikazana ocena dejanskega stanja postajnih naprav za čiščenje potniških garnitur na železniški postaji Ljubljana in možne izboljšave, ki bi utegnile dvigniti kakovost čiščenja.

### 1.3 UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE

Pri izdelavi diplomske naloge so bile v glavnem uporabljene sledeče raziskovalne metode, ki so bile odvisne od posamezne tematike in načina predstavitve v določenem poglavju:

- ✓ metoda opisovanja – uporabila sem jo pri opisovanju dejanskega stanja,
- ✓ metoda navajanja že znanih dejstev in ugotovitev,
- ✓ metoda primerjanja – uporabila sem jo pri primerjavi obstoječega in izboljšanega stanja,
- ✓ metoda analize,
- ✓ metoda sinteze – uporabila sem jo pri združevanju posameznih dejstev, pojavov in stanj v celoto.

## 2 PREDSTAVITEV DIZEL- IN ELEKTROMOTORNIH GARNITUR

Garnitura pomeni iz enega, dveh ali treh delov sestavljena in med seboj nedeljivo speta sestava končnih vagonov oziroma motornikov, pri katerih ima vsak od vagonov dve vozniki kabini na vsaki strani in enega ali dva pogonska motorja. Za svojo vožnjo tako ne potrebuje lokomotive.

Motorniki so vlečna sredstva z lastnim pogonom, ki obratujejo kot samostojna vozila. Najhitrejši vlak v Sloveniji je Pendolino EMG, ki vozi pod oznako ICS. Največja hitrost, ki jo doseže, znaša 160 km/h (drugače zmore hitrosti do 200 km/h) in sicer na relaciji Pragersko–Maribor in Grobelno–Štore. Druga najnovejša pridobitev za potniški promet so potniški vlaki Siemens Desiro. Desiro dosega maksimalno hitrost okoli 140 km/h (zmore pa jih 160 km/h). V železniškem voznem parku še vedno deluje (muzejska) dobra stara gomulka, ki Slovenskim železnicam služi že 4 desetletja. Hitrost gomulke doseže okrog 120 km/h.

Večina dizelskih vlek pa je proizvodnje Fiat letnika 1973 serije 813/814 z največjo hitrostjo 100 km/h, serije 713/715 (kanarček) letnika 1984, njegova največja hitrost je 120 km/h, in Mercedes letnika 1970 serije 711 z največjo hitrostjo 120 km/h, ki pa jih je zelo malo. Ne smem pa pozabiti na serijo 812/818 (šinobus), ki pa ni več v uporabi za prevoz potnikov.

Zelo jasno je, da se je pri elektrificiranih motornih garniturah vozni park moderniziral (razen gomulke), medtem pa se pri dizel motornih garniturah vozni park v zadnjih 20 letih ni kaj dosti spremenil. Spremembe pri novem voznem parku bi bile vsekakor dobra naložba, saj število potnikov narašča. Pri modernizaciji pa je potrebno tudi povečati število elektromotornih garnitur in dizelmotornih garnitur.

Tu pa je razvidno, da je železniška organiziranost povezana s številnimi elementi, ki pa so med seboj povezani in zato predstavljajo enovit tehnološki proces. V procesu transportnega povpraševanja se neprestano zahteva maksimalna kakovost storitev.

### 2.1 VLAKI

Vlak je iz železniških vozil sestavljeno transportno sredstvo na motorni pogon, ki po železniških tirih vozi po določenem voznem redu. Vlak je po predpisih sestavljena in speta skupina železniških potniških in/ali tovornih vagonov z enim ali več vlečnimi vozili, samo en vagon spet z enim ali več vlečnimi vozili, en ali več med seboj spetih motornikov ali motornih garnitur, vlečno vozilo, ki vozi samo, motorno vozilo za posebne namene s pripetimi vozili ali brez njih, ki vozi kot vlak, in po predpisih sestavljena skupina železniških vozil, ki čaka na vlečno vozilo ali na ranžiranje.

Vlaki se razlikujejo po njihovem rangu in njihovih številkah, čim nižja je številka vlaka, tem višji je njegov rang, ti pa imajo prednost pred vlaki nižjega ranga. Številka vlaka je največ petmestna in iz nje je razvidno, za katero vrsto vlaka gre (potniški, tovorni, mednarodni, notranji), rang vlaka, smer vožnje, relacija vlaka in časovno obdobje vlaka.

Potniški vlaki se označujejo s številkami od 1 do 39.999, tovorni vlaki pa s številkami od 40.000 do 99.999.

Vlak z nagibno tehniko in ostali motorniki so podrobno predstavljeni v diplomski nalogi.

### 2.1.1 OZNAČEVANJE MOTORNIH GARNITUR

Skladno s Tehnično specifikacijo za interoperabilnost morajo biti vlečna vozila, kamor sodijo motorniki, označena z enotno dvanajstmestno identifikacijsko številko. Napisana je na bočnih straneh vlečnih vozil, uporablja pa se pri računalniških izpisih o sestavi vlaka in pri vodenju statističnih podatkov.

Dvanajstmestna identifikacijska številka vlečnih vozil je sestavljena iz štirih skupin:

- ✓ **I. skupina** štirih števil je namenjena za potrebe notranjega, obmejnega in tranzitnega prometa ter za vleko vlakov po progah drugih železniških uprav.
- ✓ **II. skupina** štirih števil natančneje označuje vrsto vlečnega vozila in skupaj s tretjo skupino števil (zaporedna številka vozila) predstavlja specifično številko, značilno za vsako železniško upravo.
- ✓ **III. skupina** treh števil označuje zaporedno številko vozila v okviru posamezne vrste vlečnega vozila.
- ✓ **Zadnja številka** služi kot kontrolna številka.

| I. skupina |   |   |   | / II. skupina |   |   |   | / III. skupina |    |    |   |    |
|------------|---|---|---|---------------|---|---|---|----------------|----|----|---|----|
| 1          | 2 | 3 | 4 | 5             | 6 | 7 | 8 | 9              | 10 | 11 | - | 12 |

Primer: DMG 713-101      9 5 7 9 / 7 7 1 3 / 1 0 1 - 1

#### 2.1.1.1 Označevanje dizelmotornih garnitur

Primer: DMG 813-020 je označena s številko 9579 8813 020 – 0.

##### I. skupina

- ✓ 1. številka označuje vlečno vozilo (9).
- ✓ 2. številka označuje vrsto vlečnega vozila (5) – veččlenske DMG (pogonski ali priklopni vagoni).
- ✓ 3. in 4. številka označujeta železnico, v kateri je vlečno vozilo registrirano (SŽ 79).

##### II. skupina

- ✓ 5. številka označuje, da gre za dizelmotornik ali dizelmotorno garnituro z mehanskim pogonom (8).
- ✓ Številke od 6 do 8 označujejo vrsto vlečnega vozila (813).

##### III. skupina

- ✓ Številke od 9 do 11 pomenijo zaporedno številko posameznega vozila (020).
- ✓ 12. številka je kontrolna številka.

#### 2.1.1.2 Označevanje elektromotornih garnitur

Primer: EMG 311-110 je označena s številko 9479 6311 110 – 0.

##### I. skupina

- ✓ 1. številka označuje vlečno vozilo (9).
- ✓ 2. številka označuje vrsto vlečnega vozila (4) – veččlenske EMG razen za visoke hitrosti (pogonski ali priklopni vagoni).



- ✓ 3. in 4. številka označujeta železnico, v kateri je vlečno vozilo registrirano (SŽ 79).
- II. skupina**
- ✓ 5. številka označuje, da gre za elektromotornik ali elektromotorno garnituro (6).
- ✓ Številke od 6 do 8 označujejo vrsto vlečnega vozila (311).
- III. skupina**
- ✓ Številke od 9 do 11 pomenijo zaporedno številko posameznega vozila (110).
- ✓ 12. številka je kontrolna številka.

## 2.2 DIZELMOTORNE GARNITURE

Po slovenskem železniškem omrežju so v uporabi oziroma se uporabljajo za prevoz potnikov tri vrste dizelmotornih garnitur. Obstajala in vozila je tudi šinobus garnitura, ki pa se še vedno nahaja nekje na slovenskem omrežju in po zadnjih podatkih še vedno deluje, toda ne za prevoz potnikov.

Velika prednost dizel motornih garnitur je takojšnja pripravljenost na obratovanje. Pomembno vlogo pa ima tudi prenosni sistem. Ta prenaša enakomerni vrtilni moment dizelskega motorja na pogonske osi. Brez prenosnega sistema bi bil stalen vrtilni moment dizelskega motorja neuporaben za potrebe vleke, saj se ne bi mogel prilagajati potrebam po visokih vlečnih silah pri majhnih hitrostih, kar je tako karakteristično za vleko. Glede na vrsto prenosnega sistema dizelskih pogonskih vozil ločimo dizel-električne, dizel-hidravlične in dizel-mehanične motorne vlake.

DIZEL-ELEKTRIČNI vlaki imajo v prenosni sistem vgrajen generator in elektromotor. Dizelski motor samo poganja generator, ki proizvaja električno energijo. Ta poganja elektromotor, ki pomeni dejanski izvor vlečne sile. Elektromotor najbolj ustreza karakteristikam vleke in omogoča optimalno prilagajanje vlečne sile konkretnim razmeram pri vleki.

Pri DIZEL-HIDRAVLIČNIH vlakih dizelski motor poganja hidravlično tlačilko, ta pa hidravlično turbino, ki proizvaja vlečno silo.

Pri DIZEL-MEHANIČNIH motornih vlakih je izvor vlečne sile sam dizelski motor z vsemi slabostmi, ki iz tega izhajajo in ki jih tudi mehanični prestavni mehanizem ne more v celoti odpraviti.

## 2.2.1 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 812/818



**Slika 1: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 812/818**

Vir: [www.miniaturna-zeleznica.com/](http://www.miniaturna-zeleznica.com/)

Dizelmotorna garnitura je sestavljena iz motornega vagona (812) in krmilnega vagona (818).

Omenjena serija je bila prva dizel-potniška garnitura na območju Slovenije. Bila je zelo neudobna in počasna. Sedežem se je dalo premikati naslonjalo. S tem si lahko določal, koliko sopotnikov bo sedelo zraven tebe. Na eni strani je bil sedež z dvema sediščema, na drugi pa s tremi. Omenjeno serijo v redni uporabi lahko trenutno v Sloveniji vidimo le v Metliki (Hrvaške železnice), kamor pripelje iz Karlovca. Slovenske železnice pa uporabljajo le še pogonski voz in to v službene namene (SVTK). Strojevodje so tej seriji pravili »šinobus«.

### **Tehnični podatki**

|                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| Tip                      | 1 A                  |
| Leto izdelave            | 1967                 |
| Motor                    | Diesel Busing U – 10 |
| Število vagonov oz. enot | 1 ali 2              |
| Dolžina vagona           | 13300 mm             |
| Skupina                  | 26600 mm             |
| Število sedežev          | /                    |
| Teža vozila              | 15 + 10 t            |
| Največja moč na kolo     | 110 Kw               |
| Premer koles             | /                    |
| Največja hitrost         | 90 Km / h            |

## 2.2.2 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 713/715



**Slika 2: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 713/715**

Vir: [www.miniaturna-zeleznica.com/](http://www.miniaturna-zeleznica.com/)

Dizel-motorna garnitura je sestavljena iz motornega vagona (713) in krmilnega vagona (715).

Omenjeno serijo srečamo domala po vseh slovenskih neelektrificiranih progah. Največ je v uporabi na Dolenjskem in kamniški progi, še najmanj pa na soškem koridorju. Ta serija je zamenjava za serijo 813/815. Ima dizel-hidravlični pogon (ima samo en motor v primerjavi s serijo 711, ki ima enak pogon, vendar dva motorja), ki omogoča hitrejša speljevanja v primerjavi z dizel-mehanskim pogonom (serija 813/815). Omenjeno serijo so izdelali v dveh verzijah, in sicer kot poslovni vlak 1. razreda (zeleni vlak) in v klasični verziji 2. razreda.

Največkrat se pojavlja različica v rumeni barvi, zato je garnitura dobila ime »kanarček«.

### Tehnični podatki

|                      |  |
|----------------------|--|
| Proizvajalec, država | MBB Donauworth Nemčija / TVT Maribor Slovenija |
| Leto izdelave        | 1984-1986                                      |
| Razpored osi         | 2'B'+2'2'                                      |
| Rezervoar za nafto   | 1.050 l  |
| Moč                  | 375 kW   |
| Največja hitrost     | 120 km/h                                       |
| Teža                 | 60 t (34 + 26)                                 |
| Dolžina čez spenjačo | 48 m   |
| Širina               | 2,85 m   |

|                           |               |
|---------------------------|---------------|
| Osni pritisk              | 9,8 t / 7,8 t |
| Premer novih koles        | 770 mm        |
| Budnik                    | impulzni EMG  |
| Brzinomer                 | Hasler        |
| ASN                       | 60i SEL       |
| Min. polmer loka proge    | 125 m         |
| Število garnitur v spregi | 4             |
| Št. sedežev               | 128 (56 + 72) |

### 2.2.3 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 813/814



**Slika 3: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 813/814**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

Dizelmotorna garnitura je sestavljena iz motornega vagona (813) in krmilnega vagona (814).

Omenjeno serijo so nabavili v sredini osemdesetih let prejšnjega stoletja. Zamenjala je dokaj neudobno in počasno serijo 812. Srečali smo jo lahko prav na vseh slovenskih neelektrificiranih progah, danes pa v glavnem še na soškem koridorju in štajerskih progah, na dolenskih progah pa so jo po desetih letih začeli zamenjevati s serijo 713/715. Obstajata dve obliki teh garnitur, kar je posledica tega, da so bile

nekatero karoserije že dokaj dotrajane in so jih v Mariboru ob koncu prejšnjega stoletja nadomestili s prirejenimi karoserijami serije 713/715. Ta serija ima dizel-mehanski pogon in dva motorja. Sam pogon je njen manjši minus, saj speljuje in dosega končno hitrost počasneje, v prednost pa ji gre pogon z dvema motorjema, saj se v primeru okvare enega motorja še vedno pripelje na cilj, kar pa za serijo 713/715 ne velja in obstane na mestu okvare.

Po imenu izdelovalca je garnitura imenovana tudi »fiat«.

### **Tehnični podatki**

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Proizvajalec, država      | FIAT Torino Italija / TVT Maribor Slovenija        |
| Leto izdelave             | 1973-1976, predelava od 1988 dalje v podserijo 1xx |
| Razpored osi              | (1A)´(A1)´ + 2´2´                                  |
| Rezervoar za nafto        | 830 l  |
| Moč                       | 294 kW   |
| Največja hitrost          | 100 km/h   |
| Teža                      | 67 t (39 + 28)                                     |
| Dolžina čez odbojnice     | 44,2 m   |
| Širina                    | 2,9 m  |
| Osni pritisk              | 11 t / 8,5 t                                       |
| Premer novih koles        | 920 mm   |
| Budnik                    | impulzni BCDM                                      |
| Brzinomer                 | Hasler RT 9i, A 29i                                |
| ASN                       | I60i RIZ   |
| Min. polmer loka proge    | 90 m   |
| Število garnitur v spregi | 2  |
| Št. sedežev               | 156 (74 + 82)                                      |

## 2.2.4 DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 711



**Slika 4: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 711**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

Dizelmotorna garnitura je sestavljena iz dveh motornih vagonov (711+711). Omenjeno serijo je takratno ŽG Ljubljana kupilo z namenom povezati Ljubljano z Beogradom z zelo kratkim potovalnim časom. Ta vlak je bil pravi »bum«. Bil je zelo hiter, točen, imel je celo klimo in radio, kar je bilo za takrat nekaj neverjetnega, ima pa tudi prestižno ime »mercedes«. Toda ta idila glede potovalnega časa ni trajala prav dolgo. Po umaknitvi dizelmotorne garniture 711 z relacije Ljubljana–Beograd so garniture prebarvali iz rjave v zeleno in vpeljali v Sloveniji Zeleni vlak. Ta je povezoval regionalne centre z Ljubljano in je bil namenjen predvsem poslovnežem. Za potrebe izletov pa je povezoval tudi Ljubljano z Benetkami. Sedaj pa ga srečamo samo še na štajerskih progah, s katerih enkrat dnevno pripelje tudi v Ljubljano (vozi kot vlak 2. razreda).

