Sustav osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Zaprešić

Ležaić, Tomislav

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:942304

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Tomislav Ležaić

SUSTAV OSIGURANJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU ZAPREŠIĆ

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 20. travnja 2016.

Zavod: **Zavod za željeznički promet**
Predmet: **Signalizacija u željezničkom prometu**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 3302

Pristupnik: **Tomislav Ležaić (0135231569)**
Studij: Promet
Smjer: Željeznički promet

Zadatak: **Sustav osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Zaprešić**

Opis zadatka:

U radu je potrebno opisati temeljne principe osiguranja željezničkog prometa u kolodvorskom području. Potrebno je opisati tehnološki proces rada i karakteristike postojećeg sustava za osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Zaprešić.

Zadatak uručen pristupniku: 14. ožujka 2016.

Mentor:

doc. dr. sc. Hrvoje Haramina

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

SUSTAV OSIGURANJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU ZAPREŠIĆ

TRAIN AND TRAFFIC CONTROL SYSTEM IN ZAPREŠIĆ RAILWAY STATION

Mentor: doc. dr. sc. Hrvoje Haramina

Student: Tomislav Ležaić, 0135231569

Zagreb, rujan 2016.

SUSTAV OSIGURANJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU ZAPREŠIĆ

SAŽETAK

U radu su opisane temeljne karakteristike i principi osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Zaprešić. Analiziran je tehnološki proces rada kolodvora i parametri postojećeg sustava za osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru. Temeljem provedene analize predložene su mjere za unapređenje sustava osiguranja kolodvora.

KLJUČNE RIJEČI: željeznički kolodvor Zaprešić, sustav vođenja vlakova; sigurnost željezničkog prometa, željeznička signalizacija

SUMMARY

In this work basic characteristics and safety principles of railway operation in the Zaprešić railway station are described. Technological process and the parameters of the existing train and traffic control system in Zaprešić railway station are analyzed. Based on this analysis, new measures for improvement of safety system in the station are proposed.

KEYWORDS: Zaprešić railway station, train control system, railway safety, railway signalling

Sadržaj

1. UVOD 1
2. TEMELJNI PRINCIPI OSIGURANJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORSKOM PODRUČJU 3
3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA KOLODVORA ZAPREŠIĆ 6
   3.1 Vrsta kolodvora i njegov značaj 6
   3.2 Vrste, namjena i korisne duljine kolosijeka 7
4. ANALIZA POSTOJEĆEG SUSTAVA ZA OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU ZAPREŠIĆ 11
   4.1 Osiguranje kolodvora signalima 11
   4.2 Osiguranje manevarskim signalima 12
   4.3 Skretnice 13
   4.4 Osiguranje kolodvora iskliznicama 16
   4.5 Elementi signalno – sigurnosnog uređaja 17
   4.6 Komandni stol 18
      4.6.1 Tasteri 21
      4.6.2 Svjetlosni pokazivači 23
   4.7 Postavljanje puteva vožnje 25
      4.7.1 Postavljanje voznog puta ulaza 25
      4.7.2 Postavljanje voznog puta izlaza 26
      4.7.3 Postavljanje voznog puta prolaza 26
   4.8 Željezničko – cestovni prijelazi 27
      4.8.1 Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 27
      4.8.2 Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A 28
      4.8.3 Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A1 29
   4.9 Telekomunikacijski uređaji 30
5. ZAKLJUČAK 33

LITERATURA 34

POPIS SLIKA 35

POPIS TABLICA 35

1. UVOD

Za odvijanje željezničkog prometa potrebna su tehnička sredstva, pokretna i nepokretna. Pravilnim iskorištavanjem njihovih mogućnosti i kapaciteta dolazi do sigurnog i urednog odvijanja željezničkog prometa. Upravljanje prometom obavlja se iz kolodvora koji su službena mjesta na pruzi, a izvodi se prenošenjem informacija o stanju i dozvoljenom načinu kretanja vlakova pomoću signalno-sigurnosnih uređaja. U kolodvorima se obavljaju sve tehnološke radnje s vlakovima, kao što su početak ili kraj vožnje, ulazak i izlazak putnika, utovar i istovar robe te ostale radnje koje ovise o vrsti i namjeni kolodvora.

Za sigurno, uredno i nesmetano odvijanje prometa u kolodvorima i međukolodvorskim razmacima potrebno je uskladiti postojeće infrastrukturne elemente prema planiranom opsegu rada, raspoloživosti sustava i njegovoj sigurnosti.

Sustav osiguranja željezničkog prometa čine signalno - sigurnosni uređaji koji imaju veliki značaj u regulaciji i sigurnom odvijanju prometa u kolodvorskom području. Njihovom uporabom postiže se veća pouzdanost, učinkovitost i smanjenje vremena potrebnog za regulaciju prometa u kolodvorskom području.

Cilj ovog rada je objasniti ulogu kolodvora Zaprešić u odvijanju željezničkog prometa na pruzi M101 (DG - Savski Marof - Zagreb Glavni kolodvor), R201(Zaprešić - Zabok - Varaždin - Čakovec) te analizirati tehničku i organizacijsku izvedbu osiguranja kolodvora.

Rad je obrađen u 5 poglavlja:

1. Uvod
2. Temeljni principi osiguranja željezničkog prometa
3. Opis tehnološkog procesa rada kolodvora Zaprešić
4. Karakteristike postojećeg sustava za osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Zaprešić
5. Zaključak

U drugom su poglavlju objašnjena temeljni principi i pravila za osiguranje željezničkog prometa u kolodvorskom području. U trećem se poglavlju opisuje

kolodvor prema njegovim tehničkim specifikacijama, dok se u četvrtom poglavlju analizira postojeće stanje sustava za osiguranje željezničkog prometa.

2. TEMELJNI PRINCIPI OSIGURANJA ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORSKOM PODRUČJU

Kolodvorsko područje predstavlja prostor između ulaznog signala s jedne do ulaznog signala s druge strane kolodvora. Kolodvorsko područje je prostor između prvih ulaznih skretnica s obiju strana kolodvora ukoliko kolodvor nije osiguran signalnim uređajem[1].

Odvijanje prometa u kolodvorskom ili međukolodvorskom razmaku temelji se na nekoliko elemenata:

1. osnovna pravila sigurnog puta vožnje
2. položaj skretnica i iskliznica
3. stanja željezničko cestovnih prijelaza
4. stanja slobodnosti kolosijeka
5. stanja signala

Da bi se vlak kretao sigurno i nesmetano potrebno je postaviti put vožnje. Osiguranje voznog puta sadržava:

- osiguranje slobodnosti dijela pružnog kolosijeka na području kolodvora, kolodvorskog kolosijeka od prve ulazne skretnice do graničnog kolosiječnog signala, kolosiječnog izlaznog signala odnosno manevarskog signala za zaštitu voznoga puta ili međnika na izlaznoj strani te put proklizavanja.

- osiguranje slobodnosti kolosiječnog prostora između voznog puta i odnosnih zaštitnih signala, zaštitnih skretnica i iskliznica.

- osiguranje slobodnosti međnika između kolosijeka po kojemu će se obaviti vožnja i susjednih kolosijeka u kolodvoru te slobodnost susjednih kolosijeka u duljini od najmanje 15 m od međnika kod prometa vlaka s izvanrednom pošiljkom koja prekoračuje tovarni profil u širinu ako nije posebno određen veći razmak.

- postavljanje i osiguranje u pravilnom položaju svih skretnica preko kojih vlak treba prijeći te njihov pregled prije ulaska, izlaska odnosno prolaska vlaka.

