

**МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У НИШУ**  
**КАТЕДРА ЗА МАШИНСКЕ КОНСТРУКЦИЈЕ И МЕХАНИЗАЦИЈУ**

**СМЕР:** ЖЕЛЕЗНИЧКО МАШИНСТВО

**ПРЕДМЕТ:** ЛОКОМОТИВЕ

**ПРЕДМЕТНИ НАСТАВНИК:** др.инг.РАДИСАВ ВУКАДИНОВИЋ Ван.Проф.

## **ДИПЛОМСКИ РАД**

**ТЕМА ЗА ИЗРАДУ ДИПЛОМСКОГ РАДА:**

### ***ИЗБОР ОДГОВАРАЈУЋИХ ВУЧНИХ ВОЗИЛА НА ПРУЗИ НИШ - ЗАЈЕЧАР***

У ЗАДАТКУ ТРЕБА ОБРАДИТИ:

1. ТЕХНИЧКО-ЕКСПЛОАТАЦИОНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРУГЕ НИШ-ЗАЈЕЧАР.
2. ПОСТОЈЕЋИ СИСТЕМ ВУЧЕ И ОРГАНИЗАЦИЈА САОБРАЋАЈА ВОЗОВА НА ПРУЗИ НИШ-ЗАЈЕЧАР.
3. КАРАКТЕРИСТИКЕ ПУТНИЧКИХ И ТЕРЕТНИХ ВОЗОВА НА ПРУЗИ НИШ-ЗАЈЕЧАР У САДАШЊИМ УСЛОВИМА ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ.
4. ИЗБОР НАЈПОГОДНИЈИХ ДИЗЕЛ ВУЧНИХ ВОЗИЛА ЗА ОБАВЉАЊЕ ПУТНИЧКОГ И ТЕРЕНОГ САОБРАЋАЈА НА ПРУЗИ НИШ-ЗАЈЕЧАР.
5. КОНСТРУКЦИОНИ СКЛОПОВИ ИЗАБРАНИХ ВУЧНИХ ВОЗИЛА И УТВРЂИВАЊЕ ЊИХОВИХ ВУЧНИХ КАРАКТЕРИСТИКА.

КАНДИДАТ:

ЈЕЛЕНКОВИЋ ВЛАДИСЛАВ  
8098/94

МЕНТОР:

др.инг.РАДИСАВ ВУКАДИНОВИЋ ван.Проф.

## Садржај

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Увод</b>                                                                                                                      | <b>3</b>  |
| <b>1. Техничко - експлоатационе карактеристике пруге Ниш – Зајечар</b>                                                           | <b>5</b>  |
| 1.1. Опште карактеристике мреже железничких пруга у Србији                                                                       | 5         |
| 1.2. Основне техничко - експлоатационе карактеристике пруге Ниш - Зајечар                                                        | 7         |
| <b>2. Постојећи систем вуче и организација саобраћаја на прузи Ниш - Зајечар</b>                                                 | <b>10</b> |
| 2.1. Постојећи систем вуче                                                                                                       | 10        |
| 2.2. Постојећа организација саобраћаја за ред вожње 2006. / 2007. године                                                         | 11        |
| 2.2.1. Ред вожње за 2006. / 2007. годину                                                                                         | 11        |
| 2.2.2. Регулисање саобраћаја возова                                                                                              | 12        |
| <b>3. Карактеристике путничких и теретних возова на прузи Ниш - Зајечар у садашњим условима експлоатације</b>                    | <b>13</b> |
| 3.1. Карактеристике путничких возова на прузи Ниш - Зајечар у садашњим условима експлоатације.                                   | 13        |
| 3.1.1. Опис дизел моторних кола серије 710 ( Y1 )                                                                                | 14        |
| 3.1.2. Путничка кола која се користе на прузи Ниш - Зајечар у садашњим условима експлоатације                                    | 18        |
| 3.2. Карактеристике теретних возова на прузи Ниш - Зајечар у садашњим условима експлоатације                                     | 18        |
| 3.3. Карактеристике дизел-електричних локомотива на прузи Ниш - Зајечар у садашњим условима експлоатације                        | 19        |
| 3.3.1. Дизел - електрична локомотива серије ЖС 641 ( подсерија 300 )                                                             | 19        |
| 3.3.2. Дизел - електрична локомотива серије ЖС 661 ( подсерије 100 и 200 )                                                       | 22        |
| 3.3.3. Дизел - електрична локомотива серије ЖС 666                                                                               | 25        |
| 3.4. Теретна кола која се користе на прузи Ниш - Зајечар у садашњим условима експлоатације                                       | 27        |
| <b>4. Избор најпогоднијих дизел вучних возила за обављање путничког и теретног саобраћаја на прузи Ниш - Зајечар</b>             | <b>28</b> |
| 4.1. Избор најпогоднијег дизел вучног возила за обављање путничког саобраћаја на прузи Ниш - Зајечар                             | 28        |
| 4.2. Карактеристике које утичу на избор најпогоднијег дизел вучног возила за обављање теретног саобраћаја на прузи Ниш - Зајечар | 29        |
| 4.2.1. Избор одговарајућег вучног возила на основу осовинског оптерећења                                                         | 29        |
| 4.2.2. Избор одговарајућег дизел вучног возила на основу највеће вучене масе на меродавном отпору пруге                          | 30        |
| 4.2.3. Избор одговарајућег дизел вучног возила на основу вучног пасоша локомотиве                                                | 33        |
| 4.2.4. Избор одговарајућег дизел вучног возила на основу карактеристика дизел мотора                                             | 35        |
| 4.2.5. Избор одговарајућег дизел вучног возила на основу поузданости                                                             | 36        |
| 4.2.6. Избор одговарајућег дизел вучног возила на основу кочне масе и процента кочења                                            | 37        |
| 4.2.7. Остале карактеристике које утичу на избор одговарајућег дизел вучног возила                                               | 39        |
| 4.3. Избор најпогоднијег дизел вучног возила за обављање теретног саобраћаја на прузи Ниш - Зајечар                              | 39        |