### **Tehnični podatki**

|                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| Proizvajalec, država | MBB Donauwoerth Nemčija |
| Leto izdelave        | 1970                    |
| Razpored osi         | 2B'+B'2                 |
| Rezervoar za nafto   | 1.400 l                 |
| Moč                  | 530 kW                  |
| Največja hitrost     | 120 km/h                |
| Teža                 | 89 t                    |

---

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Dolžina čez spenjačo      | 48 m         |
| Širina                    | 2,85 m       |
| Osni pritisk              | 12 t         |
| Premer novih koles        | 900 mm       |
| Budnik                    | impulzni EMG |
| Brzinomer                 | Hasler       |
| ASN                       | 60I Siemens  |
| RDZ                       | TFZ 70       |
| Min. polmer loka proge    | 120 m        |
| Število garnitur v spregi | 4            |
| Št. sedežev               | 92           |

## 2.3 ELEKTROMOTORNE GARNITURE

Električna vleka je najmodernejša in najracionalnejša vrsta vleke predvsem za večji obseg prometa. Izkoristek energije je 50-60 %, če električno energijo pridobivamo v hidrocentralah, in okrog 25 %, če jo proizvajamo v termoelektrarnah.

Elektromotorne garniture lahko proizvedejo bistveno večjo moč in vlečno silo od dizelmotorne garniture. Omogočajo zelo velike pospeške in mirnejšo vožnjo, dopuščajo kratkotrajne preobremenitve in so najproduktivnejše med vsemi vrstami vleke. Njihova pomanjkljivost so potrebna investicijska vlaganja v stabilne naprave in relativno večja občutljivost glede na dovod energije.

### 2.3.1 ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 311/315



**Slika 5: ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 311/315**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

Elektromotorna garnitura je sestavljena iz motornih vagonov (311) in krmilnih vagonov (315).

Že več kot 40 let je preteklo od prihoda elektromotornih vlakov vrste SŽ 311/315 na naše proge. Izdelani so bili v tovarni Pafawag na Poljskem, železničarji so jih poimenovali po tedanjem poljskem partijskem in državnem voditelju Wladyslawu Gomulki in ime gomulka se je tudi v javnosti hitro prijelo.

Slovenski in tudi številni drugi potniki značilne rdeče elektromotornike dobro poznajo, sej so bili skoraj štiri desetletja nepogrešljivi za prevoz potnikov v medmestnem prometu, nekaj pa jih vozi še danes.

Elektromotorni vlaki serije SŽ 311/315 se delijo na podserijo 000, 100 in 200. Obratujejo lahko samo kot celota. Nazivna napetost na voznem omrežju je 3 kW, največja dovoljena hitrost je 110 km/h.

V Centralnih delavnicah Ljubljana Moste in TVT Boris Kidrič so naredili približno 55 predelav, ki so bistveno povečale zanesljivost obratovanja.

Leta 1999 so garniture začeli izločati iz prometa, naslednje leto pa so začele voziti prve nove elektromotorne garniture vrste SŽ 312/317 Siemens in tudi trije Fiatovi Pendolini. Izkazalo se je, da 30 novih Siemensov ne more nadomestiti vseh garnitur serije 311/315, zato jih je ostalo še nekaj v prometu.

Na Poljskem še vedno vozi 1500 garnitur proizvajalca Pafawag, najmlajša je bila narejena leta 1997.



**Tehnični podatki**

|                               | Motorni vagon            | Krmilni vagon | Garnitura                                       |
|-------------------------------|--------------------------|---------------|---|
| Proizvajalec država           | Pafawag Wroclav, Poljska |               |   |
| Leto izdelave                 | 1964 in 1974/75          |               |   |
| Razpored osi                  | Bo´Bo´                   | 2´2´          | 2´2´+Bo´Bo´+Bo´Bo´+2´2´<br>ali 2´2´+Bo´Bo´+2´2´ |
| Nazivna napetost              | 3 kV                     |               |   |
| Vgrajena moč                  |                          |               | 1392 kW ali 606 kW                              |
| Največja hitrost              | 110 km/h                 |               |   |
| Teža                          | 59 t                     | 38 t          | 194 t ali 133 t                                 |
| Dolžina čez spenjačo          | 21,8 m                   | 21,7 m        | 87 m ali 64 m                                   |
| Širina                        | 2,88 m                   |               |   |
| Višina ob spuščnem pantografu | 4,31 m                   |               |   |
| Osni pritisk                  | 16 t                     | 10,8 t        |   |
| Premer novih koles            | 1000 mm                  | 960 mm        |   |
| Budnik                        | Impulzni BCDM            |               |   |
| Brzinomer                     | Hasler                   |               |   |
| ASN                           | I 60                     |               |   |
| Min. polmer loka proge        | 100 m                    |               |   |
| Število garnitur v spregi     | 3                        |               |   |
| Št. sedežev 2. razred         | 72 in 68                 | 56            | 252 ali 180                                     |

### 2.3.2 ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 312/317



**Slika 6: ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 312/317**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

Elektromotorna garnitura je sestavljena iz motornega vagona (312) in priklopnega vagona (317).

Slovenske železnice so se s potniškimi elektromotornimi garniturami serije Siemens 312, ki spadajo med mlajše potniške garniture v voznem parku Slovenskih železnic, posodobile v letu 2000.

Imamo dve različni izvedbi, in sicer dvočlenike ali dvodelne garniture in tročlenike ali tridelne garniture.

Osnovno zasnovo dvodelnega električnega motornika 312 s podserijo 000 in tridelnega električnega motornika 312 s podserijo 100 predstavlja kombinacija dveh končnih vagonov, ki stojita na dveh pod voznikima kabinama nameščenih konvencionalnih pogonskih podstavnih vozičkah in enem ali dveh Jacobovih podstavnih vozičkah.

Motorniki 312 ali »siemenski« so opremljeni z dvema konstrukcijsko enakima električnima napravama, ki sta nameščeni pod visokim podom med podstavnim vozičkom ter vhom in napajani prek enega ali obeh odjemnikov toka.

Potniško področje predstavlja en sam nedeljen prostor, razdeljen na visokopodno in nizkopodno področje, in na prehod med obema. Prehodi med vagoni, namenjeni potnikom, so opremljeni z dvostranskimi steklenimi drsnimi vrati.

Motorniki 312 imajo tudi večnamenski prostor z vzdolžnimi sklopnimi sedeži, ki so pritrjeni na stranskih stenah. Ta prostor je primeren tudi za transport lahkega tovora in koles. Tu se nahaja tudi stranišče za invalide.

Na stenah dvočlenika so nameščeni naslednji deli:

- ✓ odjemnik toka;
- ✓ klimatska naprava potniške kabine;
- ✓ zavorni upor in glavno stikalo;
- ✓ antena RDZ in priključnica;
- ✓ klimatska naprava vozniške kabine;
- ✓ strešni zračnik.

Tričlenik ima enake sestavne dele, le da ima še dodatno klimatsko napravo potniške kabine.

### **Tehnični podatki**

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
|                               | Garnitura               |
| Proizvajalec                  | Siemens / TVT Maribor   |
| Leto izdelave                 | 2000                    |
| Razpored osi                  | Bo'2'2'Bo' ali Bo'2'Bo' |
| Nazivna napetost              | 3 kV                    |
| Vgrajena moč                  | 2000 kW ali 1650 kW     |
| Največja hitrost              | 140 km/h                |
| Teža                          | 99 t ali 78 t           |
| Dolžina čez spenjačo          | 56,1 m ali 40,8 m       |
| Širina                        | 2,83 m                  |
| Višina ob spuščnem pantografu | 4,15 m                  |
| Osni pritisk                  | 13 t                    |
| Premer novih koles            | 850 mm                  |
| Budnik                        | Sifa                    |
| Brzinomer                     | Deuta                   |
| ASN                           | Indusi I60R             |
| RDZ                           | AEG                     |
| Min. polmer loka proge        | 125 m                   |
| Število garnitur v spregi     | 4                       |
| Št. sedežev 2. razred         | 188 ali 133             |

### 2.3.3 ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 310/316



**Slika 7: ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 310/316**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

Elektromotorna garnitura je sestavljena iz motornega vagona (310) in krmilnega vagona (316).

Vlak Inter City Slovenija (ICS), imenovan »pendolino«, vozi na relaciji Ljubljana–Maribor od 24. septembra 2000. Vožnja traja v povprečju manj kot dve uri, prejšnji najhitrejši vlak pa je potreboval približno dve uri in deset minut. Z dodatno posodobitvijo proge naj bi se ta čas sčasoma skrajšal še za 15 minut. Dnevno v Maribor vozi 8 vlakov, iz Maribora pa 7. Vlaki so klimatizirani in zelo udobni, poskrbljeno pa je tudi za telekomunikacije (možnost telefoniranja, priklopa računalnika ...). Ima tri razrede: 2. razred, 2. razred plus in 1. razred. V prvem razredu so sedeži oblečeni v usnje. Vagoni so pri vsakem vlaku trije, prostora v njih pa je za okoli 160 potnikov. Na vlaku je tudi bistro z gostinsko ponudbo.

Ti vlaki sicer po Evropi dosegajo hitrosti tudi do 250 km/h, vendar pa na naših progah trenutno največ 145 km/h (za kratek čas mimo Zaloga pri Ljubljani). Ostali vlaki vozijo največ 100 km/h. Žal na odseku med Mariborom in Pragerskim, kjer je že bil postavljen slovenski rekord z vlakom istega tipa, in sicer 207 km/h, vozi le 120 km/h, čeprav proga omogoča do 160 km/h, to pa zaradi pomanjkljivega zavarovanja nivojskih prehodov čez železnico. Za večje hitrosti bo potrebno še precej modernizirati proge, predvsem pa močno zmanjšati število nivojskih prehodov s cesto in odpraviti marsikatero ostre ovinke, ki jih na naših progah ni malo. Tam, kjer so prehodi čez progo zavarovani le z Andrejevim križem, vlak ne bo vozil hitreje kot 100 km/h. Vlak razen na končnih postajah ustavi tudi v Celju, nekateri pa tudi na

Pragerskem in v Zidanem Mostu, kjer naj bi pobral potnike iz tistega območja. Poskrbljeno je tudi za hiter prevoz potnikov s postaj naprej s poceni taksiji, mestnimi avtobusi ali drugimi vlaki in za brezplačno parkiranje.

### Tehnični podatki

|                                   | MV 310                    | KV 316 | Garnitura |
|-----------------------------------|---------------------------|--------|-----------|
| Proizvajalec država               | Fiat Ferroviaria, Italija |        |           |
| Leto izdelave                     | 2000                      |        |           |
| Razpored osi                      | (1A0)(A01)                | 2'2'   |           |
| Nazivna napetost                  | 3 kV                      |        |           |
| Vgrajena moč                      | 2x 500 kW                 |        | 2000 Kw   |
| Največja hitrost                  | 200 km/h                  |        |           |
| Teža                              | 51 t                      | 50 t   | 152 t     |
| Dolžina čez spenjačo              | 27,2 m                    | 25 m   | 81,2 m    |
| Širina                            | 2,8 m                     |        |           |
| Višina ob spuščnem odjemniku toka | 3,73 m                    |        |           |
| Osní pritisk                      | 14 t                      | 13,3 t |           |
| Premer novih koles                | 890 mm                    |        |           |
| Budnik                            | Parizzi                   |        |           |
| Naprava za merjenje hitrosti      | Deuta                     |        |           |
| ASN                               | Indusi I60R               |        |           |
| RDZ                               | AEG                       |        |           |
| Minimalni polmer loka proge       | 250 m                     |        |           |
| Število garnitur v spregi         | 3                         |        |           |
| Število sedežev                   |                           |        |           |
| 1. razred                         | 30                        |        | 30        |
| 2. razred                         | 30+62+2                   | 42     | 134+2     |

### 3 VRSTE ČIŠČENJA POTNIŠKIH GARNITUR

Vrste čiščenja potniških garnitur so predpisane v priročniku Nega železniških potniških vozil (priročnik 203.60).

- ✓ Redno čiščenje (RČ) → 1x v 24 urah.
- ✓ Malo redno čiščenje (MČ) → Po dveh urah vožnje vlaka, ko je postanek vlaka večji kot 90 minut.
- ✓ Polovično malo redno čiščenje (polovično MČ) → Pri postanku vlaka med 30 in 90 minutami.
- ✓ Četrtrinsko malo redno čiščenje (dotakanje vode) → Dolivanje vode po potrebi na postajah.
- ✓ Ambulantno čiščenje → Planira se za vlake višjega ranga.
- ✓ Temeljito čiščenje → Planira se do 25. v naslednjem mesecu.



**Slika 8: DELOVNA SREDSTVA**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

### 3.1 REDNO ČIŠČENJE

Redno čiščenje se opravlja enkrat v 24 urah. Plan rednega čiščenja se izdelava za vozno redno dobo in je sestavni del akta o uveljavitvi voznega reda.

Plan vsebuje podatke:

- ✓ Poslovna enota TVD;
- ✓ čistilno mesto, smer prihoda v Ljubljani;
- ✓ izvajalec;
- ✓ številka vlaka;
- ✓ sestava vlaka, EMG ali DMG;
- ✓ čas prihoda in vrsta čiščenja;
- ✓ čas začetka čiščenja po prihodu in trajanje čiščenja se določi na osnovi turnusov vozil in osebja;
- ✓ dnevi vožnje vlaka v tednu in opombe h koledarju vožnje in sestave vlaka iz PTN – del A.

Kemično čiščenje pri rednem čiščenju se opravlja le izjemoma v nujnih primerih.

Redno čiščenje obsega:

- ✓ praznjenje košaric za odpadke in odstranjevanje odpadkov;
- ✓ čiščenje podov s preprogami s sesalnikom;
- ✓ brisanje, pranje, dezinfekcija sanitarij, naprav in dezodoracija prostorov;
- ✓ čiščenje mizic, sedežev in naslonov, ogledal, prtljažnih polic, mask ogrevalnih naprav na oddelkih, hodniku in sanitarijah;
- ✓ obojestransko čiščenje oken in zunanjih ogledal strojevodje;
- ✓ čiščenje sedežev z blagom s sesanjem;
- ✓ čiščenje poda z mokro krpo za pomivanje, podi v sanitarijah se morajo dezinficirati;
- ✓ obojestransko čiščenje držal;
- ✓ zamenjava umazanih zaves in nadomestitev manjkajočih zaves in zamenjava prevlek naslonov za glavo;
- ✓ oprema sanitarij s sanitarnim materialom in vodo;
- ✓ čiščenje snega in ledu na prehodnicah in stopnicah.

Redno čiščenje poteka na tirih številka 18 in 19.