- postavljanje u odgovarajući položaj svih skretnica, signala i iskliznica bočne i čelne zaštite vožnje vlaka od drugih mogućih kretanja vlakova, manevarskih sastava ili pružnih vozila.

[1]Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa, NN broj 133/09, 14/10 i 56/12: Željezničke pruge i kolosijeci, članak 7.

- osiguranje prometa na prijelazima koji se nalaze na voznom putu, osim u kolodvorima gdje se osiguranje obavlja automatski nailaskom vlaka.

- prekidanje manevriranja i kretanja drugih vlakova i vozila koja ugrožavaju vožnju vlaka za koji se osigurava vozni put[2].

Put vožnje je postavljen kada su sve skretnice pravilno postavljene i zaključane, suprotstavljeni putovi vožnje zabravljeni i kolosijek slobodan[3].

Put proklizavanja je slobodni(bez vozila) dio kolosijeka iza međnika ili izlaznog signala, a potreban je u slučaju pravodobnog nezaustavljanja nailazećeg vlaka. Putevi vožnje ne smiju se preklapati, dodirivati i međusobno sjeći, osim na dijelovima koji čine put proklizavanja koji je određen u ovisnosti s dopuštenom brzinom i ta duljina proklizavanja ne smije biti manja od 50 m. Izuzetno, upravitelj infrastrukture može propisati kolodvore u kojima se put proklizavanja za vlakove kraće od 150 metara određuje od mjesta zaustavljanja vlaka, pod uvjetom da udaljenost od mjesta zaustavljanja do međnika na izlaznoj strani nije manja od propisane duljine puta proklizavanja.

Skretnica je konstrukcija gornjeg pružnog ustroja koja međusobno povezuje dva ili više kolosijeka i koja omogućuje prelazak vozila odnosno vlaka s jednoga kolosijeka na drugi kolosijek bez zaustavljanja. Razlikujemo redovan i pravilan položaj. Redovan položaj jest propisani položaj u koji skretnica mora biti postavljena kada se preko nje ne predviđa vožnja. Skretnice mogu biti osigurane i neosigurane. Osigurane skretnice dijele se na:

- pouzdano pritvrđene skretnice - postavljaju se i zabravljuju iz središnjeg mjesta ili se postavljaju na samom mjestu, a zabravljuju se iz središnjeg mjesta i u takvoj su tehničkoj ovisnosti s glavnim signalima da oni mogu signalizirati signalni znak za dopuštenu vožnju samo ako su skretnice postavljene za određeni vozni put u pravilan položaj.

- pouzdano zaključane skretnice - postavljaju i zaključavaju skretničkom bravom izravno na samome mjestu, a u ključevnoj su ovisnosti s glavnim signalima tako da glavni signali signaliziraju signalni znak za dopuštenu vožnju samo ako su skretnice postavljene u pravilan položaj i u tome položaju zaključane, a ključ zaključane skretnice zabravljen u signalno – sigurnosnom uređaju[4].

Ovisno o potrebama razine osiguranja postaje ili kolodvora razina osiguranja ovisi o ugrađenim SS-uređajima, rangu pruge, tehnološko - prometnim zahtjevima

[2]Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa, NN broj 133/09, 14/10 i 56/12: Osiguranje voznoga puta u kolodvorima, članak 143.
[3]Toš, Z.:Signalizacija u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.93.
[4]Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa, NN broj 133/09, 14/10 i 56/12: Položaj i označavanje skretnica, članak 22.

(opterećenost postaje i propusna moć), financijskim mogućnostima. Prema njihovoj uporabnoj namjeni možemo ih podijeliti na:

- uređaji za osiguranje službenih mjesta
- uređaji za osiguranje prometa u međukolodvorskom području (pružni uređaji)
- uređaji za osiguranje prijelaza
- uređaji za središnje upravljanje prometom (uređaji daljinskoga upravljanja)
- uređaji za automatsku zaštitu vlaka (AS – autostop uređaj)
- uređaji za automatizaciju ranžirnih kolodvora
- uređaji za dopunsku zaštitu[5].

Kada govorimo o kolodvorima kao službenim mjestima na pruzi možemo ih podijeliti prema zadaći koju imaju u reguliranju prometa:

1. Rasporedne kolodvore u kojima se, osim poslova propisanih za kolodvor, uvode u promet i otkazuju vlakovi, planira otprema vagona, rastavljaju i sastavljaju vlakovi te se skrbi o otpremi putnika i stvari na pripadajućem rasporednom odsjeku.
2. Ranžirne kolodvore u kojima se sastavljaju i rastavljaju teretni vlakovi i koji su opremljeni posebnom skupinom kolosijeka i postrojenjima za obavljanje velikog manevarskog rada. Locirani su u mjestima sučeljavanja vagonskih tokova, velikim čvorovima, utovarnim i istovarnim centrima.
3. Međukolodvore koji se nalaze na pruzi između dva rasporedna kolodvora. Kolodvor postaje međukolodvor kada neki rasporedni kolodvor uvodi u promet vlak do nekog drugog rasporednog kolodvora.[6]
4. Odvojne kolodvore u kojima se regulira prelazak vlakova s jedna na drugu odvojnu prugu.
5. Kolodvore prelaska s dvokolosiječne pruge na jednokolosiječnu prugu.
6. Granične kolodvore u kojima uz sve navedene željezničke poslove specifične za pojedini kolodvor odvija regulacija prometa između dviju susjednih željezničkih uprava.

[5]Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa, NN broj 133/09, 14/10 i 56/12: Signalno – sigurnosni uređaji, članak 25.
[6]Badanjak, D., Bogović, B., Jenić, V.: Organizacija željezničkog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006., str. 19

3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA KOLODVORA ZAPREŠIĆ

3.1 Vrsta kolodvora i njegov značaj

Kolodvorsko prihvatna zgrada kolodvora Zaprešić nalazi se u kilometru 439 + 567 pruge M - 101 (Zagreb Glavni kolodvor - Savski Marof - državna granica (Dobova) ujedno se nalazi u km. 0 + 000 na pruzi R - 201 Zaprešić – Zabok – Varaždin – Čakovec. Prema zadaći u reguliranju prometa međukolodvor je na pruzi M -101, a odvojni je kolodvor za prugu R -201.

Gledajući sa peronske strane u pročelju zgrade nalazi se prometni ured, čekaonica, ured putničke blagajne te ured šefa kolodvora. U zadnjem dijelu zgrade nalazi se relejna prostorija, telefonska centrala i akumulatorska prostorija. Kolodvoru Zaprešić podređena su službena mjesta Podsused stajalište i Zaprešić Savska. Kolodvor Zaprešić otvoren je za prijem i otpremu putnika, vagonskih pošiljaka i živih životinja.