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>5. Конструкциони склопови изабраних вучних возила и утврђивање њихових вучних карактеристика</b>    | 40 |
| 5.1. Возно постоље дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                                 | 40 |
| 5.1.1. Главни рам дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                                  | 40 |
| 5.1.2. Обртна постоља дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                              | 41 |
| 5.1.3. Дизел мотори који се користе код дизел моторних кола серије 710 (Y1)                            | 41 |
| 5.1.4. Систем за хлађење дизел мотора код дизел моторних кола серије 710 (Y1)                          | 42 |
| 5.1.5. Систем за гориво дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                            | 42 |
| 5.1.6. Хидраулички преносник снаге дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                 | 42 |
| 5.1.7. Систем за подмазивање дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                       | 43 |
| 5.1.8. Помоћни уређаји дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                             | 43 |
| 5.2. Сандук дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                                        | 43 |
| 5.2.1. Оплата дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                                      | 43 |
| 5.2.2. Управљачнице дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                                | 44 |
| 5.2.3. Електрични системи контроле дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                 | 44 |
| 5.2.4. Усисни и издувни системи дизел моторних кола серије 710 (Y1)                                    | 45 |
| 5.3. Утврђивање вучних карактеристика дизел моторних кола серије 710 (Y1) са Fiat-овим мотором         | 45 |
| 5.4. Возно постоље дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                           | 46 |
| 5.4.1. Локомотивски рам дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                      | 47 |
| 5.4.2. Обртна постоља дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                        | 47 |
| 5.4.3. Осовински склопови дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                    | 48 |
| 5.4.4. Вучни мотори дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                          | 48 |
| 5.5. Локомотивски сандук дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                     | 48 |
| 5.5.1. Управљачнице дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                          | 49 |
| 5.5.2. Оплата дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                                | 49 |
| 5.5.3. Дизел мотор код дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                       | 49 |
| 5.5.4. Турбокомпресор дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                        | 50 |
| 5.5.5. Главни генератор електричне струје дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                    | 51 |
| 5.5.6. Помоћни генератор дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                     | 51 |
| 5.5.7. Компресор за ваздух дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                   | 52 |
| 5.5.8. Систем за хлађење дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                     | 52 |
| 5.5.9. Систем за подмазивање дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                 | 52 |
| 5.5.10. Систем за гориво дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                     | 53 |
| 5.5.11. Кочници дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666                                              | 53 |
| 5.6. Утврђивање вучних карактеристика дизел-електричне локомотиве серије ЖС 666 на прузи Ниш - Зајечар | 54 |
| <b>Закључак</b>                                                                                        | 57 |
| <b>Литература</b>                                                                                      | 58 |

## УВОД

Саобраћај као важна грана привреде, па самим тим и железница, као њен значајан део, утиче на укупну привреду појединог региона и земље. Може се рећи да постоји снажна међузависност степена развијености укупне привреде са степеном развијености саобраћаја.