PLAN REDNEGA ČIŠČENJA POTNIŠKIH VOZIL ZA VOZNI RED: XX/XX

Izvajalec: \_\_\_\_\_

DE TVD: \_\_\_\_\_

Čistilno mesto: \_\_\_\_\_

Postaja: \_\_\_\_\_

z smeri: \_\_\_\_\_

| STEV. VLAKA | SESTAVA VLAKA |       |       |       |       |      |    |        |    |       |    |       | REDNO ČIŠČENJE |     |       |    | DNEVI VOZ NJE VLAKA V TEDNU<br>1234567F | OPOMBA   |     |
|-------------|---------------|-------|-------|-------|-------|------|----|--------|----|-------|----|-------|----------------|-----|-------|----|---|----------|-----|
|             | EM P3         | EM G3 | EM S3 | DM V7 | DM V8 | 2-OS |    | 4-OSNI |    | PRIH. |    | VRSTA | ZAC. CAS       |     | KONEC |    |   |          |     |
|             |               |       |       |       |       | NA   | SL | NS     | SL | JE    | UR |       | MI             | UR  | MIN   | UR |   |          | MIN |
| XXXXX       | XX            | XX    | XX    | XX    | XX    | XX   | XX | XX     | XX | XX    | XX | XX    | XXXX           | XXX | XXX   | XX | XX                                      | XXXXXXXX |     |

Vsebina zaglavja:

- številka vlaka  
- sestava vlaka

- \* EM P3 - EMV 310/316
- \* EM G3 - EMV 311
- \* EM S3 - EMV 312/317
- \* DM V7 - DMV 711 / 713
- \* DM V8 - DMV 813 / 814
- \* 2-OS NA - NAVADNI  
SL - PRTLJAŽNI
- \* 4-OSNI - ŠTIRIOSNI  
NS - NAVADNI SPALNIK  
SL - PRTLJAŽNI  
JE - JEDILNI
- PRIH - PRIHOD
- \* UR - URA
- \* MIN - MINUT

- REDNO ČIŠČENJE

- \* VRST - VRSTA
- \* ZAC - ZAČETEK PO PRIHODU (min)
- \* CAS - TRAJANJE ČIŠČENJA (min)
- \* KONEC - KONEC ČIŠČENJA (ura, minuta)

- DNEVI VOŽNJE

- VLAKA V TEDNU
- \* 1 - ponedeljek
- \* 2 - torek
- \* 3 - sredo
- \* 4 - četrtek
- \* 5 - petek
- \* 6 - sobota
- \* 7 - nedelja
- \* F - fakultativno
- opomba

### Slika 9: PLAN REDNEGA ČIŠČENJA POTNIŠKIH VOZIL

Vir: Priročnik 203.60: NEGA ŽELEZNIŠKIH VOZIL



DNEVNIK REDNEGA ČIŠČENJA POTNIŠKIH VOZIL VZOREC

Izvajalec: \_\_\_\_\_  
Čistilno mesto: \_\_\_\_\_

Stran:

Postaja: \_\_\_\_\_  
iz smeri: \_\_\_\_\_

| ŠT. VLAKA | PRIH. UR | MI | REDNO ČIŠČENJE |     |       | NABL. VLAKA | Odstopanja vnese izvajalec |    |    |    |        |    |        |    |      |     | KONTROLOR TVD |        |   | opomba |   |      |     |     |
|-----------|----------|----|----------------|-----|-------|-------------|----------------------------|----|----|----|--------|----|--------|----|------|-----|---------------|--------|---|--------|---|------|-----|-----|
|           |          |    | ZAC            | CAS | KONEC |             | SESTAVA VLAKA              |    |    |    | 2-OSNI |    | 4-OSNI |    | VRBT | VZO | STV           | podpis |   |        |   |      |     |     |
|           |          |    |                |     |       |             | P3                         | G3 | S3 | D7 | D8     | NA | S      | NS |      |     |               |        | S |        | J | CISC | KON | KLC |
| XXXX      | XX       | XX | XXX            | XXX | XXXX  | XXXX        | X                          | X  | X  | X  | X      | X  | X      | X  | X    | X   | X             | X      | X | X      | X | X    | X   |     |
|           |          |    |                |     |       |             |                            |    |    |    |        |    |        |    |      |     |               |        |   |        |   |      |     |     |
|           |          |    |                |     |       |             |                            |    |    |    |        |    |        |    |      |     |               |        |   |        |   |      |     |     |
|           |          |    |                |     |       |             |                            |    |    |    |        |    |        |    |      |     |               |        |   |        |   |      |     |     |

| IZPOLNI IZVAJALEC |          |         | SŽ       | IZVAJALEC | IZVAJALEC | SŽ         |
|-------------------|----------|---------|----------|-----------|-----------|------------|
| OČIŠČENO          |          |         | PREDAL V | PREVZEL V | PREDAL IZ | PREVZEL IZ |
| OD VLAKA          | DO VLAKA | SKUPINA | ČIŠČENJE | ČIŠČENJE  | ČIŠČENJA  | ČIŠČENJA   |
| XXXXX             | XXXXX    | XX      | Podpis   | Podpis    | Podpis    | Podpis     |
|                   |          |         |          |           |           |            |
|                   |          |         |          |           |           |            |
|                   |          |         |          |           |           |            |
|                   |          |         |          |           |           |            |

Slika 10: DNEVNIK REDNEGA ČIŠČENJA POTNIŠKIH VOZIL

Vir: Priročnik 203.60: NEGA ŽELEZNIŠKIH VOZIL

### 3.2 MALO ČIŠČENJE

Malo čiščenje obsega:

- ✓ odstranjevanje odpadkov;
- ✓ praznjenje košaric za odpadke;
- ✓ brisanje in ureditev potniških oddelkov;
- ✓ brisanje sanitarij z vlažno krpo, dezinfekcija, dezodoracija in dopolnitev s sanitarnim materialom in vodo;
- ✓ brisanje kljuk in držal z vlažno krpo;
- ✓ po potrebi brisanje tal z vlažno krpo in čiščenje snega in ledu na stopnicah in prehodnicah.

Polovično malo čiščenje obsega:

- ✓ odstranjevanje odpadkov;
- ✓ dopolnitev toaletnega papirja, mila in ureditev sanitarij;
- ✓ dopolnitev sanitarij z vodo;
- ✓ brisanje kljuk, ročajev in mehanizmov za zapiranje vrat z vlažno krpo.

Malo in polovično malo čiščenje potekata na tirih številka 18 in 19.

### **3.3 AMBULANTNO ČIŠČENJE**

Ambulantno čiščenje se planira pri vlakih višjega ranga v odvisnosti od relacije in potnikov. Plane sestavlja Poslovna enota TVD za vozno redno dobo.

Plan vsebuje podatke:

- ✓ številka vlaka;
- ✓ relacija čiščenja od postaje do postaje;
- ✓ število garnitur, ki se čistijo;
- ✓ izvajalec in Poslovna enota TVD;
- ✓ čas trajanja čiščenja.

Ambulantno čiščenje obsega:

- ✓ brisanje držal in kljuk na vhodnih vratih;
- ✓ praznjenje košaric za odpadke in odstranjevanje večjih odpadkov v oddelku, hodniku in sanitarijah;
- ✓ vzdrževanje primerne čistoče v sanitarijah, dezinfekcija in dezodoracija;
- ✓ dopolnitev s sanitarnim materialom.

Ambulantno čiščenje se izvaja na tiru, kjer motorna garnitura ali vlak višjega ranga čaka na nadaljevanje vožnje.

**PLAN AMBULANTNEGA ČIŠČENJA POTNIŠKIH VLAKOV  
ZA VOZNI RED \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_**

| Št.<br>vlaka | Relacija čiščenja |               | Število<br>vagonov,<br>ki<br>se čistijo | Trajanje<br>čiščenja |      | Izvajalec | Pristojna<br>DE TVD |
|--------------|-------------------|---------------|---|----------------------|------|-----------|---------------------|
|              | od<br>postaje     | do<br>postaje |   | Ur                   | Min. |           |                     |
|              |                   |               |   |                      |      |           |                     |

**Slika 11: PLAN AMBULANTNEGA ČIŠČENJA**

Vir: Priročnik 203.60: NEGA ŽELEZNIŠKIH VOZIL

### 3.4 TEMELJITO ČIŠČENJE

Temeljito čiščenje potniških motornih garnitur planira Sekcija za vleko Ljubljana. Plani morajo biti izdelani do 25. v naslednjem mesecu.

Temeljito čiščenje obsega zunanje in notranje čiščenje in čiščenje strojevodske kabine. Rok temeljitega čiščenja je 14 +/- tri dni. Rok se podaljša, če je vozilo v rezervi, garaži ali na popravilu. Kemično čiščenje se odreja po potrebi.

### 3.1.1 ZUNANJE ČIŠČENJE

Zunanje čiščenje obsega:

- ✓ strojno ali ročno pranje zunanosti potniškega vozila;
- ✓ čiščenje oken;
- ✓ čiščenje in pranje prehodnic in gumi svitkov;
- ✓ pranje stekel sklepnih svetilk in
- ✓ čiščenje zunanjih ogledal strojevodje.

Zunanje čiščenje se izvaja na tiru številka 17m, in sicer na tako imenovani pralni ploščadi postajne naprave za čiščenje potniških garnitur na železniški postaji Ljubljana.

### 3.1.2 NOTRANJE ČIŠČENJE

Notranje čiščenje obsega:

- ✓ pomivanje stropov, sten, vrat in oken;
- ✓ čiščenje in pranje škatel in košaric za odpadke;
- ✓ čiščenje talnih oblog v oddelkih in hodnikih in nanos premazov;
- ✓ čiščenje sedežev, prevlečenih z umetnim usnjem ali tekstilom;
- ✓ zamenjava prevlek za naslon glave;
- ✓ čiščenje in pranje polic, mizic in mask ogrevalnih naprav v oddelkih in hodnikih;
- ✓ čiščenje držal smernih in kurznihi tabel;
- ✓ zamenjava in pranje umazanih zaves in njihovo pranje;
- ✓ brisanje kljuk, gasilnih aparatov, držal;
- ✓ temeljito čiščenje in pranje sanitarij in nanos sredstva za dezinfekcijo;
- ✓ oprema sanitarij z ustreznim materialom, vodo in njihova dezinfekcija,
- ✓ izpiranje in čiščenje predpražnika v vstopnem prostoru.

Za notranje temeljito čiščenje na železniški postaji Ljubljana se uporabljata tira številka 18 in 19.

### 3.1.3 TEMELJITO ČIŠČENJE IN PRANJE STROJEVODSKE KABINE

Temeljito čiščenje in pranje strojevodske kabine obsega:

- ✓ čiščenje tal, stropa, stene, vrat in oken;
- ✓ čiščenje sedeža, naslona za roke in senčnika,
- ✓ čiščenje zunanosti inštrumentov in grelca.

### 3.5 VAKUUMSKO PRAZNJENJE TOALETNIH REZERVOARJEV

Novejše elektromotorne garniture, kot sta Siemens in Pendolino, imajo za razliko od starejših elektro- in dizelmotornih garnitur rezervoarje za fekalije. To pomeni, da fekalije niso speljane na prosto, ampak jih je potrebno iz rezervoarjev vakuumsko odstraniti.

Za potrebe teh praznjenj so se na Slovenskih železnicah opremili s kombiji za vakuumsko praznjenje toaletnih rezervoarjev.

S ponjavo pokrita notranjost naprav, ki služijo za delovanje, poganja elektromotor. Garnituro pripeljejo na peron, nastavijo cev za spiranje na nastavek in s pomočjo vakuuma izčrpajo fekalije iz rezervoarjev garnitur v cisterno za fekalije v kombiju. Rezervoar na garnituri najprej izpraznijo in nato še temeljito sperejo z vodo iz rezervoarjev v kombiju.

Izčrpana vsebina se prišteva h komunalnemu tipu odpadnih vod in se nato izteka v javno kanalizacijo.



**Slika 12: KOMBI ZA VAKUUMSKO PRAZNJENJE TOALETNIH REZERVOARJEV**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

## 4 ŽELEZNIŠKA POSTAJA LJUBLJANA

Železniška postaja Ljubljana je stičišče naslednjih prog:

- ✓ glavne, dvotirne in elektrificirane proge Dobova–državna meja–Ljubljana;
- ✓ regionalne, enotirne in elektrificirane proge Ljubljana Zalog–Ljubljana;
- ✓ regionalne, enotirne in elektrificirane proge Ljubljana Zalog–Ljubljana Moste–Ljubljana;
- ✓ regionalne, enotirne in elektrificirane proge Ljubljana Zalog–Lokomotivska postaja Ljubljana Moste–Ljubljana;
- ✓ glavne, enotirne in elektrificirane proge Ljubljana–Jesenice–državna meja;
- ✓ glavne, dvotirne in elektrificirane proge Ljubljana–Sežana–državna meja;
- ✓ regionalne, enotirne in neelektrificirane proge Metlika–državna meja–Ljubljana.

Postaja Ljubljana je nadzorna postaja za Lokomotivsko postajo Ljubljana Moste. Postajno območje je razdeljeno na območje potniške in tovarne postaje. Postaja Ljubljana je odprta za sprejem in odpravo potnikov v notranjem in mednarodnem prometu.

### 4.1 TIRI IN TIRNE NAPRAVE

#### 4.1.1 TIRI

Postaja Ljubljana je razdeljena na potniško in tovarno postajo.

**Potniška postaja** ima:

- ✓ sprejemno in odpravno skupino tirov številka: 1a, 2a, 3a, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 in 8;
- ✓ odstavno skupino tirov številka: 3c, 6a in 6b.

| TIR ŠTEVILKA | NAMEN UPORABE  |
|--------------|--|
| 1a in 2a     | služita za sprejem in odpravo potniških vlakov iz oziroma za smer Novo mesto, Maribor (DMG).   |
| 3a           | služi za sprejem in odpravo potniških vlakov iz/za smer Kamnik ter sprejem elektromotornih vlakov iz smeri Zidani Most in Postojna.  |
| 1            | nepravilni glavni prevozni tir (nadaljevanje nepravilnega glavnega prevoznega tira 2m tovarne postaje) za prevozeče tovarne vlake v smeri Ljubljana Zalog–Brezovica oziroma Ljubljana Zalog–Ljubljana Šiška. |
| 2            | tranzitni tir za tovarne vlake iz smeri Brezovica in Ljubljana Šiška na tir 5m, 6m in 7m tovarne postaje.  |
| 3 in 4       | glavna sprejemno-odpravna tira za potniške vlake iz smeri Postojna–Dobova državna meja in iz smeri Dobove in Maribora ter Ljubljane za Postojno.   |
| 5 in 6       | glavna sprejemno-odpravna tira za potniške vlake iz smeri Jesenice za Dobovo državno mejo in iz Dobove oziroma Ljubljane za Jesenice.  |

|          |   |
|----------|---|
| 6        | nepravilni glavni prevozni tir, vezan na nepravilni glavni prevozni tir št. 10m (tovorne postaje), za prevozeče tovarne vlake iz smeri Brezovica in Ljubljana Šiška za smer Ljubljana Zalog in Ljubljana Moste. |
| 7 in 8   | glavna sprejemno-odpravna tira za potniške vlake za/iz smeri Dobova in Maribor.   |
| 6a in 6b | slepa tira za odstavo jedilnih in spalnih vagonov ter po potrebi za električne lokomotive, ki čakajo na vlake.  |
| 3c       | slepi tir.  |

Na območju **tovorne postaje** so:

- ✓ sprejemna in odpravna skupina tirov številka: 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 7m, 10m, 11m in 13m;
- ✓ garažna skupina tirov številka: 8m, 9m, 14m, 16m, 50, 51, 52, 150 in 250;
- ✓ manipulativna skupina tirov številka: 25, 27a in 60;
- ✓ popravilni tir številka 10;
- ✓ odstavna skupina tirov številka: 12m, 15m in 23;
- ✓ tirna skupina za pranje in temeljito čiščenje potniških vagonov in garnitur s tiri številka: 17m, 18, 19, 19a in 19b.

| TIR ŠTEV. | NAMEN UPORABE  |
|-----------|--|
| 1m        | tranzitni tir prek kretniške zveze 1ma in 1mb za uvoz in izvoz potniških vlakov na oziroma s tira 1a, 2a in 3a potniške postaje iz oziroma za smer Novo mesto.   |
| 2m        | glavni sprejemno-odpravni tir za tovarne vlake iz vseh in za vse smeri in tranzitni tir za potniške vlake na oziroma s tirov 1a, 2a in 3a.   |
| 3m        | je nepravilni glavni prevozni tir (vezan na nepravilni glavni prevozni tir št. 1 potniške postaje) za tovarne vlake iz smeri Ljubljana Zalog za smer Brezovica in Ljubljana Šiška ter tranzitni tir za uvoze in izvoze potniških vlakov na oziroma s tira 1a, 2a in 3a potniške postaje.   |
| 4m        | glavni sprejemno-odpravni tir za tovarne vlake iz vseh in za vse smeri in tranzitni tir za potniške vlake na oziroma s tirov 1a, 2a in 3a.   |
| 5m in 6m  | glavna sprejemno-odpravna tira za tovarne vlake iz vseh in za vse smeri.   |
| 7m        | stranski tir za gariranje garnitur potniških vlakov. Izjemoma se uporablja tudi kot sprejemno-odpravni tir za tovarne vlake iz vseh smeri, razen iz smeri Ljubljana Rakovnik.  |
| 8m in 9m  | stranska tira za gariranje elektromotornih garnitur.   |
| 10m       | tranzitni tir za uvoze in izvoze potniških vlakov na oziroma s peronskih tirov št. 3–8 iz in za smer Ljubljana Zalog. Izjemoma je tudi prevozni tir za tovarne vlake vseh smeri, razen za vlake iz smeri Ljubljana Rakovnik.   |
| 11m       | nepravilni glavni prevozni tir za izvoze potniških vlakov s peronskih tirov št. 3–8 za smer Ljubljana Zalog in za prevoze tovornih vlakov iz smeri Ljubljana Šiška in Brezovice za smer Ljubljana Zalog in Ljubljana Moste, istočasno služi tudi kot izvlečni tir s peronskih tirov št. 3–8.   |
| 12m       | slepi tir za pripravljene, opremljene in pregledane vagone za zamenjavo pri IC, EC in MV.  |
| 13m       | nepravilni glavni prevozni tir (nadaljevanje nepravilnega glavnega prevoznega tira 6 potniške postaje in nepravilnega glavnega prevoznega tira 11m tovarne postaje) za izvoze potniških vlakov s tirov št. 6, 7 in 8 za smer Ljubljana Zalog. Izjemoma je tudi prevozni tir za tovarne vlake iz Brezovice in Ljubljane Šiške po tiru 6 za smer Ljubljana Zalog in Ljubljana Moste. |

|                           |   |
|---------------------------|---|
| 14m                       | stranski tir za gariranje potniških vagonov.  |
| 15m                       | stranski tir in zveza s kurilniškim depojem Ljubljana. Služi za zbiranje pokvarjenih potniških vagonov za Lokomotivsko postajo Ljubljana Moste in za gariranje potniških vagonov v času od 6. do 14. ure. |
| 16m                       | stranski tir za gariranje potniških vagonov.  |
| 17m                       | stranski tir ob "Pralnici" in služi za pranje lokomotiv ter vseh vrst garnitur in potniških vagonov.  |
| 18 in 19                  | slepa tira za čiščenje vagonov in garnitur potniških vlakov.  |
| 19a                       | slepi tir in služi za gariranje in temeljito čiščenje potniških vagonov in garnitur.  |
| 25, 25a                   | slepa tira za gariranje motornih progovnih vozil Sekcije za vzdrževanje prog Ljubljana.   |
| 27                        | slepi tir in služi kot izvlečni tir Sekcije za vzdrževanje prog Ljubljana in Železniškega gradbenega podjetja Ljubljana.  |
| 27a                       | slepi tir za dostavo vagonov Železniškemu gradbenemu podjetju Ljubljana.  |
| 1p in 2p                  | slepa tira za gariranje motornih progovnih vozil SEE Ljubljana.   |
| 50, 51, 52,<br>150 in 250 | za gariranje motornih garnitur.   |

Postaja je opremljena s svetlobnimi uvoznimi, izvoznimi in postajnimi kritnimi signali, ki so v odvisnosti s kretnicami.