Slika 1. Kolodvorska zgrada u kolodvoru Zaprešić

Granice kolodvorskog područja u odnosu na otvorenu prugu čine ulazni signali kako slijedi :

- od strane kolodvora Podsused Tvornica ulazni signal „A“ u kilometru 438 + 538 pruge M -101
- od strane kolodvora Savski Marof ulazni signal „B“ u kilometru 440 + 180 pruge M -101

- od strane kolodvora Novi Dvori ulazni signal „C“ u kilometru 0 + 830 pruge R – 201
- Granica kolodvorskog područja u odnosu na kolosijek «Pro – reg» i mehaničke radione skretnica je br.18 u kilometru 439 +720

3.2 Vrste, namjena i korisne duljine kolosijeka

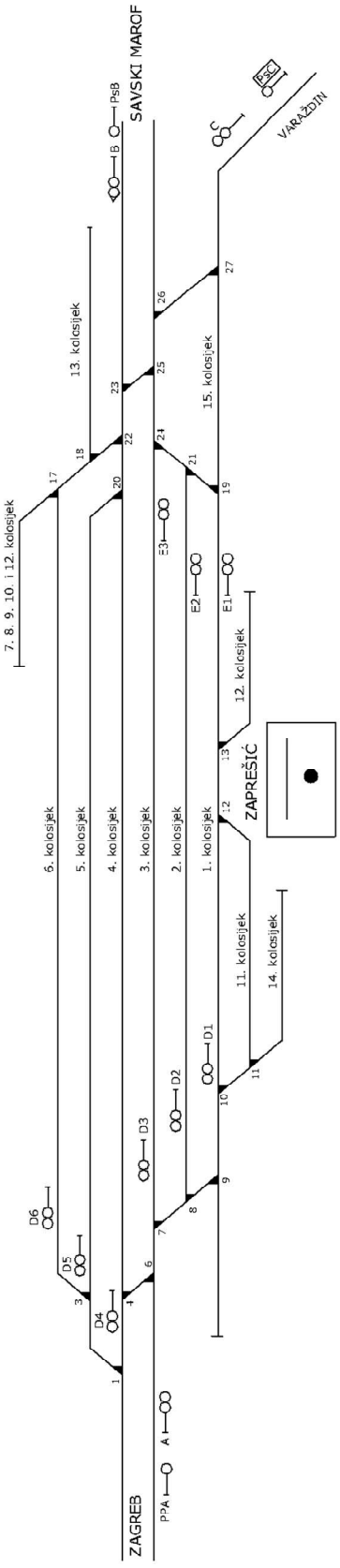
Kolosijeci u kolodvoru Zaprešić podijeljeni su prema njihovoj namjeni u dvije skupine:

a) prihvatno otpremne
   - 1.kolosijek je prijemno-otpremni kolosijek za vlakove pruge Zaprešić - Čakovec u oba smjera po potrebi (zbog kratkog perona)
   - 2.kolosijek služi za pretjecanje vlakova u smjeru S. Marofa i Varaždina te služi za smještaj tranzitnog i lokobruta, a i za prijem radnih vlakova iz smjera Zagreba (u posebnim slučajevima i pod određenim uvjetima i za prijem putničkih vlakova).
   - 3.kolosijek je glavni prolazni kolosijek u smjeru S. Marofa, a nepravilni glavni prolazni kolosijek u smjeru Varaždina
   - 4.kolosijek je glavni prolazni kolosijek u smjeru Zagreba za vlakove iz kolodvora Savski Marof, a nepravilni glavni prolazni kolosijek za vlakove iz smjera Varaždina
   - 5.kolosijek služi za pretjecanje vlakova u smjeru Zagreba
   - 6.kolosijek služi za smještaj vlakova koji čekaju dispoziciju, za prijem tranzitnog bruta iz „Pro-Reg d.o.o.“ i „Mehaničke radionice“

b) transportno manipulativni - namijenjeni za utovar i istovar vagona, manevriranje, sastavljanje i rastavljanje vlakova te gariranje vagona
   - 7. kolosijek namijenjen je po potrebi za gariranje vagona i vozila na vlastitim kotačima HŽ- Infrastrukture d.o.o.
   - 8. kolosijek namijenjen je po potrebi za gariranje vagona i vozila na vlastitim kotačima HŽ- Infrastrukture d.o.o.
   - 9. kolosijek je utovarno istovarni kolosijek kojim se pretežito služi «Nabava»
   - 10. kolosijek je krnji kolosijek za izvlačenje sa 7, 8, i 9. kolosijeka u smjeru Zagreba i samo je djelomice u funkciji
   - 11. kolosijek je skladišno-manipulativni koji služi za utovar i istovar vagonskih pošiljaka

- 12. kolosijek je krnji kolosijek koji po potrebi može služiti za gariranje vagona i mehanizacije na vlastitim kotačima HŽ Infrastrukture d.o.o.
- 13. kolosijek je krnji kolosijek, a po potrebi služi kod manevre za izvlačenje bruta sa 11. i 14. kolosijeka te eventualni istovar
- 14. kolosijek „Graba“ je manipulacijski kolosijek i služi za utovar i istovar vagonskih pošiljaka
- 15. kolosijek je spojni kolosijek između skretnica br.19 i 27.

Pregled kolosijeka u kolodvoru Zaprešić prikazan je na slici 2.



Slika 2. Situacijski plan kolosijeka u kolodvoru Zaprešić

Tablica 1. Korisna duljina kolosijeka kolodvora Zaprešić

Naziv kolosijeka	Korisna duljina kolosijeka(m)
1. kolosijek	492
2. kolosijek	593
3. kolosijek	664
4. kolosijek	671
5. kolosijek	702
6. kolosijek	682
7. kolosijek	629
8. kolosijek	626
9. kolosijek	609
10. kolosijek	105
11. kolosijek	269
12. kolosijek	326
13. kolosijek	208
14. kolosijek	175
15. kolosijek	167

Izvor: Hrastinski D.: Poslovni red kolodvora Zaprešić – I. Dio, HŽ Infrastruktura d.o.o, 2010. str. 10

Sa 1. kolosijeka od skretnice br.13 u km 436+588 odvaja se krnji kolosijek korisnika tvornice kemijskih proizvoda „Karbon nova d.d.“ čija korisna duljina iznosi 298 m. Od njega se odvaja u km 0+145 još jedan krnji kolosijek duljine 193 m. Oba krnja kolosijeka na svojim su krajevima osigurana prsobranima.

Kod skretnice br. 2 odvaja se grupa od 6 krnjih kolosijeka „Mehaničke radionice“ koji služe za gariranje mehanizacije na popravku u Mehaničkoj radionici, te gariranje kemijskog vlaka[7].

[7]Hrastinski D.: Poslovni red kolodvora Zaprešić – I. Dio, HŽ Infrastruktura d.o.o, 2010. str. 10

4. ANALIZA POSTOJEĆEG SUSTAVA ZA OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU ZAPREŠIĆ

Kolodvor Zaprešić osiguran je elektro-relejnim signalno-sigurnosnim uređajem tipa Sp DR Lorenz 30 sa APB-om u međukolodvorskim odsjecima između kolodvora Zaprešić - Podsused Tv. i Zaprešić – S. Marof. Svi glavni signali kolodvora Zaprešić su svjetlosni.

4.1 Osiguranje kolodvora signalima

Ulazni signali su dvoznačni kao i svi izlazni signali osim izlaznih signala E1, E2 i E3 koji su za vožnju vlakova u međukolodvorskom odsjeku Zaprešić – Novi Dvori jednoznačni, a za vožnju u međukolodvorskom odsjeku Zaprešić – Savski Marof dvoznačni. Stupovi navedenih signala obojeni su naizmjence bijelom i crvenom bojom s lijeve strane te bijelom i crnom s desne strane, što pokazuje za koji smjer su jednoznačni, a za koji dvoznačni.

Od strane Podsused Tvornica ulazni signal „A“ nalazi se u km 438+538, udaljen je od krajnje skretnice br. 7 za 449 m. Predsignal ulaznog signala „A“ nalazi se u km 437+514, udaljen od ulaznog signala „A“ 1024 m. Predsignal ujedno vrši funkciju prostornog signala 042. Između predsignala i ulaznog signala „A“ u km 438+186 ugrađen je ponavljač predsignaliziranja zbog smanjene vidljivosti ulaznog signala.