Од свог настанка железница има монопол у превозу на копну. Развојем друмског, а касније и авионског саобраћаја, наметнула се потреба за поделом рада и специјализацијом између појединих врста саобраћаја. Главна предност и одлика железнице огледа се и даље у могућности превоза великог броја путника и великих терета у тачно одређеном времену, независно од спољашњих утицаја, затим у доста великом степену безбедности саобраћаја, релативно малој потрошњи енергије по јединици извршеног рада и све већим брзинама превоза.

Железница као организација у целини, представља сложен систем, чији делови стоје у тесној међусобној вези. Целокупна организација на железници са свим својим постројењима, средствима и људством, било непосредно или посредно, усредсређена је углавном на то – да воз саобраћа. Крајњи циљ железнице је превоз робе и путника са једног места на друго.

Једна од основних делатности у експлоатацији железница је и вуче возова, која се организује коришћењем расположивих вучних возила у циљу обављања вуче возила и маневарског рада на одређеној мрежи железничких пруга.

Ослобођење Источних крајева Србије од Турака и њихово прикључење Србији 1833. године доносе значајне промене у привредном и културном животу овог краја. У томе трговина заузима прворазредни значај а то утиче на све живљи саобраћај.

Нешто касније природна богатства овог краја у ове крајеве доводе и странце који за транспорт руде граде прву пругу у овим крајевима у народу познату као „белгијска пруга“ 1908. године. То је била пруга узаног колосека на релацији Вршка чука-Радујевац.

Од изградње пруге Београд-Ниш, 1884. године, упорно су тражене могућности од државних власти да се тимочки крај повеже железничком пругом. Напори посланика и других угледних људи тога доба уродили су плодом. Већ 1890. године Народна скупштина Србије одобрила је средства за трасирање пруге, али на правцу Ниш-Зајечар-Дунав, као дела будуће Јадранске железнице. План се базирао на заједничком пројекту Русије и Србије о изградњи железнице која би преко Румуније повезивала две земље и отворила везу Црно море-Јадранско море (преко Космета). Русија је овим желела да прескочи експанзионистичке циљеве Аустро – Угарске према истоку, а Србија би се овим ослободила економске зависности од северног суседа. Траса пруге убрзано је завршена али се на изградњу морало још чекати јер нису добијени повољни кредити.

На вест да је Турска одлучила да гради пругу Приштина-Скадар, као свој део Трансбалканске железнице, влада Србије је одлучила да што пре изгради планирану „Тимочку железницу“ Прахово-Ниш-Куршумлија и веже се за турски део према Јадранском мору. Изградња деонице од Прахова почела је 1907. године и до 1912. године спојена код Вражогрнца. Пруга Прахово-Зајечар пуштена је у јавни саобраћај 14. јуна 1914. године, а до Књажевца 28. јануара 1915. године.

Изузетно тежак терен, затим рат 1914-1918. године, знатно су успорили завршетак целе пруге. Тек 15. децембра 1922. године цела пруга Ниш-Прахово пристаниште је пуштена званично у саобраћај.

Касније све шире потребе рударства, индустрије и других привредних грана за бржим и обимнијим транспортним услугама нису могле бити задовољене тадашњим железничким превозом. Слаба пропусна моћ пруге Ниш-Прахово, проблеми претовара са узаног на широки колосек и слично, тражили су хитна и савременија решења.

Пратећи све веће потребе привреде целог региона а посебно Рударско-топионичарског-хемијског басена Бор, железница од 1955.године врши генералну реконструкцију пруге Ниш-Прахово пристаниште. Пругу је требало оспособити за већа оптерећења и брзине и тиме повећати њену пропусну моћ. До краја 1963.године завршена је реконструкција до Зајечара и настављена даље према Неготину. Од тада па до данас пруга је више пута реконструисана.

Пратећи развој и модернизацију железница у свету, Железнице Србије су својевремено увеле у саобраћај савремена вучна средства, дизел локомотиве, а касније са електрификацијом магистралних пруга и електричне локомотиве. Иако је постојало низ фактора који су негативно утицали на развој дизел вуче, она је остала незаменљива на пругама са мањим интензитетом саобраћаја, као и маневри на свим пругама, укључујући и електрифициране.