Na postajnem območju se nahajajo še naslednje naprave:

- ✓ naprave za opremo DMG in dizel lokomotiv ob tiru številka 150;
- ✓ pralnica za pranje lokomotiv, motornikov in potniških vagonov na tiru številka 17m;
- ✓ delavnica za tekoča popravila potniških vagonov in motornikov na tiru številka 10 – kurilnica.

#### 4.1.2 KRETNICE

Na postajnem območju so:

- ✓ kretnice, ki so vključene v elektrolejno zavarovanje s centralnim postavljanjem iz CP:
  - na območju potniške postaje: navadne kretnice številka: 55, 56, 58, 62, 65, 70, 71, 73, 74, 78, 80, 84, 86, 88, 101, 102, 106, 107, 109, 111, 112, 116, 118, 119, 126, 128, 129, 130, 131 in 132, križišče kretnice številka: 52, 60, 81, 108, 115, 120 in 125,
  - na območju tovarne postaje: navadne kretnice številka: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 43, 48, 53a, 53b, 54, 59, 64, 66, 68, 69, 72, 75, 81x in 88x, križišče kretnice številka: 16, 17, 20, 29.
- ✓ Kretnice, zavarovane z električno ključavnico, ki so v odvisnosti z ERSV napravo:
  - na območju tovarne postaje: navadni kretnici številka 36 in 39 v premo na tir št. 1m.
- ✓ Kretnice, zaklenjene z »Robel« ključavnico, brez odvisnosti s signalnovarnostnimi napravami:
  - na območju tovarne postaje: križiščna kretnica številka 10 a/b v premo na



tir številka 14ma, navadna kretnica številka 15 v premo na tir številka 14ma, navadna kretnica številka 30a v odklon na tir številka 14mb, navadna kretnica številka 30b v odklon na tir številka 19b, navadna kretnica številka 45 v premo na tir številka 18.

- ✓ nezavarovane kretnice:
  - na območju tovarne postaje: križiščna kretnica številka 10 c/d z redno lego v premo na tir številka 27a in križiščni kretnici številka 62 a/b in 63 c/d z rednima legama v odklon na tir številka 15m, navadne kretnice številka 23, 37, 38, 41, 42, 61, 57x, 62x, 200 in 201 z rednimi legami v premo na tiri številka 14ma, 14m, 15m, 18, 52, 50, 1p in 25 ter navadna kretnica številka 44 z redno lego v odklon na tir številka 19.

#### 4.1.3 ZAVAROVANJE

Železniška postaja Ljubljana je zavarovana z elektrorelejno signalnovarnostno napravo sistema SI-Te-I-30 Iskra Lorenz po sistemu sledilne tehnike.

ERSV naprava je centralna in je nameščena v centralni postavljalnici – CP, z njo pa se ureja celoten promet s pomočjo tirne slike na postavljalni mizi, ki jo poslužuje prometnik – postavljaljec.

V ERSV napravo so vključeni:

- ✓ vsi tiri in vse kretnice na glavnih tirih;
- ✓ vsi premikalni signali;
- ✓ vsi svetlobni predsignali, uvozni, izvozni in postajni kritni signali, ki se poslužujejo centralno.

## 5 ČISTILNA NAPRAVA NA ŽELEZNIŠKI POSTAJI LJUBLJANA



**Slika 13: ČISTILNA NAPRAVA**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

### 5.1 ZGODOVINA

Pralnica je bila leta 1974 zgrajena po nemški licenci in je za razmere 80. let prejšnjega stoletja veljala za zelo moderno, tehnološko napredno in tudi zelo učinkovito.

Sestavljena je bila iz pralne ploščadi, komandnega ali upravljalnega prostora, nevtralizacijskega bazena, krtač za avtomatsko krtačenje, ki so bile v tistih časih premazane z razredčeno kislino, ki se je uporabljala za pranje. Poleg tega pa se je pralno sredstvo nanašalo na površino tudi s posebnimi krtačami.

Pranje se je izvajalo z razredčeno kislino, ki se je mešala z vodo. Uporaba kisline je bila precej nevarna in kljub uporabi zaščitnih sredstev je prišlo nemalokrat do poškodb delovnega osebja.

Kislina pa ni negativno vplivala samo na ljudi, ki so z njo rokovali in jo uporabljali pri svojem delu, ampak tudi na delovno okolje – pralno ploščad, ki se je zaradi nje hitro obrabljala.

Kislina ni odtekala samo v nevtralizacijski bazen, ampak tudi skozi razpoke v talno vodo in tako obrabljala pralno ploščad. Zaradi negativnega delovanja in s tem slabšanja varnosti delavcev so morali do celotne rekonstrukcije kar nekajkrat obnoviti pralno ploščad.

Leta 1984 se je začelo na območju pralnice izvajati temeljito čiščenje.

Tir številka 17m je ostal pralni tir, tiri številka 18, 19 in 19a pa so postali tiri, na katerih se je začelo izvajati temeljito čiščenje.

Celotna pralnica v zgodnjih 90. letih prejšnjega stoletja še ni bila asfaltirana, kar je predstavljalo veliko oviro za delovno osebje, saj je bilo delo težko.

V istem letu kot temeljito čiščenje (1984) se je pralnica tudi asfaltirala med tiri številka 17m in 18, 19 in 19a.

Z asfaltiranjem se je povečala varnost delovnega okolja in delavcev ter izboljšal in olajšal dostop.

Med letoma 1998 in 2002 se je pospešeno opuščala uporaba kisline, ki je predstavljala mešanico solne kisline in vode. Namesto z mešanico solne kisline so začeli prati s čistilom sonax, ki je okolju in ljudem veliko bolj prijazno.

Leta 2006 se je na pralni ploščadi začelo izvajati tudi pranje streh elektromotornih garnitur. Na strehah se zaradi odjemnikov toka nabira baker. Pred uporabo te naprave je baker iztekal v talno vodo, ki je velikokrat presegala dovoljeno količino in koncentracijo bakra.

Z nakupom nove čistilne naprave se je ta problematika zelo dobro rešila.



**Slika 14: NAPRAVA ZA ČIŠČENJE BAKRA S STREH ELEKTROMOTORNIH GARNITUR**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

## 5.2 ČISTILNA NAPRAVA

Objekt pralne ploščadi se nahaja v tehnološkem proizvodnem sklopu podjetja SŽ-ŽIP d.o.o. Ljubljana za potrebe zunanje pranja mobilnih sredstev. Objekt se nahaja na 17m tiru železniške postaje Ljubljana.

Pralna ploščad je sestavljena iz dveh funkcionalnih celot s sledečimi funkcionalnimi sklopi:

1. Pralna ploščad z zbirnimi jaški:
  - ✓ pralna ploščad;
  - ✓ odtočne kanalete;
  - ✓ zbirni jaški;
  - ✓ podzemni kanalizacijski cevovod.
2. Nevtralizacijska naprava odpadnih vod:
  - ✓ nevtralizacijski bazen;
  - ✓ mešalo;
  - ✓ merilne sonde pH;
  - ✓ pH meter;
  - ✓ dvokanalni registrator;
  - ✓ dozirne črpalke;
  - ✓ iztočni jašek;
  - ✓ iztočevalnik olj;
  - ✓ jašek za jemanje vzorcev.



**Slika 15: NEVTRALIZACIJSKA NAPRAVA**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

### 5.3 NADZOR NAD DELOVANJEM ČISTILNE NAPRAVE

Nadzor nad delovanjem čistilne naprave se spremlja:

dnevno:

- ✓ vizualna kontrola delovanja vse opreme;
- ✓ stanje vremena;
- ✓ temperatura vode in zraka;
- ✓ kontrola pH vrednosti iz regulatorja;

tedensko:

- ✓ natančna vizualna kontrola delovanja vse opreme;
- ✓ vizualna kontrola stanja v nevtralizacijskem bazenu;
- ✓ kontrola jaška za lovljenje olj, praznjenje in odvoz po potrebi;
- ✓ kontrola zbirnih jaškov in kanalet;

letno:

Enkrat letno do konca maja se izvedejo analize na osnovi obratovalnega monitoringa.

### 5.4 NAČIN UPORABE ČISTILNE NAPRAVE



**Slika 16: KRTAČE ZA AVTOMATSKO ČIŠČENJE GARNITUR**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

Na tiru 17m, ki poteka od ločnice kretnice številka 45 do ločnice kretnice številka 63ab v dolžini 210 metrov, je pralna ploščad s pralno napravo, ki je sestavljena iz dela, kjer čistilci spirajo in milijo garniture. Tam se garnitura, ki jo dizel premikalna lokomotiva pripelje do mesta, najprej spira z vodo. Za to se uporabljajo posebni palični nastavki, ki s pomočjo močnega curka vode sperejo z garniture največjo umazanijo. Sledi miljenje z gobami na nastavnih palicah in čistilom sonax. Z miljenjem se odstrani vsa umazanija. Po temeljitem miljenju se garnitura ponovno spere z vodo. Čistilo sonax, ki se uporablja za čiščenje motornih garnitur, mora biti tako, da ne poškoduje zunanosti in notranosti motorne garniture, in ekološko ustrezno.

Dizel premikalna lokomotiva garnituro potisne do naprave, ki je sestavljena iz šob za brizganje vode in velikih pokončnih krtač. Zaradi teh pokončnih krtač in šob za brizganje vode je Ljubljanska pralnica avtomatska, kar jo tudi bistveno razlikuje od Mariborske pralne naprave, ki je v celoti ročna. Ta naprava se upravlja iz tako imenovanega komandnega prostora, kjer je upravljalni pult s tipkami, ki ga poslužuje usposobljena oseba. Dizel premikalna lokomotiva počasi potiska garnituro proti napravi in ko čelo garniture doseže krtače, jih oseba pri upravljalnem pultu aktivira. Krtače, ki se vrtijo okoli svoje osi, temeljito očistijo celotno garnituro. Glede na stopnjo umazanosti garnitur se odredi ponovno spiranje in ponovno krtačenje.

Na sredini tira 17m pa stoji še naprava, ki služi dobremu čiščenju streh elektromotornih garnitur, kjer se zaradi prisotnosti elektrike z odjemnikov toka lušči baker in se nabira na strehi garniture.



**Slika 17: MILJENJE GARNITUR Z GOBO**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009



**Slika 18: UPRAVLJALSKI PULT**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

## 6 DOSTAVA VOZIL NA ČIŠČENJE

Dostava vozil na čiščenje se opravlja v skladu s planom temeljitega in rednega čiščenja. Individualne številke vozil za dostavo na temeljito čiščenje se glede na plan in dejansko stanje določa najmanj 24 ur vnaprej. Za dostavo vozil na redno čiščenje je odločilen vozni red.

Odgovorne osebe za dostavo vozil so:

- ✓ na postaji: delavec DE PP, ki je določen s postajnim poslovnim redom, ali delavec TP, določen s postajnim poslovnim redom.
- ✓ v DE vleke: delavec, ki ga določi sekcija s postajnim poslovnim redom.

Koordinacijo glede dostave vozil med izvajalcem čiščenja, DE PP, DE TP oziroma DE vleke opravlja določeni delavec sekcije za TVD, kjer tega ni, pa delavec postaje. Predaja in prevzem vozil na/iz čiščenja se opravlja na obrazcu P-6 – Dovoljenje za premik. Predaja in prevzem potniških vagonov in garnitur na/iz temeljitega čiščenja se opravlja na osnovi aplikacije UPP – ISSŽP.

Postaja:.....

DOVOLJENJE ZA PREMİK Št.: .....

P-6

|      |   |                          |                 |          |                 |        |    |
|------|---|--------------------------|-----------------|----------|-----------------|--------|----|
| I.   | Za dan: .....   |                          | Vlak št.: ..... |          | Naročnik: ..... |        |    |
|      | Premik: .....   |                          |                 |          |                 |        |    |
| II.  | Premik dovoljen   |                          |                 |          |                 | V času |    |
|      | Glavnih tirih številka  | Stranskih tirih številka | Od mesta        | Do mesta | V smeri         | od     | do |
|      | 1   | 2                        | 3               | 4        | 5               | 6      | 7  |
|      |   |                          |                 |          |                 |        |    |
|      |   |                          |                 |          |                 |        |    |
|      |   |                          |                 |          |                 |        |    |
|      |   |                          |                 |          |                 |        |    |
|      |   |                          |                 |          |                 |        |    |
| III. | Z direktno zavoro lokomotive, vrste ..... se zavira .....osi. |                          |                 |          |                 |        |    |
| IV.  | Prepovedano odbijanje – spuščanje v smer .....                |                          |                 |          |                 |        |    |
| V:   | Druga obvestila in nalogi .....                               |                          |                 |          |                 |        |    |
|      | .....   |                          |                 |          |                 |        |    |
|      | .....   |                          |                 |          |                 |        |    |
| VI.  | Predal: .....   |                          | Čas: .....      |          | Prevzel: .....  |        |    |

Slika 19: DOVOLJENJE ZA PREMİK

Vir: originalni izvod Dovoljenja za premik, 2009



Čistilno mesto mora biti zavarovano v skladu s Pravilnikom o varstvu pri delu na SŽ in drugimi veljavnimi predpisi.

Pranje se izvaja na tiru številka 17 z vodo in čistilom sonax, ki je za razliko od preteklosti, ko se je pralo z razredčeno kislino, veliko bolj sprejemljivo in manj obremenjuje okolje.

Na pralnem tiru se dizelmotorne garniture premikajo same z lastnim pogonom, elektromotorne garniture pa dovažajo in premikajo po tiru dizel premikalna lokomotiva, kajti na teh tirih zaradi vode ne sme biti prisotne nobene elektrike.

Redno, sprotno in ambulantno čiščenje potniških vagonov in EMG pri vlakih se opravlja v času postankov vlakov na peronskih tirih.

Redno čiščenje garnitur na železniški postaji Ljubljana se opravlja:

- ✓ pri motornih garniturah vrste 711 v kurilnici;
- ✓ pri motornih garniturah vrste 713, 813 na tirih 50, 51, 52, 150 in 250;
- ✓ pri motornih garniturah vrste 310 na tiru 6a;
- ✓ pri EMG 312 na garirnih tirih 8m in 9m;
- ✓ vagonске potniške garniture se čistijo na odstavnih tirih številka: 14m, 15m, 16m, 19a in 19b;
- ✓ vakuumsko praznjenje sanitarij pri EMG se vrši na tiru 6a, v nočnem času, med 20. in 3. uro, pa na tiru 3 ali 4, o čemer odloča prometnik.

Temeljito čiščenje vseh potniških vagonov se opravlja na 10 dni na tirih številka 19 in 19a, temeljito čiščenje EMG in DMG pa se opravlja na tiru številka 18.

Pranje vseh potniških vagonov in garnitur ter električnih lokomotiv v lasti SŽ se opravlja na tiru številka 17m v avtomatski pralnici.

Pranje sanitarij pri EMG in DMG s kislino se ravno tako opravi na tiru številka 17m.