Slika 3. Ulazni signal „B“u kolodvoru Zaprešić

Od strane kol. S. Marof ulazni signal „B“ ugrađen je u km. 440+180, udaljen od krajnje skretnice br. 22 za 418 m. Predsignal ulaznog signala „B“ nalazi se u km 441+263, udaljen od ulaznog signala „B“ 1083 metra predsignal ujedno vrši funkciju prostornog signala 051.

Od strane kolodvora Novi Dvori ulazni signal „C“ nalazi se u km. 0+830, udaljen je od krajnje skretnice br. 27 za 425 metara. Predsignal ulaznog signala „C“ nalazi se u km 1+830, udaljen od ulaznog signala „C“ 1000 m.

Izlazni signali prema Podsused Tvornica ugrađeni su uz sljedeće kolosijeke :

1. kolosijek izlazni signal «D-1» u km 439+149
2. kolosijek izlazni signal «D-2» u km 439+071
3. kolosijek izlazni signal «D-3» u km 439+046
4. kolosijek izlazni signal «D-4» u km 438+940
5. kolosijek izlazni signal «D-5» u km 438+926
6. kolosijek izlazni signal «D-6» u km 438+926

Izlazni signali prema Savskom Marofu i Novim Dvorima ugrađeni su uz kolosijeke :

1. kolosijek izlazni signal «E-1» u km 439+677
2. kolosijek izlazni signal «E-2» u km 439+697
3. kolosijek izlazni signal «E-3» u km 439+742

4.2 Osiguranje manevarskim signalima

U kolodvoru su prisutni manevarski signali koji služe za zaštitu manevarskih putova vožnji i za zaštitu vožnje vlaka od manevarskog sastava. Numerirani su prema skretnici uz koju se nalaze odnosno slovom „V“ ako je ugrađen ispred skretnice, slovom „L“ ako je ugrađen uz lijevi krak skretnice gledano od vrha skretnice te slovom „D“ ako je ugrađen uz desni krak skretnice gledano od vrha skretnice. Pa tako imamo:

- 9 L kod skretnice br. 9
- 11 L i 11 D kod skretnice br. 11
- 17 D kod skretnice br. 17

- 18 L kod skretnice br. 18
- 19 V i 19 D kod skretnice br. 19
- 27 L kod skretnice br. 27

Signal granice manevriranja prema kolodvoru Podsused Tvornica ugrađen je u km 438+680 uz desni kolosijek. Signal granice manevriranja prema kolodvoru S. Marof ugrađen je u km 439+975 uz lijevi kolosijek. Signal granice manevriranja prema kolodvoru N. Dvori ugrađen je u km 0+710 uz desnu stranu kolosijeka[8].



Slika 4. Manevarski signal u kolodvoru Zaprešić

4.3 Skretnice

Kolodvor raspolaže sa 27 skretnica pokretanih sa komandnog stola ili ručno. Skretnice koje se postavljaju elektro-relejno izvedene su sa hidrauličkim i elektrodinamičkim postavnim spravama. Ispravan položaj skretnice kontrolira i utvrđuje poseban mehanizam unutar sprave, a električni kontakti daju povratnu

[8]Hrastinski D.: Poslovni red kolodvora Zaprešić – I. Dio, HŽ Infrastruktura d.o.o, 2010., str. 14

informaciju na komandni stol. U slučaju kvara postavne sprave moguće je ručno postavljanje skretnice pomoću pomoćne ručice koja je plombirana u prometnom uredu. Postavljanje skretnice traje oko 4 sekunde.



Slika 5. Skretnica broj 18 u kolodvoru Zaprešić

Skretnice se mogu postavljati:

- centralno grupno, prilikom postavljanja puta vožnje za ulaz i izlaz
- centralno grupno sa manevarskim signalima za zaštitu voznog puta
- centralno – pojedinačno kod manevre
- ručno u slučaju kvara

Svaka skretnica ima svoj izolirani odsjek, međutim neke su skretnice postavljene blizu jedna do druge pa tako neke skretnice imaju zajednički izolirani odsjek. Tako su skretnice 6 i 7 sa jednom izolacijom, 9 i 10 sa jednom, 20, 22, 23 sa jednom i 24, 25 i 26 sa jednom izolacijom.

Tablica 2: Popis skretnica i njihov položaj u kolodvoru Zaprešić

Broj skretnice	Kilometarski položaj	Redovit položaj	Način postavljanja	Način osiguranja	Zavisnost s gl. signalom
1	438+783	u pravac	elektro-relejno	relejno	da
2	438+783	u pravac	ručno	neosigurana	ne
3	438+864	u skretanje	elektro-relejno	relejno	da
4	438+902	u pravac	--II--	relejno	da
5	438+910	u pravac	ručno	neosigurana	ne
6	438+978	u pravac	elektro-relejno	relejno	da
7	438+988	u pravac	--II--	relejno	da
8	439+021	u skretanje	--II--	relejno	da
9	438+094	u pravac	--II--	relejno	da
10	439+098	u pravac	--II--	relejno	da
11	439+125	u skretanje	--II--	relejno	da
12	439+510	u pravac	--II--	relejno	da
13	439+588	u pravac	--II--	relejno	da
14	439+585	u skretanje	ručno	neosigurana	ne
15	439+408	u pravac	ručno	neosigurana	ne
16	439+635	u pravac	ručno	neosigurana	ne
17	439+692	u pravac	elektro relejno	relejno	da
18	439+692	u skretanje	--II--	relejno	da
19	439+695	u pravac	--II--	relejno	da
20	439+718	u pravac	--II--	relejno	da
21	439+766	u skretanje	--II--	relejno	da
22	439+763	u pravac	--II--	relejno	da
23	439+768	u pravac	--II--	relejno	da
24	439+812	u pravac	--II--	relejno	da
25	439+845	u pravac	--II--	relejno	da
26	439+855	u pravac	--II--	relejno	da
27	439+971	u skretanje	--II--	relejno	da

Izvor: Hrastinski D.: Poslovni red kolodvora Zaprešić – I. Dio, HŽ Infrastruktura d.o.o, 2010. str. 16

Kod pojedinih skretnica izolirani odsjek jedne skretnice ulazi unutar međnika druge skretnice. Kod tih skretnica, kad je jedna postavljena prema drugoj, zauzeće jedne izolacije se pokazuje kao zauzeće druge. Kad su te skretnice u takvom položaju da ne vode jedna prema drugoj, onda se zauzeće jedne vidi samo na

pokazivaču te skretnice. Toje slučaj kod skretnica: 4 i 6, 8 i 9, 18 i 22, 19 i 21 i 23 i 25[9].

4.4 Osiguranje kolodvora iskliznicama

U kolodvorskom području nalazi se 6 iskliznica. Postavljene su na kolosijecima gdje se mogu pojaviti slučajna pomicanja vagona i lokomotiva koji bi mogli ugroziti puteve vožnje.



Slika 6. Iskliznica broj 5 u kolodvoru Zaprešić

Iskliznica I-1 nalazi se u kilometru 439+175, ugrađena je na desnom kraku skretnice broj 11s kojom je u zavisnosti. Skretnica štiti od odbjegnuća vozila sa 14. kolosijeka na 1. prijemno – otpremni kolosijek.