Циљ овог рада је избор одговарајућих вучних возила на прузи Ниш-Зајечар, у постојећим условима експлоатације.

У првом поглављу су дате опште техничко-експлоатационе карактеристике пруге које утичу на организацију рада и функционисање саобраћаја.

У другом поглављу описан је постојећи систем вуче и организација саобраћаја на датој прузи за време реда возње 2006/2007.

У трећем поглављу су описане карактеристике путничких и теретних возова на прузи Ниш-Зајечар у садашњим условима експлоатације.

У четвртом поглављу је извршен избор најпогоднијих дизел вучних возила за обављање путничког и теретног саобраћаја на прузи Ниш-Зајечар.

У петом поглављу су описани конструкциони склопови изабраних вучних возила и утврђивање њихових вучних карактеристика.

## ЗАКЉУЧАК

Служба вуче је једна од основних организационих јединица железнице, која има задатак да организује вучу возова на мрежи железничких пруга. Она по својој функцији представља покретачку снагу железнице, а осим тога она има и важну улогу у рационалном коришћењу вучних возила.

У дипломском раду извршен је избор одговарајућих дизел вучних возила за обављање путничког и теретног саобраћаја на прузи Ниш–Зајечар, на основу расположивог вучног парка Секције за вучу и одржавање возних средстава у Зајечару у садашњим условима експлоатације. Као најпогоднија локомтива за обављање теретног саобраћаја на прузи Ниш-Зајечар, показала се дизел-електрична локомотива серије 666. Њене главне предности су одговарајућа маса по осовини, вучна сила, снага и економичност а главни недостатак мања адхезиона сила и већа критична брзина у односу на локомотиву серије 661.

Као најпогодније дизел вучно возило за обављање путничког саобраћаја на прузи Ниш-Зајечар у садашњим условима експлоатације показала су се дизел-моторна кола серије 710 (Y1), која су купљена 2006. године. Од када су набављена ова возила није било отказаних полазака, број путника се повећао а њихова главна карактеристика је мала потрошња па је превоз путника на овој прузи економичнији.

Захваљујући „Фиатовим“ и „Волвоовим“ моторима, овим колима се на успонима може остварити максимална дозвољена грађевинска брзина пруге, чиме се повећава пропусна моћ пруге и скраћује време путовања.

Пруга Ниш-Зајечар спада у пруге првог реда и представља најкраћу везу јужног и источног дела Србије са Дунавом. Може се рећи да ова пруга представља и огледало привреде овог региона, јер се са повећањем производње у овом региону повећава и обим транспорта на овој прузи. Уколико би се извршила модернизација и реконструкција пруге Ниш-Зајечар повећала би се брзина, носивост, удобност као и сигурност што је и највећа карактеристика железничког саобраћаја, а самим тим повећала би се и продуктивност што је и услов за увећање профита.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Проф. др. инг. Радисав Вукадиновић: „ Железничка возна средства и вуча возова- II део“ ; Виша железничка школа Београд 2007. године.
2. Проф. др. Д. Динић: „Вуча возова“ ; Саобраћајни факултет Београд 1986. године.
3. Проф. др. инг. Радисав Вукадиновић: „Експлоатација железница“ ; Желнид Београд 1998. године.
4. А. Радосављевић, Т.Кожул, Л. Бечејац: „Техничко–експлоатационе карактеристике вучних возила на ЈЖ “ ; Желнид Београд 1998.године.
5. Т. Кожул: “ Приручник за руковање дизел-електричним локомотивама серија 661 и 664”; НИПД ЈЖ Београд 1989.године.
6. Предраг Стојимировић: „ Дизел локомотиве и моторни возови на ЈЖ “; Железнички школски центар-Београд 1967. године.
7. Д. Пајић: „Вучна возила - машински део “ ; НИПД ЈЖ Београд 1981. године.
8. Упутство за руковање дизел моторним колима серије 710 (Y1) ; Зајечар март 2006. године.
9. Упутство 52 на ЈЖ ; НИПД ЈЖ Београд 1989. године.
10. Упутство 233 о кочењу возова ; Желнид Београд 1998.
11. Ред вожње Железнице Србије 7.1 2006./2007.; Желнид Београд 2006. године.
12. JT22CW-operator's manual 1st. Edition. Electro-Motive GM 1976. године.