Prometnik – operativni pomočnik z lokalnim planom dela dnevno redno odreja 5 do 8 potniških vagonov za temeljito čiščenje, ki se ponoči dostavijo na tira številka 19 in 19a.

Sekcija za vleko Ljubljana – DE Ljubljana za vsako voznoredno dobo izdelava turnus pranja in temeljitega čiščenja EMG in DMG, ki se postavijo na tir številka 18 med 7. in 8. uro.

## 6.1 PREMIK ELEKTROMOTORNE GARNITURE SIEMENS V PRALNICI



**Slika 20: PREMIKALNA LOKOMOTIVA PREMIKA ELEKTROMOTORNE GARNITURE PO PRALNI PLOŠČADI**

Avtor: Urška Zalaznik, 2009

Zaradi poškodb na avtomatskih in pomožnih spenjačah, do katerih je v nekaj primerih prišlo pri premiku v pralnici na elektromotorni garnituri Siemens 312, je potrebno pri premiku upoštevati naslednje:

- ✓ pri zračnem spetju premikalne lokomotive in EMG 312 (delujoča pnevmatska zavora na EMG) je dovoljen premik več garnitur hkrati;
- ✓ pri samo mehanskem spetju premikalne lokomotive in EMG 312 (nedelujoča pnevmatska zavora na EMG) je dovoljen premik samo ene garniture.

## 7 USTREZNOST ČISTILNE NAPRAVE NA ŽELEZNIŠKI POSTAJI LJUBLJANA

### 7.1 ISO STANDARD

#### 7.1.1 ISO STANDARD SIST EN ISO 9001

Standard SIST EN ISO 9001 ima status slovenskega standarda in je kot tak sprejet kot nacionalni standard Sistemi vodenja kakovosti – Zahteve in je istoveten evropskemu standardu EN ISO 9001.

Mednarodni standard specificira zahteve za sistem vodenja kakovosti. Vse zahteve so splošne in namenjene za uporabo v vseh organizacijah ne glede na vrsto in velikost.

Na podlagi tega standarda kakovostno obratuje, se nadzoruje in dosega ustreznost delovanja čistilna naprava za pranje in čiščenje potniških garnitur na železniški postaji Ljubljana.

Slovenske železnice d.o.o. kot organizacija so prevzele ta evropski standard in morajo vzpostaviti, dokumentirati, izvajati, voditi in nenehno vzdrževati njegovo uspešnost v skladu z zahtevami tega mednarodnega standarda.

- ✓ Organizacija mora izdelati poslovnik kakovosti, kjer je dokumentirano izvajanje, opustitev standarda, da vsa pomembna dokumentacija ostane čitljiva, primerna in tako potrebna za planiranje izvajanja sistema kakovosti.
- ✓ Najvišje vodstvo organizacije mora pregledovati sistem vodenja kakovosti v planiranih časovnih presledkih, da se zagotovi in izboljšuje ustreznost, primernost in uspešnost.
- ✓ Slovenske železnice kot organizacija morajo vzdrževati zgradbe, delovno okolje, ki je potrebno za doseganje skladnosti glede kakovosti, in načrtovati procese za realizacijo tega standarda. Načrtovati pa je potrebno tudi nadaljnji razvoj storitev in proizvoda, analizirati obstoječe rezultate, pridobivati povratne informacije glede kakovosti in zadovoljstva in predlagati ukrepe za reševanje morebitnih problemov.
- ✓ Organizacija mora planirati in izvajati storitve v obvladovanih pogojih, kar zadeva razpoložljivost navodil za izvajanje storitev, uporabo primerne opreme in izvajanje nadzorovanja in merjenja kakovosti oziroma skladnosti storitve z zahtevami.
- ✓ Organizacija si mora prizadevati, da nenehno izboljšuje uspešnost sistema vodenja kakovosti z uporabo primernih metod.
- ✓ Za merilo delovanja sistema kakovosti lahko organizacija nadzoruje in zbira povratne informacije in mnenja z določenimi metodami in na ta način pride do odgovora, ali so zahteve izpolnjene ali ne.
- ✓ Pri ugotovitvi neskladnosti in neprimernosti storitve mora organizacija s pravilno izbiro ukrepov odpraviti te neskladnosti in preprečiti njihovo ponovitev. Pomembno pa je tudi zbirati in analizirati podatke primernosti in uspešnosti sistema kakovosti, ki se pridobijo z nadzorom in merjenjem in tudi iz drugih primernih virov.

### 7.1.2 ISO STANDARD SIST EN ISO 14001

Standard SIST EN ISO 14001 je mednarodni okoljski standard, sprejet septembra 1996, in se odraža kot sistem ravnanja z okoljem tako na posamezni lokaciji kot v celotni organizaciji, industriji ali storitveni dejavnosti. Temelji na nenehnem izboljševanju stanja okolja, preprečevanju onesnaženja in pravilnem ravnanju z občutljivimi področji v organizacijah.

Standard SIST EN ISO 14001 predstavlja minimalne zahteve glede ekološkega ravnanja in vodenja, ki jih mora izpolnjevati podjetje za pridobitev certifikata sistema ravnanja z okoljem.

Na podlagi standarda se oblikuje politika varstva okolja v podjetju, ki je najpomembnejši element za začetek izvajanja okoljskega standarda, in s pomočjo vseh poslovnih funkcij od proizvodnje, nabave, financ, trženja do kadrovanja v okoljski sistem pripomore k uresničevanju zastavljenih ciljev.

Drugi element za izvajanje okoljskega standarda pa je načrtovanje, s katerim se prepoznajo vplivi na okolje in postavijo cilji za obvladovanje vseh okoljskih vidikov. Mednarodni standardi za ravnanje z okoljem pomagajo organizaciji doseči zastavljene okoljske in gospodarske cilje.

Izvajanje politike okoljskega standarda poteka v dveh fazah:

- ✓ faza uvajanja in delovanja, s katero se zagotovijo viri, opredelijo odgovornosti in pooblastila, usposablajo vsi udeleženci, obvladujejo dokumenti in oblikuje pravilen odziv na izredne dogodke.
- ✓ faza preverjanja in spremljanja zajema nadzor, merjenje in ugotavljanje skladnosti, ustreznosti in odstopanja, preventivne ukrepe in presoje ter obvladovanje zapisov.

Najvišje vodstvo na podlagi podatkov najmanj enkrat letno pregleda delovanje in učinkovitost sistema ravnanja z okoljem in oblikuje nove dejavnosti za obvladovanje vplivov na okolje.

Leta 2004 je bila sprejeta izdaja SIST EN ISO 14001: 2004, ki temelji na jasnem določanju obsega sistema ravnanja z okoljem, izvajanju vseh zahtev in preverjanju izvajanja zahtev, pravilnem rokovanju z dokumentacijo, vključevanju vseh drugih prisotnih, ki vplivajo na okolje, uvajanju natančnega preglednega sistema vodstva in spodbujanju izboljšav.

### 7.2 OKOLJEVARSTVENE ZAHTEVE IN MERITVE OBSTOJEČEGA STANJA ODPADNIH VOD

Vlada Republike Slovenije je na podlagi 17. člena Zakona o varstvu okolja izdala Uredbo o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo.

Njen 30. člen govori o poslovniku za obratovanje čistilne naprave.

Vsak upravljavec komunalne, skupne, industrijske čistilne naprave in čistilne naprave za lovljenje olj in padavinske vode mora imeti Poslovnik za obratovanje čistilne naprave.

Poslovnik za obratovanje čistilne naprave mora vsebovati podatke o upravljavcu naprave in podatke o izvoru odpadnih vod, ki se na napravi čistijo. Poslovnik pa vsebuje tudi določene priloge.

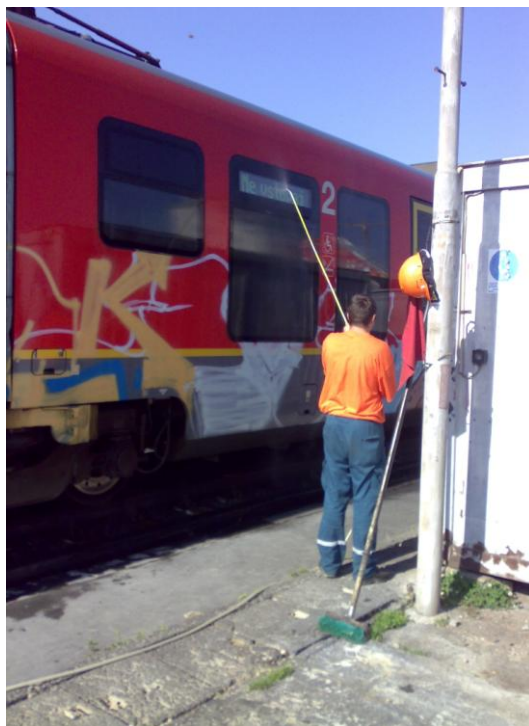
### 7.3 RAZLOG ZA IZVEDBO MERITEV

Razlog za izvedbo meritev je sprememba načina čiščenja. Pred prvimi meritvami se je odpadna industrijska voda, nastala pri postopku pranja vagonov, čistila samo na usedalniku. V letu 2008 je bila montirana nova čistilna naprava, ki je tudi predmet prvih meritev. Na lokaciji so v preteklosti že izvajali obratovalni monitoring. Glede na to, da so prve meritve izvedli na koncu leta, so počakali z izdajo prvih meritev, saj so tako lahko prikazali tudi dejanske letne količine.

### 7.4 ZMOGLJIVOST ČISTILNE NAPRAVE

Nazivna zmogljivost čistilne naprave je 2 m<sup>3</sup>.

Po nanosu čistilnega sredstva sonax train wash se z vozil izpirajo prah, saje, trdi delci bakra in oglja. Pranje vagonov poteka avtomatsko, miljenje in spiranje pa tudi ročno.



**Slika 21: ROČNO SPIRANJE GARNITURE**  
Avtor: Urška Zalaznik, 2009

## 7.5 NASTAJANJE ODPADNIH VOD

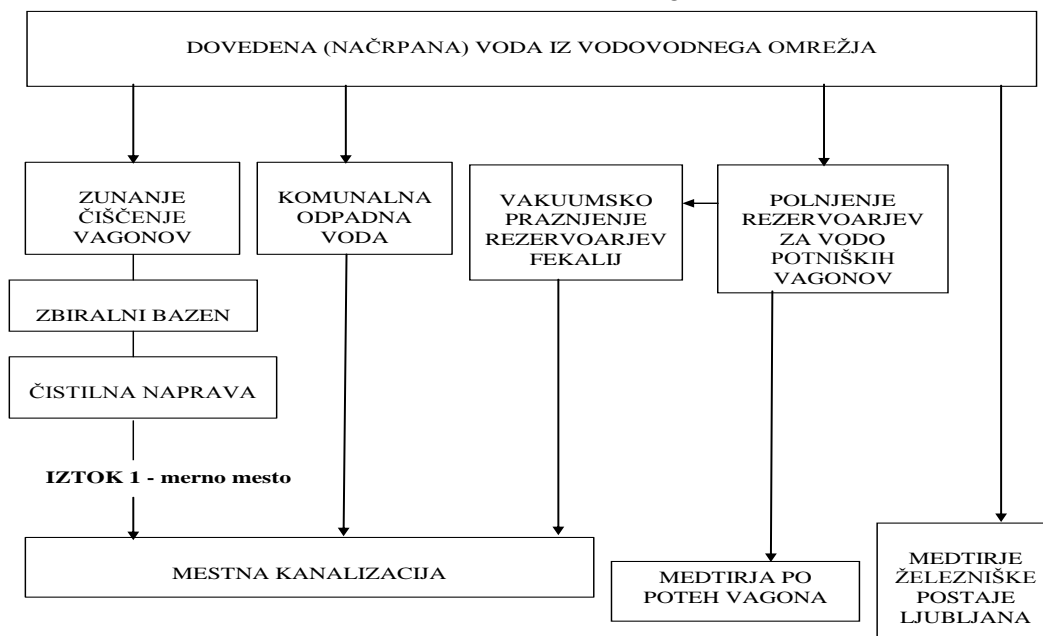
Pri pranju in čiščenju potniških motornih garnitur na železniški postaji Ljubljana nastajata dve vrsti odpadnih vod:

- ✓ **tehnološka odpadna voda** nastaja pri strojnem pranju potniških garnitur in drugih vagonov in se odvaja v javno kanalizacijo. Tehnološke odpadne vode morajo biti očiščene na čistilni napravi, s katero se zagotovi odstranitev olj in maščob.
- ✓ h **komunalnemu tipu odpadnih vod** so poleg sanitarnih vod zaposlenih količinsko vštete tudi odpadne vode praznjenja vakuumskih stranišč z novejših elektromotornikov in vode, ki nastajajo pri praznjenju delovnih strojev za čiščenje notranjosti železniških potniških garnitur in vagonov. Komunalna odpadna voda se odvaja neposredno v javno kanalizacijo in se mora urediti tako, da ni nevarnosti pronicanja in preliivanja v podtalne vode. Komunalna odpadna voda je tudi voda, ki se izliva v medtirje po poteh potniških garnitur in vagonov, in tudi voda, ki se izliva iz garnitur in vagonov med vožnjo.

Čista voda, za katero je potrjeno, da se izteka v medtirje železniške postaje Ljubljana, pa je voda, ki se izliva:

- ✓ pri samem točenju rezervoarjev, ko je rezervoar poln;
- ✓ po končanih vožnjah v zimskem obdobju, ko vodo iztočijo iz rezervoarjev, da preprečijo zmrzovanje v vodovodni napeljavi;
- ✓ zaradi preprečitve zmrzovanja v gumijastih ceveh.

V vodni bilanci se tako čisto vodo uvršča v rubriko »izguba zaradi okvare«.



**Slika 22: SHEMA IZTOKOV ODPADNE VODE IZ MERILNIH MEST**

Vir: POROČILO O MERITVAH ODPADNIH VOD, Slovenske železnice d.o.o., TVD Ljubljana

## 7.6 OPIS ČIŠČENJA ODPADNIH VOD

Voda pranja potniških garnitur in vlakov se zbira v zbiralnem bazenu, kjer se izvrši sedimentacija težkih delcev in lovljenje maščob. Sledi postopek čiščenja na novi čistilni napravi.

Tip mobilne čistilne naprave: WF 2/TSA

Proizvajalec: INDROCONSULT – Italija

Kapaciteta: 2 m<sup>3</sup>/h

Za avtomatsko delovanje potrebuje čistilna naprava priklop na vodovod, električni priklop in priklop komprimiranega zraka.