[9]Željezničko tehničko poduzeće, Uputa za rukovanje elektro-relejnim SS uređajem kolodvora Zaprešić, Zagreb, 1974., str. 2

Iskliznica I-2 nalazi se u kilometru 439+177, ugrađena je na desnom kraku skretnice broj 11 s kojom je u zavisnosti. Skretnica štiti od odbjegnuća vozila sa 11. kolosijeka na 1. prijemno – otpremni kolosijek.

Iskliznica I-3 nalazi se u kilometru 439+456, ugrađena je na lijevom kraku skretnice broj 12 s kojom je u zavisnosti. Skretnica štiti od odbjegnuća vozila sa 11. Kolosijeka na 1. prijemno – otpremni kolosijek.

Iskliznica I-4 nalazi se u kilometru 439+639, ugrađena je na desnom kraku skretnice broj 13 s kojom je u zavisnosti. Skretnica štiti od odbjegnuća vozila sa industrijskog kolosijeka „KARBON“na 1. prijemno – otpremni kolosijek.

Iskliznica I-5 nalazi se u kilometru 439+639, ugrađena je na desnom kraku skretnice broj 18 s kojom je u zavisnosti. Skretnica štiti od odbjegnuća vozila sa skupine transportno – manipulativnih kolosijekana 1. prijemno – otpremni.

Iskliznica I-6 nalazi se u kilometru 439+763, ugrađena je na industrijskom kolosijeka PROREG u zavisnosti sa skretnicom 18. Skretnica štiti od odbjegnuća vozila sa industrijskog kolosijeka prema skretnici 18.

Iskliznice nemaju uređaj za kontrolu slobodnosti zauzeća već to treba provjeravati na licu mjesta.

4.5 Elementi signalno – sigurnosnog uređaja

Signalno sigurnosni uređaj kolodvora Zaprešić je potpuni elektro-relejni uređaj sistema „SpDr Lorenz 30“. Isti omogućuje osiguranje puteva vožnje za ulaz, izlaz i prolaz vlakova i postavljanje manevarskih puteva vožnje. Na mjestima gdje postoje manevarski signali za zaštitu voznog puta, manevarske vožnje se osiguravaju ovim signalima.

Uređajem se rukuje centralno na komandnom stolu u prometnom uredu. Na komandnom stolu nalaze se kolosiječna situacija, tasteri i kontrolni svjetlosni pokazivači. Postavljanje odnosno rukovanje se obavlja pritiskanjem na određene tastere, a radnje uređaj izvršava automatski. Skretnice, signali i putevi vožnje se postavljaju i pritvrđuju električnim uređajima. SS uređaj se dijeli na vanjske i unutarnje dijelove.

U vanjske dijelove signalno – sigurnosnog uređaja ubrajaju se:

- kablovi
- postavne skretničke sprave
- izolirani odsjeci

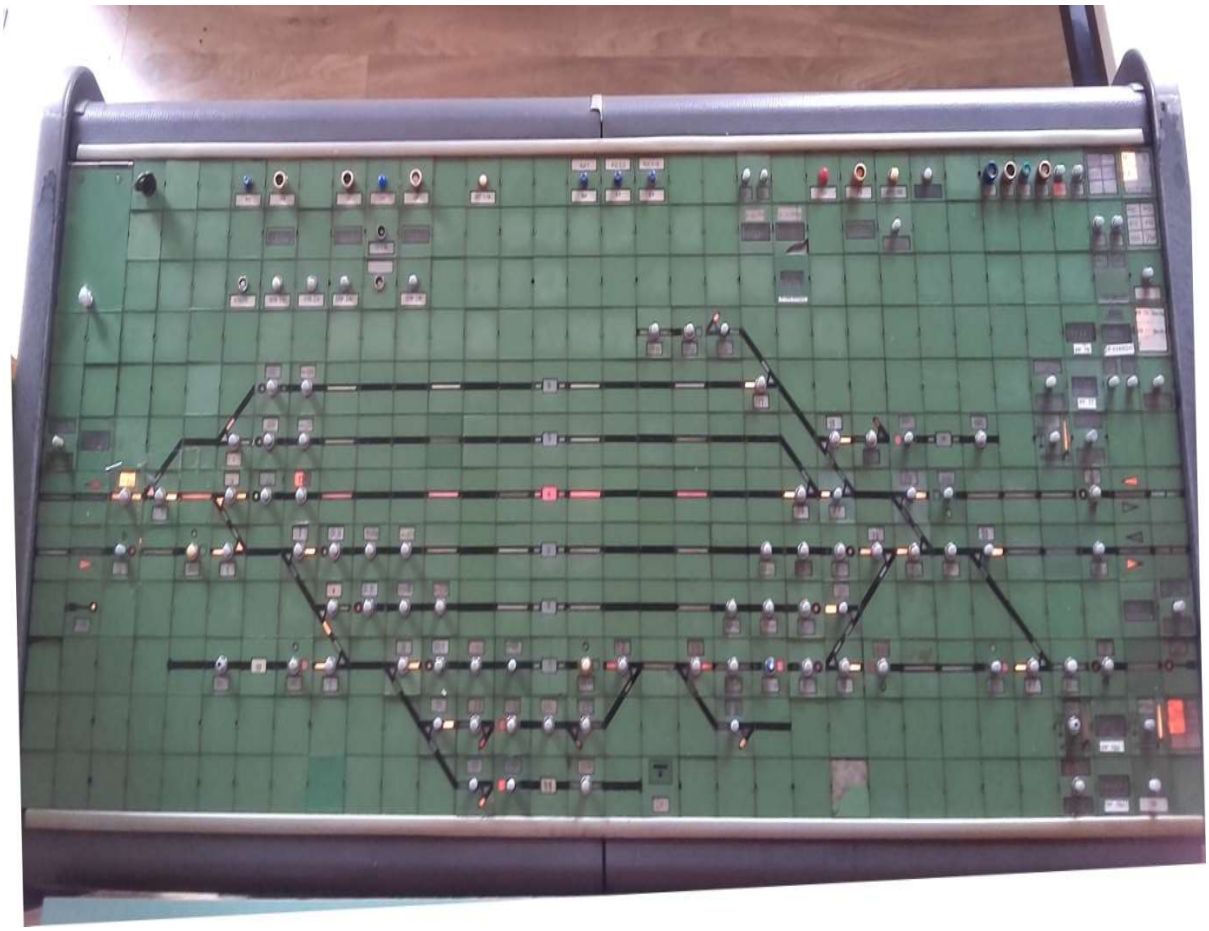
- svjetlosni signali
- uređaji za osiguranje željezničko-cestovnih prijelaza
- iskliznice
- manevarski signali za zaštitu voznog puta

U unutarnje dijelove signalno – sigurnosnog uređaja ubrajaju se:

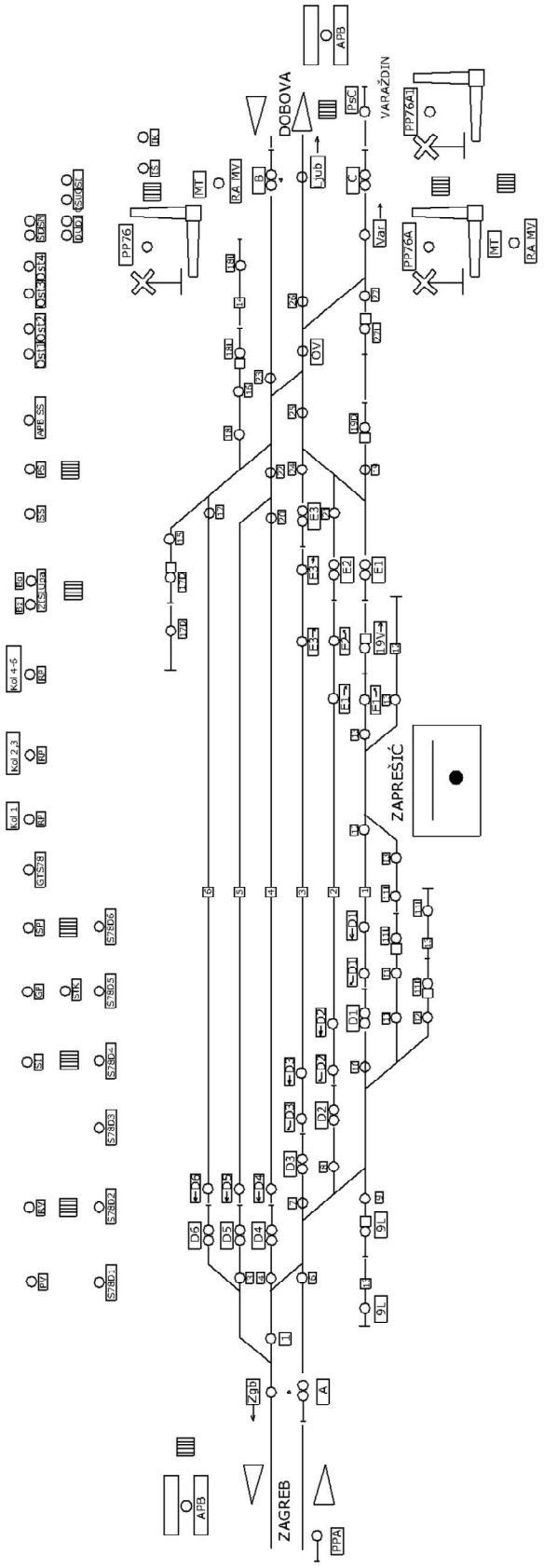
- komandni stol
- elektro-relejni uređaji
- napojni uređaj
- akumulatorske baterije

4.6 Komandni stol

Na komandom stolu se rukuje kolodvorskim signalno-sigurnosnim uređajem. Na njemu se nalazi kolosiječna ploča sa shemom kolosijeka, tasterima za rukovanje i kontrolnim pokazivačima. Kolosiječna ploča sastavljena je kvadratnih polja, koja se kada je to potrebno mogu izvaditi, npr. u slučaju zamjena kontrolnih žaruljica, nadogradnje i sl.



Slika 7. Postavni stol elektro-relejnog uređeja „SpDr Lorenz 30“ u prometnom uredu kolodvora Zaprešić



Slika 8. Shema komandnog stola u prometnom uredu

4.6.1 Tasteri

Komande na kolosiječnoj ploči daju se tasterima. Svaki je taster je na opruzi koja ga drži u neotisnutom položaju. Za osiguranje voznog puta potrebno je pritisnuti dva tastera. Tasteri su razmješteni na način da je potrebno koristiti obje ruke za odabir željenog puta kako nebi došlo do ugrožavanja odabranog puta vožnje. Prema tome tastere dijelimo na startni taster odnosno onaj od kojeg počinje put vožnje i ciljni taster gdje završava put vožnje kontroliran signalno – sigurnosnim uređajem.

S obzirom na smještaj tastera na kolosiječnoj ploči imamo unutrašnje i vanjske tastere. Unutrašnji su oni koji su unutar kolosiječne sheme, a vanjski oni iznad, ispod i sa strane kolosiječne sheme.

Tasteri su prema svojoj namjeni obojeni različitim bojama, a svaki ima svojuslovnu oznaku.

Tasteri na komandnom stolu iznad kolosiječne sheme su:

1. PV – taster za razrješenjeputa pretrčavanja. Upotrebljava se sa tasterom puta vožnje, ali uz prethodni pritisak na taster RP. Ovaj taster služi i za razrješavanje onih puteva vožnje koji su potpuno pritvrđeni, a glavni signal se iz nekog razloga nije postavio na slobodno.
2. RP kol. 1, RP kol. 2 – 3, RP kol. 4- 6 sutasteri za razjrješavanje puta pretrčavanja. Ulazne se skretnice razjrješavaju kada vlak pređe preko njih, a izlazne ostaju pritvrđene i one se mogu razrješiti samo tasterima i to tasterom RP a iza toga tasterom RV+tasterom puta vožnje.
3. RV – taster za razrješenje potpuno blokiranog puta vožnje u slučaju kada to ne učini vlak. Ima kontrolni brojač. Upotrebljava se sa tasterom puta vožnje(ciljni taster sa strelicom).
4. SI – pomoćni taster za rukovanje sa skretnicama kad skretnička izolacija pokazuje zauzeće. Ima kontrolni brojač. Upotrebljava se sa tasterom skretnice.
5. GP – grupni taster za rukovanje skretnicama i iskliznicama. Upotrebljava se sa tasterom skretnice.
6. SP – pomoćni taster za rukovanje skretnicom koja je presječena. Ima kontrolni brojač.Upotrebljava se sa tasterom skretnice.
7. BZ – taster za uključivanje u rad putnih svjetlosnih signala. Upotrebljava se zajedno satasterom putnog prijelaza.
8. BO – taster za isključivanje i rada putnih signala koji se uptrebljava sa tasterom putnog prijelaza.
9. SS – pomoćni taster za postavljanje na stoj signala koji je na slobodno.Upotrebljava se sa tasterom signala.

10. PS – pomoćni taster za postavljanje signala na slobodno. Upotrebljava se sa tasterom ulaznog signala. Ima kontrolni brojač.
11. APB SS, APB SL – taster za rukovanje sa uređajem automatskog pružnog bloka na strani A lijevi kolosijek, na strani B desni kolosijek.
12. Ost1. – Ost4. – tasteri za reguliranje inteziteta rasvjete komandne ploče. Postoje 4 stupnja.
13. SD, SN-tasteri za intezitet osvijetljenosti glavnih signala i prostornih signala automatskog pružnog bloka. Razlikuje se dnevno i noćno osvjetljenje.
14. Csu, Csi – tasteri za uključivanje i isključivanje osvjetljenja skretnica.
15. Ai – taster za isključenje zvonca koje javlja smetnju na uređaju.
16. GTK – taster za poništenje privole za oslobađanje ključa u postavljaču branika

Unutrašnji tasteri su tasteri skretnica, signala i tasteri puta vožnje. Pa tako imamo:

1. Tasteri skretnica – na mjestu gdje je prikazana skretnica i označeni su brojem skretnice
2. Tasteri iskliznice – na mjestu gdje jeprikazana iskliznica i označeni su slovom „I“ i brojem
3. Tasteri signala – kod lika signala i označeni su slovima: ulazni signali slovima „A“, „B“ i „C“ a izlazni signali slovima „D1“ – D6“ i „E1 – E3“. Predsignali nemaju tastere. Oni se postavljaju u ovisnosti sa glavnim signalima.
4. Zgb.→ Tasteri puta vožnje za izlaz prema Zagrebu.
5. Ljub.→ Tasteri puta vožnje za izlaz prema Dobovi.
6. Var.→Tasteri puta vožnje za izlaz prema Varaždinu.
7. Upotrebljavaju se sa tasterom izlaznog signala.
8. D1-D6 – Tasteri puta vožnje za ulaz na 1-6 kolosijeka od Dobove i Varaždina.
9. E1-E3 – tasteri puta vožnje za ulaz na 1-3 kolosijek od Zagreba. Upotrebljavaju se sa tasterima ulaznog signala.
10. GTs – grupni taster za signalni znak polaska.
11. S78 D1 - S78 D6 Tasteri za signalni znak polaska na izlaznim signalima D1 – D6.
12. GT OV – grupni taster obilaznih vožnji
13. DU – taster za uključivanje dizel agregata
14. Di – taster za isključivanje dizel agregata
15. OV – taster za obilazne vožnje
16. Tasteri kod pokazivača željezničko - cestovnog prijelaza su tasteri prijelaza
17. I-1 – I6 su tasteri iskliznica i upotrebljavaju se sa tasterom GP [10]