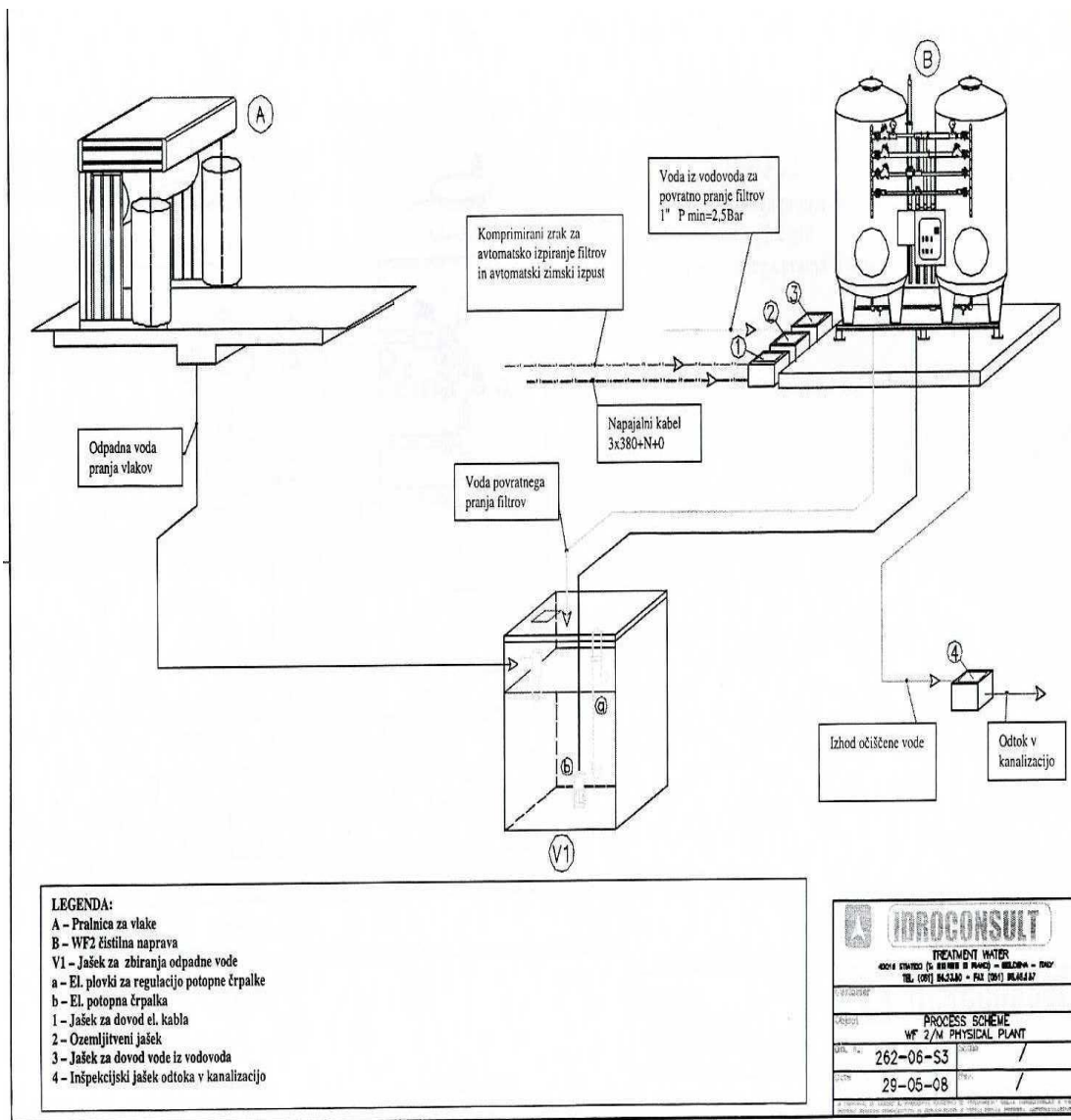
Vsa odpadna voda pranja vlakov in motornih garnitur se zbira v zbiralni bazen. V bazenu se umiri in se izvrši statična sedimentacija težkih delcev in maščobe.

Raven vode mora doseči določeno višino in nivojsko stikalo vklopi potopno črpalko, ki se nahaja v bazenu. Potopna črpalka potiska vodo skozi čistilno napravo v kanalizacijo.

Čistilna naprava ima dva filtra. Vsebina prvega filtra je kvarčni pesek, ki zadrži trde delce. Drugi filter je absorpcijski z vsebino zeolita z vlaknastimi smolami. Ta zadrži organske ostanke, raztopljeni olja, detergente in topila. Oba filtra se avtomatsko izpirata v časovno določenem času s pomočjo elektronske ure. Mulj, ki ga je potrebno občasno odstraniti, se deponira v ustreznih sodih, ki jih odvaža pooblaščen podjetje.

V končni stopnji mora biti odpadna voda nevtralizirana do te stopnje, kot jo zahtevajo projekt in veljavni predpisi.

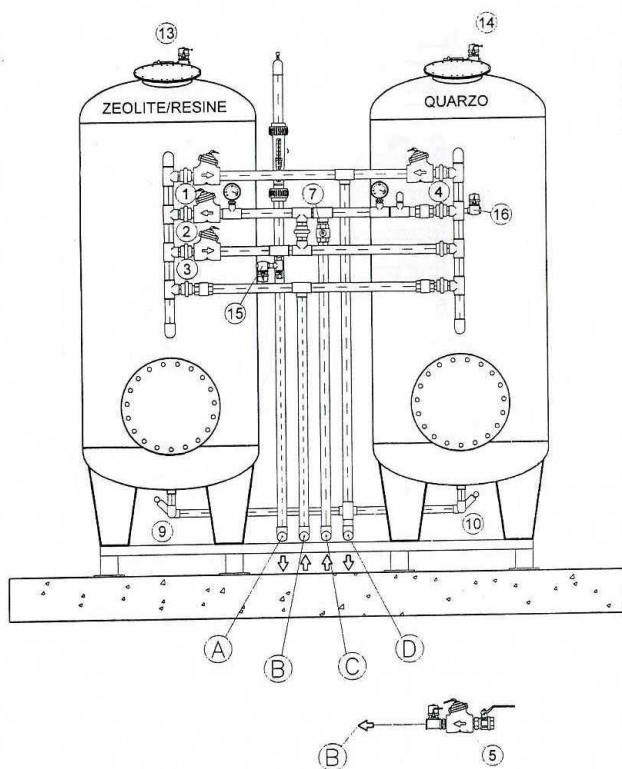
*Tako prečiščene odpadne vode pranja garnitur in vlakov so v skladu z Uredbo o emisiji snovi pri odpadnih vodah.*



**Slika 23: TEHNOLOŠKA SHEMA ČIŠČENJA ODPADNIH VOD**

Vir: POROČILO O MERITVAH ODPADNIH VOD, Slovenske železnice d.o.o., TVD Ljubljana





## LEGENDA

- A- Izhod prečiščene vode
- B- Vhod povratnega pranja filtrov
- C- Vhod vode za prečistiti
- D- Izhod povratnega pranja filtrov

|  |   |           |      |          |
|--|---|-----------|------|----------|
| Zastopnik:<br>Skupina CLAAS d.d.<br>Zaloška 1771; 1000 Ljubljana | <b>IDROCONSULT</b><br>TRATTAMENTI ACQUE<br>40018 STATTOLO (S. GIORDINO DI PANDI) - BOLOGNA - ITALY<br>TEL. (051) 86.23.50 - FAX (051) 86.48.137 |           |      |          |
|  | DEL. N.   | SCALA     | E    |          |
| Predmet:<br>Pogled delovanja<br>Čistilne naprave<br>Mod. WF/tsa  | 207-05  | -         | O    |          |
|  | PROG. N.  | DESEGNATO | C    |          |
|  | 1   | F.R.      | W    |          |
| DATA   | 10/06/05  | APPROVATO | C.C. | ATA      |
|  |   |           | ATA  | DISSETTA |

Slika 24: ČISTILNA NAPRAVA WF 2/TSA

Vir: POROČILO O MERITVAH ODPADNIH VOD, Slovenske železnice d.o.o., TVD Ljubljana

## 7.7 UPORABLJENE MERILNE METODE IN MERILNA OPREMA

Pri merjenju vsebine odpadnih vod, ki se iztekajo v javno kanalizacijo, se uporabljajo različne merilne metode, ki temeljijo na podlagi različnih standardov, in merilna oprema.

Zelo natančno se merijo različni parametri oziroma kemijske lastnosti teh vod po akreditiranih metodah.

- ✓ Za merjenje temperature in pH vrednosti vode se uporablja merilna metoda po SIST DIN 38404-C4-2: 2000 in SIST ISO 10523: 1996 z merilcem AquaLog.
- ✓ Za merjenje vsebovanih snovi in njenih lastnosti se uporabljajo merilne metode SIST EN 872: 2005, DIN 38409-H9 in H44: 1980, SIST EN 1899-1,2: 2000 z OXI metrom in elektrodo WTVV StirrOxG.
- ✓ Za določanje kovin Cu – baker, Cd – kadmij, Cr – krom, Ni – nikelj, Pb – svinec in Hg – živo srebro se uporablja merilna metoda SIST EN ISO17294-2: 2005 z aparatom za določanje kovin ICP-MS, Agilent 7500a.
- ✓ Za določanje AOX se uporablja merilna metoda SIST EN ISO 9562: 2005 z aparatom za določevanje AOX in EOX, H+B M 2000 C.

- ✓ Za določanje celotnega fosforja, dušika, amonijevega, nitratnega in nitritnega dušika se uporablja merilna metoda SIST EN ISO 6878-tč8: 2004 s spektrofotometrom Agilent 8453/1.
- ✓ Za določanje sulfata SO<sub>4</sub> se uporablja merilna metoda SIST EN ISO 10304-2: 1998 z ionskim kromatografom Metrohm 690 in suppressor.
- ✓ Za določanje vsote anionskih in neionskih detergentov se uporabljajo merilne metode SIST ISO 7875/1 in 2 1997/ACI: 2004 in SIST ISO 7875/2: 1996 s spektrofotometrom Agilent 8453/1.
- ✓ Za določanje lahkoahlapnih kloriranih ogljikovodikov se uporablja merilna metoda SIST EN ISO 10301-pog. 3: 1998 s plinskim kromatografom HP 5890 (ECD in FID).
- ✓ Za določanje mineralnih olj se uporablja merilna metoda SIST EN ISO 9377-2: 2001 s plinskim kromatografom HP 6890 z masnim det. HP 5973, za določanje težkoahlapnih lipofilnih snovi pa se uporablja metoda EPA 1664, Revizija A-modif.

## 7.8 VZDRŽEVANJE

Za pravilno delovanje čistilne naprave je potrebno periodično:

- ✓ preveriti raven usedlin in maščob v zbiralnem bazenu;
- ✓ po potrebi odstraniti usedline in maščobe;
- ✓ preveriti pravilno delovanje plovcev v zbiralnem bazenu;
- ✓ preveriti in po potrebi očistiti sito potopne črpalke;
- ✓ preveriti pretok vode v fazi filtriranja;
- ✓ vizualno pregledati celotno povezavo filtrov.

## 7.9 UGOTOVITVE IN OCENA USTREZNOSTI ČISTILNE NAPRAVE

Odpadne tehnološke vode se iztekajo prek čistilne naprave v kanalizacijo, komunalne vode pa se iztekajo neposredno v javno kanalizacijo in ni neposrednega obremenjevanja okolja.

Skladno s 13. členom Uredbe o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. št. 47/05 in 45/07) naprava na tem iztoku z odvajanjem industrijske odpadne vode ne presega mejne vrednosti, ki jih predvideva Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi, objektov za vzdrževanje in popravila motornih vozil ter pralnic za motorna vozila – iz objektov in naprav za čiščenje karoserij in dna motornih vozil, lokomotiv (Ur. l. RS št. 10/99, 40/04, 41/04).

Na osnovi obstoječih dokumentov, ki so izdani na podlagi meritev in preizkušanj postajne čistilne naprave na železniški postaji Ljubljana in meritev stranskih produktov uporabe te naprave, je lepo razvidno pravilno in okolju neškodljivo delovanje čistilne naprave.

Na podlagi teh rezultatov lahko podamo lastno oceno, da postajna naprava za čiščenje potniških garnitur na železniški postaji Ljubljana deluje skladno z Uredbo in Standardi.

Meritve odpadnih vod, ki so stranski produkti uporabe čistilne naprave in se iztekajo v javno kanalizacijo in zelo majhne količine tudi v medtirje, ne presegajo mejnih dovoljenih vrednosti vsebnosti obremenilnih snovi in ta podatek je bistven za obratovanje čistilne naprave.

Končna ocena delovanja čistilne naprave je, da je naprava zadovoljiva in vsekakor ustrezna za opravljanje svoje pomembne naloge.

Glede na sedanje varčevalno stanje v Sloveniji bi bilo pomembno opozoriti le na varčevanje z vodo in morebiti ustrezno omejiti njeno porabo.

## 8 MOŽNE IZBOLJŠAVE OBSTOJEČEGA STANJA

Slovenske železnice in čistilna naprava se srečujejo s problemom dostave motorikov na področje pralne ploščadi. Za dostavo so zadolženi Sekcija za vleko, Sekcija za vodenje prometa in Sekcija za potniški promet. Vsi zadolženi zelo težko uskladijo svoje odgovornosti in obveznosti in tukaj prihaja do velikih nesoglasij med sekcijami, saj se vsaka izmed njih sooča z določenimi težavami, ki že kar nekaj časa pestijo Slovenske železnice.

Rešitev teh zagat bi bile vsekakor večje količine finančnih sredstev, namenjenih reševanju teh težav. Tukaj bi izpostavila možnost nekakšnih drsnih tirov, ki bi omogočali premikanje vseh elektromotornih garnitur brez posredovanja dizel premikalne lokomotive. Podoben način uporabljajo v avtopralnicah.

Slovenske železnice se spopadajo s težavo zastarelega in majhnega voznega parka. Vsak upad motornih garnitur, ki so izvzete iz prometa, bodisi zaradi okvar ali zaradi pranja in čiščenja, predstavlja veliko težavo v izvedbi rednega železniškega prometa. Posledično to pomeni, da imajo motorne garniture manj časa za pranje in čiščenje in so mnogokrat površno očiščene. Težava pa je tudi v rokih za dostavo motornih garnitur na čiščenje in pranje in določenih načrtov, ki bi se morali spoštovati za pranje in čiščenje in se zaradi pomanjkanja garnitur velikokrat zamaknejo in predstavljajo.

Rešitev je nakup novih motornih garnitur, povečanje števila tirnih prevoznih sredstev in posodobitev voznega parka, kar bo omogočalo več časa, namenjenega za pranje in čiščenje, in tudi vozila, ki bi bila zaradi tega izločena iz prometa, ne bi predstavljala težav.

Težava čistilne naprave na tiru številka 17m železniške postaje Ljubljana so tudi nizke zimske temperature, ki močno otežujejo delo z vodo. Zmrzovanje je zelo moteče, čiščenje in pranje pa je zaradi tega zelo težko opraviti.

Rešitev težav bi predstavljala v celoti zaprta čistilna naprava tako za zunanje pranje motornih garnitur kot tudi za notranje čiščenje. Tukaj se pojavi vprašanje, ali je projekt izvedljiv in kako priti do finančnih sredstev.

Slovenija je ena redkih držav, ki imajo svojo pralnico v centru mesta, sredi najbolj prometne slovenske železniške postaje, ki je odprta za notranji in mednarodni promet, za potniški in tovorni promet.

Rešitev bi bila preselitev pralnice na lokacijo, ki bi bila ločena od središča železniškega dogajanja, umaknjena ven iz mesta. To bi predstavljalo tudi možnost posodobitve tehnologije pranja in čiščenja motornih garnitur in povečanja objekta ter hkrati sprotnega odpravljanja pomanjkljivosti, ki pestijo obstoječo čistilno napravo.

Čistilna naprava na železniški postaji Ljubljana je že zdaj avtomatska, saj največji del pranja opravljajo samodejne krtače. Posodobitev bi bila možna pri nanosu čistilnega detergenta, ki se še vedno nanaša s posebnimi gobami na podaljških in to delo opravljajo čistilci ročno. Kljub uporabi zaščitnih sredstev in upoštevanju predpisov o varnem gibanju po pralni ploščadi in tirih ni mogoče zagotoviti popolne varnosti zaposlenih.

Rešitev je v avtomatizaciji tudi tega dela čistilne naprave in s tem povečanju hitrosti pranja.

Očiščenost in opranost motornih garnitur in ostalih vlakov vpliva na zunanji prikaz stanja na Slovenskih železnicah. Velik problem pri tem predstavljajo grafiti, ki se dnevno pojavljajo na motornikih in so dokaz vandalizma in prostih rok storilcev. Čiščenje in odstranjevanje grafitov je povezano z visokimi stroški in izpadom že tako premajhnega števila vozil iz uporabe. Grafiti predstavljajo 14% vseh škodnih dejanj, ki se pojavljajo na vlakih. Teh grafitov se ne da odstraniti z nobenim čistilnim sredstvom in tako kazijo marsikatero motorno garnituro. Ob čiščenju pa pogosto prihaja do poškodovanj, kar pa pomeni še dodatne stroške za popravilo in dodaten izpad vozil. Da pa do poškodb ne pride, se največkrat očistijo le oznake, ki morajo biti vidne – identifikacijska številka, osnovni tehnični podatki in podatki o zadnjem pregledu in popravilu.

Grafiti so posledica nevarovanja gariranih motornikov, ki čakajo na začetek vožnje. Rešitev bi bilo nočno varovanje motornih garnitur in gariranje v zaprtih prostorih, kamor storilci ne bi imeli možnosti dostopa.

V manjši meri pa se Slovenske železnice poslužujejo tudi že lepljenja motornih garnitur z reklamnimi napisi in s tem prekrivajo neokusne grafite. Tak način reklamiranja prinaša tudi možnost zaslužka in predstavlja rešitev povečevanja ugleda samih motornih garnitur. Po statistiki so vlaki, ki so pokriti z reklamnimi napisi posameznega podjetja, manj zanimivi in privlačni za grafite kot običajni.

## 9 ZAKLJUČEK

Rezultati raziskovanja so pokazali, da Slovenske železnice tarejo predvsem težave, ki so povezane s finančnimi sredstvi.

Pri pregledu zgodovine železnice na našem ozemlju lahko vidimo, da se je razvijala zelo hitro in ji nobena stvar ni predstavljala ovire. Ko se je oblikovala v podobo, ki jo v veliki meri nosi še danes, z nekaj posodobitvami, pa se je razvoj malodane ustavil in le manjše investicije rešujejo ugled Slovenskih železnic.

Ljubljanska železniška postaja je osrednja in najpomembnejša, kajti tukaj se stikata najbolj prometna in pomembna koridorja. Ločena je na tovorni in potniški del, vendar se vlaki za prevoz tovora in potnikov dnevno srečujejo in prevažajo po istih postajnih tirih.

Na Slovenskih železnicah si prizadevajo posodobiti potniški vozni park, kajti rezultati tako imenovanega štetja potnikov kažejo, da se število potnikov že nekaj let povečuje.

Lansko leto so vlaki Slovenskih železnic prepeljali kar 16,65 milijona potnikov, kar je za 3,3 odstotke več kot leto prej.

Eden izmed proizvajalcev motornih potniških garnitur PESA iz Poljske je imel na ogledu v Ljubljani svojo dizelmotorno garnituro ATR 220 v mesecu marcu. Ponudnik iz Poljske je povečal krog morebitnih ponudnikov, ki predstavljajo imena že uveljavljenih proizvajalcev, in je njihov resni tekmeč na načrtovanem javnem razpisu.

Vozilo tipa ATR 220, ki ga proizvaja podjetje PESA iz Poljske, je enoprostorsko tridelno vozilo, namenjeno prevozu potnikov v lokalnem prometu. Izdelano je skladno z evropskimi standardi glede trdnosti, hrupa in požarne varnosti, je udobno za potovanje in ima majhen vpliv na okolje. Višina tal pri vstopnih vratih je oblikovana za lahko, enostavno in udobno vstopanje in izstopanje. Vozilo je prilagojeno za prevoz in vstopanje invalidnih oseb na invalidskih vozičkih in oseb z veliko prtljage. Potniški del in strojevodski kabini so klimatizirani, garnitura ima velika okna, nadzor notranjosti vozila, tri vstopna vrata na vsaki strani in celoten sistem nadzora in diagnostike vozila. Mogoče je speti tri vozila skupaj, na eni garnituri pa je 155 sedežev.

Slovenske železnice so začrtale investicijski cilj in sprejele program posodobitve in povečanja potniških zmogljivosti v obsegu 14 elektromotornih garnitur in 6 dizelmotornih garnitur, obenem pa še nekaj deset potniških vagonov.

Ta investicija je nujno potrebna za posodobitev in razširitev obstoječega voznega parka s konkurenčnimi in potnikom prijaznimi voznimi sredstvi.

S tem se bo vsekakor bistveno povečala konkurenčnost nacionalnega operaterja in kakovost potniških storitev.

Načrtovana investicija pa bo imela tudi ugoden vpliv na okolje, saj se lahko nadejamo, da bo posodobitev v obliki novih potniških garnitur pritegnila uporabnike cestnega prometa in se bodo preusmerili s ceste na železnico. Tako bi se tudi zmanjšalo onesnaževanje okolja, ki ga povzroča cestni promet.

Glede na majhnost države in stanje voznega parka imajo Slovenske železnice dve pralnici in čistilnici, kar predstavlja zelo pomemben člen v celotnem poteku železniškega prometa.

Obstoječe stanje na ljubljanski čistilni in pralni napravi na tiru številka 17m in potem 18 in 19 ni rožnato in bi bili potrebni koreniti posegi za izboljšanje, vse skupaj pa terja zajeten kup finančnih sredstev, ki pa jih, kot še za marsikatero pomembno investicijo, ni.

Če pogledamo samo gospodarsko stanje Slovenije, ki plove v globine recesije, ne moremo pričakovati, da se bodo te potrebne finančne injekcije pokazale v kratkem času.

Samo delovanje čistilne in pralne naprave na železniški postaji Ljubljana ni sporno, o čemer nazorno govorijo dokumenti. Naprave delujejo skladno s standardi, so v celoti ustrezne za uporabo, njihov vpliv na okolje pa je v mejah normalnega in dovoljenega stanja.

Največje spremembe bi bile dobrodošle pri prestavitvi celotne čistilne in pralne naprave ven iz mesta, kjer bi se lahko povečal obseg naprave in s tem hitrost in kakovost čiščenja, pa tudi varnost in delovne razmere zaposlenih.

Na podlagi rezultatov merjenja ustreznosti naprav za čiščenje potniških garnitur na železniški postaji Ljubljana lahko v celoti zatrdimo, da so naprave ustrezne za obratovanje v takem obsegu kot do sedaj. Ko na slovenske tire pripeljejo nove dizel- in elektromotorne garniture, pa bo napočil čas večjih investicij v posodobitev naše avtomatske čistilne naprave na železniški postaji Ljubljana.

## 10 LITERATURA IN VIRI

### Knjiga:

Žerak, L. (2005). *Proge in progovne naprave v železniškem prometu*. Maribor: Prometna šola, Višja prometna šola.

### Slovenske železnice d.o.o., interno gradivo:

Navodilo (2008): Navodilo za uporabo čistilne naprave WF 2/TSA.

Poslovnik (2006): Poslovnik za obratovanje pralne ploščadi in nevtralizacijske naprave Ljubljana.

Poročilo (2008): Poročilo o meritvah odpadnih vod za podjetje Slovenske železnice d.o.o..

Postajni poslovni red I in II del postaje Ljubljana (2009).

Priročnik 203.60 (2001): Nega železniških potniških vozil.

Tehnološki proces dela postaje Ljubljana (2008-2009).

Priročnik 200.10 (2009): Priročnik za strojevodje.

### Slovenske železnice d.o.o., obvestila:

Obvestilo številka 3.4/2009 (2009): Korektivni ukrepi po presoji sistema ravnanja z okoljem na SŽ.

Brzozavka, Sekcija za vleko (2002): Premik EMG 312 v pralnici.

### Uradni list RS:

Uradni list RS (47/2005): UREDBA o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo.

### Skripta:

Žan, S.; Kek, J. (2009): *Proge in progovne naprave v železniškem prometu*.

Kovše, N. (2008): *Prometni sistemi*.

### Spletne strani:

[www.fpp.edu/files/news](http://www.fpp.edu/files/news) (maj, junij, 2009).

[www.slo-zeleznice.si](http://www.slo-zeleznice.si) (maj, junij, 2009).

[www.miniaturna-zeleznica.com](http://www.miniaturna-zeleznica.com) (junij, 2009).

[www.vlaki.info](http://www.vlaki.info) (junij, 2009).

### Standarda:

Slovenski standard (2008): SIST EN ISO 9001.

Slovenski standard (2004): SIST EN ISO 14001.

### Reviji:

Nova proga (februar-marec 2009): *Revija Slovenskih železnic*.

Nova proga (april-maj 2009): *Revija Slovenskih železnic*.



## PRILOGE

### Priloga 1: UREDBA O EMISIJI TOPLOTE PRI ODVAJANJU ODPADNIH VOD V VODE IN JAVNO KANALIZACIJO

Na podlagi tretjega in četrtega odstavka 17. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 41/04) izdaja Vlada Republike Slovenije

#### U R E D B O

#### o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo

#### 30. člen

##### (poslovnik za obratovanje čistilne naprave)

- (1) Poslovnik za obratovanje naprave mora imeti upravljavec:
- komunalne čistilne naprave razen male komunalne čistilne naprave z zmogljivostjo, manjšo od 50 PE,
  - skupne čistilne naprave,
  - industrijske čistilne naprave,
  - čistilne naprave padavinske odpadne vode, ki odteka s cestišča javne ceste, in
  - lovilca olj, razen lovilcev olj za obdelavo padavinske odpadne vode iz površin iz 16. člena te uredbe, za katere ni treba pridobiti okoljevarstvenega dovoljenja.
- (2) Poslovnik iz prejšnjega odstavka obsega:
1. podatke o upravljavcu naprave,
  2. podatke o izvoru odpadnih vod, ki se na napravi čistijo:
    - za komunalno čistilno napravo število prebivalcev, priključenih na javno kanalizacijo,
    - za industrijsko čistilno napravo vrsto dejavnosti in zmogljivost proizvodnje, ki povzroča industrijsko odpadno vodo,
    - za skupno čistilno napravo število prebivalcev, priključenih na javno kanalizacijo, in seznam naprav s podatki o količini in vrsti njihove industrijske odpadne vode ter njihovem predčiščenju,
  3. podatke o tem, kam se odvajajo odpadne vode iz naprave,
  4. podatke o delovanju naprave:
    - opis tehnologije čiščenja z navedbo kemikalij, ki se uporabljajo pri čiščenju,
    - opis vrste in lastnosti posameznih delov naprave in njihovega delovanja,
    - učinek čiščenja naprave in njenih delov, predviden po projektu,
  5. podatke o ravnanju z blatom, ki nastaja pri čiščenju odpadne vode,
  6. navodila za obratovanje in vzdrževanje naprave,
  7. navodila za nadzor nad delovanjem naprave ter merjenje in vrednotenje pravilnega delovanja tehnologije čiščenja,
  8. navodila za ukrepe, s katerimi se ob nepravilnem delovanju vzpostavijo pravilni tehnološki pogoji čiščenja,
  9. navodila za vodenje in shranjevanje obratovalnega dnevnika,

10. podatke o delovnih mestih, potrebnih za obratovanje naprave in vodenje obratovalnega dnevnika in

11. ime in naslov osebe, ki je odgovorna za obratovanje in vzdrževanje naprave.

(3) Poslovnik iz prvega odstavka tega člena ima naslednje priloge:

- projekt izvedenih del naprave, na podlagi katerega je izdano uporabno dovoljenje,
- navodila dobaviteljev za vzdrževanje naprave,
- navodila dobaviteljev za nadzor delovanja naprave,
- pregledno situacijo kanalizacijskega omrežja, ki je priključeno na napravo, z označbo merilnih mest in priključkov naprav, za katere je treba zagotavljati obratovalni monitoring,
- kalibracijske certifikate za merilne naprave za izvajanje trajnih meritev,
- kopijo okoljevarstvenega dovoljenja.

**Priloga 2: PODATKI O OCENJENIH LETNIH VREDNOSTIH IN ENOTAH OBREMENITVE ZA NAPRAVO NA POSAMEZNEM IZTOKU**

| PODATKI O OCENJENIH LETNIH VREDNOSTIH IN ENOTAH OBREMENITVE ZA NAPRAVO NA POSAMEZNEM IZTOKU |                         |                           |        |         |        |        |        |
|---|-------------------------|---------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|
|   |                         | Zaporedna številka iztoka |        |         |        |        |        |
|   |                         | 1                         | 2      | 3       | 4      | 5      | 6      |
| Predvideni Q na tem iztoku (1000 m <sup>3</sup> /leto)                                      |                         | 0,345                     | 0,987  | 8,92913 | 0      | 0      | 0      |
| Zap. št. parametra  | Naziv parametra         |                           |        |         |        |        |        |
| 6   | Strupenost              | 0,00                      | 0,00   | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 11  | Cu (mg/l)               | 0,1500                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 14  | Cd (mg/l)               | 0,0000                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 18  | Cr <sub>VI</sub> (mg/l) | 0,0000                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 19  | Ni (mg/l)               | 0,0000                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 21  | Pb (mg/l)               | 0,0000                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 23  | Hg (mg/l)               | 0,0000                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 38  | KPK (mg/l)              | 22,00                     | 900,00 | 900,00  | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 43  | AOX (mg/l)              | 0,0300                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 33  | Celotni fosfor (mg/l)   | 4,2000                    | 0,0000 | 0,0000  | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 60  | Celotni dušik (mg/l)    | 0,00                      | 0,00   | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 26  | Amonijev dušik (mg/l)   | 0,00                      | 0,00   | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 28  | Nitratni dušik (mg/l)   | 0,00                      | 0,00   | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| 27  | Nitritni dušik (mg/l)   | 0,00                      | 0,00   | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Dušik za taksiranje (mg/l)  |                         | 0,00                      | 0,00   | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Enote obremenitve EON (brez upoštevanja učinka)   |                         | 0,59                      | 17,77  | 160,72  | 0,00   | 0,00   | 0,00   |

|                       |      |  |  |  |  |  |
|-----------------------|------|--|--|--|--|--|
| čiščenja)             |      |  |  |  |  |  |
| Utrjena površina (ha) | 0,14 |  |  |  |  |  |



**Skupna enota  
obremenitve EO =** | **179,08**  
(brez upoštevanja učinka  
čiščenja)

**Priloga 3: MERILNE METODE IN MERILNA OPREMA**

| Zap. št. | Parameter                       | Meja zaznavnosti (LOD) | Meja določljivosti (LOQ) | Merilna metoda                  | Uporabljena oprema   | Akreditirana metoda |
|----------|---------------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------------|--|---------------------|
| 1        | Temperatura                     |                        |                          | SIST DIN 38404-C4-2: 2000       | Merilec - pH in temperature - AquaLog                          | da                  |
| 2        | pH                              |                        |                          | SIST ISO 10523: 1996            | Merilec - pH in temperature - AquaLog                          | da                  |
| 3        | Nerazt. sn. (mg/l)              | 1,0000                 | 2,0000                   | SIST EN 872: 2005               |  | da                  |
| 4        | Used. sn. (ml/l)                | 0,1000                 |                          | DIN 38409-H9: 1980              |  | da                  |
| 38       | KPK (mg/l)                      | 2,0                    | 5,0                      | DIN 38 409-H 44-1               |  | da                  |
| 39       | BPK <sub>5</sub> (mg/l)         | 0,5                    | 1,4                      | SIST EN 1899-1,2: 2000          | OXI-meter, WTW inoLab - Oxi Level 2 in elektroda WTW StirrOx G | da                  |
| 6        | Strupenost                      |                        |                          |                                 |  |                     |
| 11       | Cu * (mg/l)                     | 0,0100                 | 0,0200                   | SIST EN ISO 17294-2: 2005       | Aparat za določanje kovin ICP-MS, Agilent 7500a                | da                  |
| 14       | Cd * (mg/l)                     |                        |                          |                                 |  |                     |
| 18       | Cr <sub>VI</sub> * (mg/l)       |                        |                          |                                 |  |                     |
| 19       | Ni * (mg/l)                     |                        |                          |                                 |  |                     |
| 21       | Pb * (mg/l)                     |                        |                          |                                 |  |                     |
| 23       | Hg * (mg/l)                     |                        |                          |                                 |  |                     |
| 43       | AOX * (mg/l)                    | 0,0100                 | 0,0300                   | SIST EN ISO 9562: 2005          | Aparat za določevanje AOX in EOX, H+B M 2000 C                 | da                  |
| 33       | Celotni fosfor (mg/l)           | 0,0100                 | 0,0300                   | SIST EN ISO 6878-Točka 8: 2004  | Spektrofotometer Agilent 8453/1                                | da                  |
| 60       | Celotni dušik (mg/l)            |                        |                          |                                 |  |                     |
| 26       | Amonijev dušik (mg/l)           |                        |                          |                                 |  |                     |
| 28       | Nitratni dušik (mg/l)           |                        |                          |                                 |  |                     |
| 27       | Nitritni dušik * (mg/l)         |                        |                          |                                 |  |                     |
| 34       | Sulfat (mg/L SO <sub>4</sub> )  | 0,1                    | 0,5                      | SIST EN ISO 10304-2: 1998       | Ionski kromatograf, Metrohm 690 in suppressor                  | da                  |
| 47       | Detergenti - vsota (mg/L)       |                        |                          | SIST ISO 7875/1: 1997/ACI: 2004 | Spektrofotometer Agilent 8453/1                                | da                  |
| 470      | Detergenti anionski (mg/L MBAS) | 0,02                   | 0,05                     | SIST ISO 7875/1: 1997/ACI: 2004 | Spektrofotometer Agilent 8453/1                                | da                  |

|     |  |      |     |  |   |    |
|-----|--|------|-----|--|---|----|
| 471 | Detergenti<br>neionski (mg/L)                                    | 0,04 | 0,1 | SIST ISO 7875/2:<br>1996               | Spektrofotometer<br>Agilent 8453/1                      | da |
| 44  | Lahkohlapni<br>klorirani<br>ogljikovodiki<br>(LKCH) (mg/L<br>Cl) | 0,1  | 0,2 | SIST EN ISO 10301-<br>Poglavje 3: 1998 | Plinski kromatograf<br>HP 5890 (ECD in<br>FID)          | da |
| 41  | Mineralna olja<br>(mg/L)   | 0,03 | 0,1 | SIST EN ISO 9377-2:<br>2001            | Plinski kromatograf<br>HP 6890 z masnim<br>det. HP 5973 | da |
| 40  | Težkohlapne<br>lipofilne snovi<br>(mg/L)                         | 0,7  | 2,4 | EPA 1664, Revizija A-<br>modif.        |   | da |