[10]Željezničko tehničko poduzeće, Uputa za rukovanje elektro-relejnim SS uređajem kolodvora Zaprešić, Zagreb, 1974., str. 11

4.6.2 Svjetlosni pokazivači

Na komandom stolu u prometnom uredu postavljeni su svjetlosni pokazivači koji pokazuju određeno stanje ili smetnje na nekom dijelu uređaju:

- Pokazivači izoliranih odsjeka
- Pokazivač signalnog izoliranog odsjeka
- Pokazivači skretnica
- Pokazivači iskliznice
- Pokazivači signala
- Pokazivači manevarskih signala za zaštitu voznog puta
- Pokazivači signala
- Pokazivači signalnog znaka polaska
- Pokazivači svjetlosnih signala željezničko cestovnog prijelaza
- Pokazivači branika
- Pokazivači napajanja SS uređaja
- Pokazivač grupnog tastera
- Pokazivači rada pretvarača
- Pokazivač skretničkog pretvarača
- Pokazivač rada skretničkog motora
- Pokazivač smetnje na signalima i skretnicama
- Pokazivači kolosiječnih pretvarača
- Pokazivači blokiranog puta vožnje

Svjetlosni pokazivač signalnog izoliranog odsjeka

Kod ulaznog signala C nalazi se signalni izolirani odsjek u kojeg ulazi i sam signal dok signali A i B nemaju signalni izolirani odsjek. Na komandnom stolu je prikazan kao svjetlosno polje u liniji kolosijeka kod pokazivača ulaznog signala C. Kada je postavljen vozni put ulaza ili izlaza svjetlosni pokazivač svijetli bijelom svjetlošću. Kada je ovaj odsjek zauzet svijetli crvenom mirnom svijetlošću i čuje se zvono. Redovito je svjetlosni pokazivač neosvijetljen.

Svjetlosni pokazivač izoliranih kolosijeka

U liniji izoliranog kolosijeka je svjetlosno polje sa brojem kolosijeka. Kada je kolosijek slobodan svjetlosno polje je neosvijetljeno, a kada je zauzet ono pokazuje mirnu crvenu svjetlost. Kada je na taj kolosijek blokiran ulaz onda svjetlosno polje pokazuje mirno bijelo svjetlo.

Iste pokazivače ima i ulazna izolacija tj. izolacija kolosijeka koja počinje na duljini puta pretrčavanja iza ulaznog signala(u praksi može iznositi 50 ili 75 metara) do izoliranog odsjeka od prve ulazne skretnice.

Svjetlosni pokazivač izoliranih skretnica

Svrha izoliranih odsjeka skretnica je mogućnost centralnog nadzora njihove zauzetosti na komandnom stolu postavnice. Kontrolira se slobodost i zauzeće tog odsjeka(skretnica, međnik i predskretnička izolacija) te onemogućava postavljanje skretnice pod vozilom. Predskretnička izolacija ima za svrhu da se onemogući postavljanje skretnice neposredno pred nailazak vozila.

Detekciju stanja skretnica uređaj omogućuje preko sljedećih svjetlosnih pokazivača:

- Dva pravokutna svjetlosna polja, jedno za vožnju u pravac, a drugo za vožnju u skretanje. Ova polja pokazuju i ispravan položaj skretnice.
- Trokutasto svjetlosno polje koje pokazuje da li je skretnica i njena izolacija slobodna ili je zauzeta. Ovo polje ujedno služi da pokaže da li je skretnica blokirana u putu vožnje ili je slobodna za rukovanje.
- Kvadratno svjetlosno polje sa brojem skretnice koja pokazuje crveno svjetlo kada je skretnica presječena, a inače je neosvijetljeno.

Kad je skretnica postavljena za vožnju u pravac onda polje pokazivača za pravac pokazuje mirno bijelo svjetlo, a polje pokazivača za vožnju u skretanje je neosvijetljeno, odnosno obratno kad je skretnica postavljena u vožnju za skretanje.

- Mirno bijelo svjetlo u pokazivaču za vožnju u pravac odnosno za vožnju u skretanje ujedno znači da je jezičak propisno priljubljen i da je skretnica ispravna. Ako je ovo svjetlo trepćuće znači da skretnica nema kontrolu ispravnog položaja. Preko skretnice čiji pokazivač pokazuje trepćuće svjetlo smije se dozvoliti vožnja samo ako se prethodno provjeri na licu mjesta da je skretnica ispravna. Ispravnost skretnice provjerava isključivo prometnik vlakova.
- Trokutasti svjetlosni pokazivač u vrhu skretnice je neosvijetljen onda kada je skretnica i njen međnik slobodan odnosno kada je cijeli skretnički izolirani odsjek slobodan. Kada je vozilo na skretničkom izoliranom odsjeku onda ovaj trokut pokazuje mirno crveno svjetlo što znači da ovaj trokut pokazuje crveno svjetlo i onda kad je vozilo negdje na izolaciji - ispred ili iza skretnice jer izolacija počinje 15 metara ispred jezička, a završava 3 – 6 metara iza međnika. Kada je skretnica blokirana u putu vožnje u tom trenutku svijetli mirno bijelo svjetlo, a kad je trokut neosvijetljen znači da skretnica nije blokirana i da nije zauzeta.
- Crvena trepćuća svjetlost pojavljuje se u kvadratnom pokazivaču u kojem se nalazi broj skretnice ukoliko je skretnica presječena.

Presječenom skretnicom više nije moguće rukovati pomoću GP tastera i tastera skretnice nego je potrebno koristiti taster SP i taster skretnice.Promet preko presječene skretnice nije dozvoljen osim ako se pregledom na licu mjesta ne utvrdi da je sposobna za promet.[11]

4.7 Postavljanje puteva vožnje

4.7.1 Postavljanje voznog puta ulaza

Vozni put ulaza postavlja se pritiskom na taster ulaznog signala i tasteromputa vožnje tj. ciljnim tasterom sa strelicom na onom kolosijeku na koji treba dati ulaz. Kad spomenute tastere pritisnemo i otpustimo, uređaj sam postavlja sve skretnice(ulazne i izlazne) za taj put vožnje, postavlja zaštitne skretnice u položaj bočne zaštite, kontrolira njihov pravilan položaj, kontrolira slobodnost kolosijeka 50 metara unutar signala, čitav ulazni kolosijek i put pretrčavanja do 50 metara unutar ulaznog signala sa suprotne(izlazne) strane na tom kolosijeku. Također kontrolira slobodnost svih međnika na putu vožnje, električno blokira ulazne skretnice i skretnice bočne zaštite, pritvrđuje skretnice u putu pretrčavanja. Postavlja manevarske signale na putu vožnje na slobodno i tek nakon toga postavlja ulazni signal na slobodno. Istodobno se postavlja i predsignal.