## Priloga 4: POROČILO O PREIZKUŠANJU VZORCA ODPADNE VODE

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <b>Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto</b><br>Novo mesto, Mej vrti 5; tel.: (07)39 34 100; fax: (07)39 34 101<br>elektronska pošta: info@zvv-nm.si / spleti: www.zvv-nm.si<br><b>Sanitarno-kemični laboratorij</b><br>Novo mesto, Dalmatinova ul. 3; tel.: (07)39 34 161; fax: (07) 39 34 179 | <br><b>SLOVENSKA<br/>AKREDITACIJA</b><br>SISTEMSKI STANDARD<br>LP-019<br>Rezultati označeni z # se nanašajo<br>na neakreditirano dejavnost |
|---|---|---|

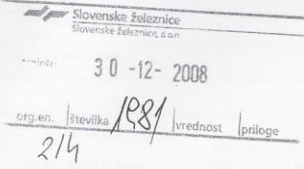
  

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| <b>Poročilo o preskušanju</b> | Lab. št.: 2008/11013 |
|-------------------------------|----------------------|

|                  |  |
|------------------|--|
| Vrsta vzorca:    | Odpadne vode   |
| Naročnik:        | Slovenske železnice d.o.o. Poslovna enota za tehnično-vagonsko dejavnost, Kolodvorska 11, 1000 Ljubljana |
| Delovni nalog:   | Naročilnica za leto 2008, 38/2008  |
| Vir:             | SŽ Ljubljana-pranje vagonov (iztok iz nevtr. bazena) - lokacija Ljubljana                                |
| Mesto odvzema:   | SŽ Ljubljana-pranje vagonov (iztok iz nevtr. bazena) - lokacija Ljubljana                                |
| Namen:           | Obratovalni monitoring odpadnih vod  |
| Začetek odvzema: | 10.12.2008 11:30   |
| Odvzel:          | Andrej Kastelic, kem.teh.  |
| Analizirano do:  | 24.12.2008   |
| Datum izpisa:    | 24.12.2008   |



Slovenske železnice  
Slovenske železnice, d.o.o.  
datum: 30-12-2008  
org.en. številka 1981 vrednost priloge  
2/4

|                             |                      |
|-----------------------------|----------------------|
| <b>Senzorične lastnosti</b> |                      |
| Barva                       | sivkasta             |
| Motnost                     | rahlo motna, se peni |
| Vonj                        | specifičen           |

|   |                        |                               |
|---|------------------------|-------------------------------|
| <b>Uporabljene terenske metode dela (vzorčenje)</b> |                        |                               |
|   | Metoda                 | Opomba                        |
| Vzorčenje odpadnih vod                              | SIST ISO 5667-10: 1996 | Kvalificirani trenutni vzorec |
| Homogenizacija vzorca                               | # DIN 38402-30         |                               |
| Konzerviranje vzorca                                | # SIST EN ISO 5667-3   |                               |

|                         |              |                 |                 |                           |   |  |
|-------------------------|--------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---|--|
| <b>Terenske meritve</b> |              |                 |                 |                           |   |  |
| <b>Parameter</b>        | <b>Enota</b> | <b>Rezultat</b> | <b>Normativ</b> | <b>Metoda</b>             | <b>Opombe</b>                           |  |
| Temperatura vode        | st C         | 6.4             | 40              | SIST DIN 38404-C4-2: 2000 |   |  |
| pH                      |              | 6.94            | 6.5-9.5         | SIST ISO 10523: 1996      | T= 6.4°C<br>Ph merjen v skupnem vzorcu. |  |
| Temperatura zraka       | st C         | -2              |                 | SIST DIN 38404-C4-2: 2000 |   |  |

- # - rezultati se nanašajo na neakreditirano dejavnost  
- krepko označen rezultat ni v skladu z normativom


  

Vodja oddelka za preiskavo vzorcev s področja okolja  
Gregor Campa, dipl. san. inž.


  

Mnenja in razlage niso vključene v obseg akreditacije. Rezultati se nanašajo izključno na preizkušeni vzorec.  
Poročilo se brez pisnega pristanka preskusnega laboratorija ne sme reproducirati, razen v celoti in se ne sme uporabljati v reklamne namene.

Stran 1/2



**Zavod za zdravstveno varstvo Novo mesto**  
 Novo mesto, Mej vrti 5; tel.: (07)39 34 100; fax: (07)39 34 101  
 elektronska pošta: info@zzv-nm.si / splet: www.zzv-nm.si  
**Sanitarno-kemični laboratorij**  
 Novo mesto, Dalmatinova ul. 3; tel.: (07)39 34 161; fax: (07) 39 34 179



SLOVENSKA  
AKREDITACIJA  
SIST EN ISO/IEC 17025  
LP-019

Rezultati označeni z # se nanašajo  
na neakreditirano dejavnost  
Lab. št.: 2008/11013

lab. št. 2008/11013

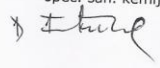
### Rezultati preskušanja Sanitarno kemičnega laboratorija


| Parameter  | Enota     | Rezultat        | Normativ | Metoda                             | Opombe  |
|--|-----------|-----------------|----------|------------------------------------|---|
| <b>SPLOŠNI PARAMETRI</b>                         |           |                 |          |                                    |   |
| Neraztopljene snovi                              | mg/L      | 20              |          | SIST EN 872: 2005                  |   |
| Usedljive snovi po 2 urah                        | ml/L      | <0.1            | 10       | DIN 38409-H9: 1980                 | filter Sartorius, GMF 3   |
| <b>ANORGANSKI PARAMETRI</b>                      |           |                 |          |                                    |   |
| Mikrovalovni razklop # SIST EN 13656:2004-modif. |           |                 |          |                                    |   |
| Baker  | mg/L Cu   | 0.15            | 0.5      | SIST EN ISO 17294-2: 2005          |   |
| Fosfor celotni                                   | mg/L P    | 4.20            |          | SIST EN ISO 6878-Točka 8: 2004     |   |
| Sulfat   | mg/L SO4  | 12.5            | 300      | SIST EN ISO 10304-2: 1998          |   |
| <b>ORGANSKI PARAMETRI</b>                        |           |                 |          |                                    |   |
| KPK  | mg/L O2   | 22              |          | DIN 38 409-H 44-1                  |   |
| BPK5   | mg/L O2   | 6.1             |          | SIST EN 1899-1, 2: 2000            | Iz zamrznjenega in homogeniziranega vzorca. Dodan zaviralac nitrifikacije. Voda vsebuje oksidirajoče snovi. |
| Težkohlapne lipofilne snovi                      | mg/L      | <0.7            | 50       | EPA 1664, Revizija A-modif.        |   |
| Mineralna olja                                   | mg/L      | 0.37            | # 10     | SIST EN ISO 9377-2: 2001           |   |
| Adsorbirani organsko vezani halogeni (AOX)       | mg/L Cl   | <0.02           | 0.1      | SIST EN ISO 9562: 2005             |   |
| Lahkohlapni klorirani ogljikovodiki (LKCH)       | mg/L Cl   | <0.1            | 0.1      | SIST EN ISO 10301-Poglavje 3: 1998 |   |
| Detergenti - vsota                               | mg/L      | 2.25            |          | SIST ISO 7875/1: 1997/ACI: 2004    | Vsota anionskih in neionskih detergentov.   |
| Detergenti anionski                              | mg/L MBAS | 0.95            |          | SIST ISO 7875/1: 1997/ACI: 2004    |   |
| Detergenti neionski                              | mg/L      | 1.3             |          | SIST ISO 7875/2: 1996              |   |
| <b>VREMENSKE RAZMERE</b>                         |           |                 |          |                                    |   |
| Vremensko obdobje                                |           | deževno obdobje | #        |                                    |   |
| Vremenske razmere v času vzorčenja               |           | deževno         | #        |                                    |   |

- # - rezultati se nanašajo na neakreditirano dejavnost  
 - krepko označen rezultat ni v skladu z normativom  
 - vse dodatne informacije o opravljenem preskušanju so dostopne v laboratoriju

**Normativi so iz predpisa:**  
 - Uredba o emisiji snovi pri odvajanju odpadnih vod iz postaj za preskrbo motornih vozil z gorivi, objektov za vzdrževanje in popravila motornih vozil ter pralnic za motorna vozila - iz objektov in naprav za čiščenje karoserij in dna motornih vozil, lokomot, (Ur.l.št.:10/99;40/04;41/04), iztok v kanalizacijo

Predstojnik sanitarno kemičnega laboratorija  
 Dušan Fortuna, univ. dipl. kem.  
 spec. san. kemije



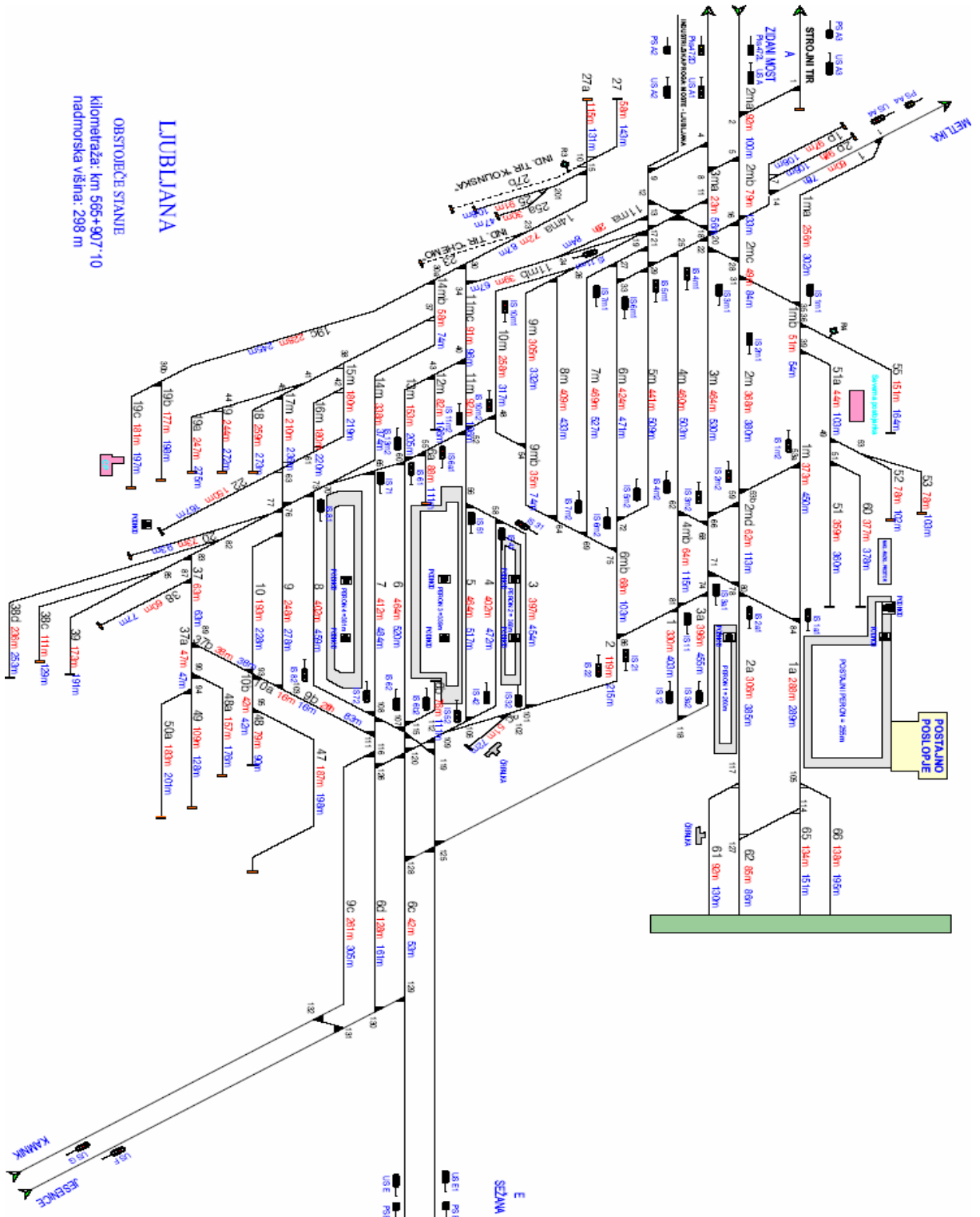


Mnenja in razlage niso vključene v obseg akreditacije. Rezultati se nanašajo izključno na preizkušeni vzorec. Poročilo se brez pisnega pristanka preskusnega laboratorija ne sme reproducirati, razen v celoti in se ne sme uporabljati v reklamne namene.

Stran 2/2



**Priloga 5: TIRNA SLIKA ŽELEZNIŠKE POSTAJE LJUBLJANA**



## KAZALO SLIK

|  |    |
|--|----|
| Slika 1: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 812/818 .....                                     | 9  |
| Slika 2: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 713/715 .....                                     | 10 |
| Slika 3: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 813/814 .....                                     | 11 |
| Slika 4: DIZELMOTORNA GARNITURA SERIJE 711 .....   | 13 |
| Slika 5: ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 311/315.....                                    | 15 |
| Slika 6: ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 312/317 .....                                   | 17 |
| Slika 7: ELEKTROMOTORNA GARNITURA SERIJE 310/316.....                                    | 19 |
| Slika 8: DELOVNA SREDSTVA .....  | 21 |
| Slika 9: PLAN REDNEGA ČIŠČENJA POTNIŠKIH VOZIL .....                                     | 23 |
| Slika 10: DNEVNIK REDNEGA ČIŠČENJA POTNIŠKIH VOZIL.....                                  | 24 |
| Slika 11: PLAN AMBULANTNEGA ČIŠČENJA .....   | 26 |
| Slika 12: KOMBI ZA VAKUUMSKO PRAZNJENJE TOALETNIH REZERVOARJEV .....                     | 28 |
| Slika 13: ČISTILNA NAPRAVA .....   | 33 |
| Slika 14: NAPRAVA ZA ČIŠČENJE BAKRA S STREH ELEKTROMOTORNIH GARNITUR.....                | 34 |
| Slika 15: NEVTRALIZACIJSKA NAPRAVA .....   | 35 |
| Slika 16: KRTAČE ZA AVTOMATSKO ČIŠČENJE GARNITUR .....                                   | 36 |
| Slika 17: MILJENJE GARNITUR Z GOBO .....   | 37 |
| Slika 18: UPRAVLJALSKI PULT .....  | 38 |
| Slika 19: DOVOLJENJE ZA PREMİK .....   | 39 |
| Slika 20: PREMİKALNA LOKOMOTIVA PREMIKA ELEKTROMOTORNE GARNITURE PO PRALNI PLOŠČADI..... | 41 |
| Slika 21: ROČNO SPIRANJE GARNITURE .....   | 44 |
| Slika 22: SHEMA IZTOKOV ODPADNE VODE IZ MERILNIH MEST .....                              | 45 |
| Slika 23: TEHNOLOŠKA SHEMA ČIŠČENJA ODPADNIH VOD .....                                   | 47 |
| Slika 24: ČISTILNA NAPRAVA WF 2/TSA .....  | 48 |

## KRATICE IN AKRONIMI

|            |  |
|------------|--|
| ICS        | Inter City Slovenija – vlak z nagibno tehniko            |
| ERSVN      | elektrorelejna signalno-varnostna naprava                |
| SVTK       | Sekcija za signalno varnost in telekomunikacije na SŽ    |
| SŽ         | Slovenske železnice d.o.o.                               |
| TVT        | Tovarna za proizvodnjo tirnih vozil                      |
| EMG        | elektromotorna garnitura                                 |
| DMG        | dizelna motorna garnitura                                |
| CP         | Centralna postavljalnica                                 |
| TVD        | Tehnično-vagonska dejavnost                              |
| PTN, del A | Prometno transportno navodilo, del A obsega potniški del |
| DE PP      | Delovna enota potniški promet                            |
| DE TP      | Delovna enota tovorni promet                             |
| ISSŽP      | železniški računalniški sistem                           |
| AOX        | absorbirane organske halogenirane spojine                |
| EOX        | ekstrahirane organske halogenirane spojine               |
| kW         | kilovat  |
| ASN        | avto stop naprava  |
| MČ         | malo redno čiščenje                                      |
| RČ         | redno čiščenje   |
| MV         | motorni vagon  |
| KV         | krmilni vagon  |
| PV         | priklopni vagon  |