Primjeri postavljanja voznog puta ulaza:

Vozni puta ulaza od strane Podsused Tvornice na treći kolosijek postavlja se pritiskom na taster ulaznog signala A i taster E3 sa strelicom desno(prema signalu C) ili taster E3 sa strelicom ravno(desni kolosijek pruge) ovisno o tome koji put pretrčavanja odabiremo.

Vozni put ulaza od strane Savskog Marofa na četvrtikolosijek postavlja se pritiskom na taster ulaznog signala B i taster D4 sa strelicom ravno(lijevi kolosijek pruge). Uređaj željezničko-cestovnog prijelaza broj 76 će se automatski uključiti nailaskom vlaka na uključne kontakte.

Vozni put ulaza od strane Novih Dvora na četvrti kolosijek postavlja se pritiskom na taster ulaznog signala C i taster D4 sa strelicom ravno(lijevi kolosijek pruge). Uređaj željezničko-cestovnog prijelaza broj 76A će se automatski uključiti nailaskom vlaka na uključne kontakte.

[11]Željezničko tehničko poduzeće, Uputa za rukovanje elektro-relejnim SS uređajem kolodvora Zaprešić, Zagreb, 1974., str. 13.

Signalno sigurnosni uređaj omogućuje postavljanje voznih puteva ulaza od strane Podsused Tvornice na prvi, drugi i treći kolosijek, od strane Savskog Marofa na četvrti, peti i šesti kolosijek, a od strane Novih Dvora na prvi, drugi, treći, četvrti, peti i šesti kolosijek.

4.7.2 Postavljanje voznog puta izlaza

Vozni put izlazapostavlja se pritiskom na taster izlaznog signala onog kolosijeka s kojeg se daje izlaz i ciljnim tasterom puta vožnje za izlaz. Nakon otpuštanja tastera, SS uređaj sam postavlja, blokira i kontrolira slobodnost puta vožnje i pripadajuće međnikete nakon toga postavlja izlazni signal na slobodno. Pokazivač izlaznog signala tada pokazuje zeleno svjetlo, pa i onda kad je na signalu znak za vožnju ograničenom brzinom. Izlazni signali (i dopunski) se vraćaju u redovan položaj(stoj) automatski kad čelo vlaka naiđe na drugu izolaciju na putu vožnje.

Primjer postavljanja voznog puta izlaza:

Vozni put izlaza sa drugog kolosijeka u smjeru Podsused Tvornice postavlja se pritiskom na taster izlaznog signala D2 i taster Zgb sa strelicom. Nakon toga na svjetlosnom pokazivaču izlaznog signala se pojavljuje zeleno svjetlo.

Vozni put izlaza sa prvog kolosijeka u smjeru Savskog Marofa postavlja se pritiskom na taster izlaznog signala E1 i taster Ljub sa strelicom. Na pokazivaču izlaznog signala pojavljuje se zeleno svjetlo.U slučaju kvara uređaja željezničko-cestovnog prijelaza broj 76 vozni put će se blokirati, ali će izlazni signal ostati u redovitom položaju(stoj).

Vozni put izlaza sa trećeg kolosijeka u smjeru Novih Dvora postavlja se pritiskom na taster E3 i taster Var sa strelicom. Na pokazivaču izlaznog signala pokazuje se zeleno svjetlo. U slučaju kvara uređaja željezničko-cestovnog prijelaza broj 76A vozni put će se blokirati, ali će izlazni signal ostati u redovitom položaju (stoj).

Svjetlosni pokazivač izlaznog signala pokazuje zeleno svjetlo i ako je signalnom znaku žuto svjetlo. Signalno sigurnosni uređaj omogućuje postavljanje voznih puteva izlazau smjeru Zagreba sa 1 – 6 kolosijeka, a u smjeru Savskog Marofa i Novih Dvora sa 1 – 3 kolosijeka.

4.7.3 Postavljanje voznog puta prolaza

Vozni put za prolaz postavlja se tako da se najprije postavi izlazni, a nakon toga ulazni put vožnje. Prolaz se može dati i tako da se najprije postavi ulazni, pa onda izlazni put vožnje, no s obzirom na to da za pojedine ulaze ovdje postoji mogućnost odabira više putova pretrčavanja, za prolazni put vožnjetreba najprije postaviti izlazni put vožnje. Vozne puteve prolaza moguće je postaviti od strane Podsused Tvornice preko prvog, drugog i trećeg kolosijeka, od strane Savskog Marofa preko četvrtog, petog i šestog kolosijeka, a od strane Novih Dvora preko prvog, drugog, trećeg, četvrtog, petog i šestog kolosijeka.

Kada se ulaz ili izlaz mora dati ručnim signalom bez postavljanja ulaznog (izlaznog) signala na slobodno ili kada se ulaz daje signalnim znakom „Oprezna vožnja brzinom do 20 km/h“ prometnik vlakova je dužan narediti provjeru zauzetosti međnika na licu mjesta, a tek nakon toga dati ulaz(izlaz) ručnim signalom ili signalnim znakom oprezne vožnje brzinom do 20 km/h.

4.8 Željezničko – cestovni prijelazi

Unutar ulaznih signala kolodvora Zaprešić postoje tri željezničko-cestovna prijelaza u razini:

Od strane Savskog Marofa:

- Cestovni prijelaz broj „76 A“u km 440+074

Od strane Novih Dvora:

- Cestovni prijelaz broj „76A“ u km 0+722
- Cestovni prijelaz broj „76A1“ u km 1+053

4.8.1 Željezničko – cestovni prijelaz broj 76

Željezničko - cestovni prijelaz broj 76 nalazi se na zapadnoj strani kolodvora između ulaznog signala B i izlaznih signala E1 – E3 u km 440+074 na magistralnoj dvokolosiječnoj pruzi u istoj razini. Osiguran je cestovnim svjetlosnim signalima s jakozvučnim zvonima te polubranicima. U ovisnosti je s ulaznim signalom Bi izlaznim signalima kolodvora odnosno sa prostornim signalima APB-a i kontrolom ispravnosti na komandnom stolu u prometnom uredu.Aktivira se davanjem izlaznog puta vožnje prema Savskom Marofu iz prometnog ureda ili nailaskom vlaka na uključne kontakte kod vožnje iz smjera Savskog Marofa. Uređaj se deaktivira automatski prelaskom preko isključnih kontakata[12].

[12]Hrastinski D.: Poslovni red kolodvora Zaprešić – I. Dio, HŽ Infrastruktura d.o.o, 2010. str. 17

S obzirom da se prijelaz nalazi na dvokolosiječnoj pruzi aktivnost uključnih kontakta ne ovisi o smjeru. Prema tome na dvokolosiječnoj pruzi uvijek su aktivna oba uključna kontakta za vožnju po pravilnom i vožnju po nepravilnom kolosijeku.



Slika 9. Željezničko – cestovni prijelaz broj 76

4.8.2 Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A

Željezničko - cestovni prijelaz broj 76 A nalazi se na zapadnoj strani kolodvora između ulaznog signala C i izlaznih signala E1 – E3 u km 0+722 pruge prema Novim Dvorima. Osiguran je cestovnim svjetlosnim signalima s jakozvučnim zvonima te polubranicima. U ovisnosti je s ulaznim signalom C i izlaznim signalima. Aktivira se davanjem ulaznog ili izlaznog puta vožnje prema Novim Dvorima. Deaktivira se prelaskom vlaka preko isključnih kontakata. Njime se upravlja pomoću komandnog stola iz prometnog ureda.



Slika 10. Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A

4.8.3 Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A1

Željezničko -cestovni prijelaz broj 76 A1 nalazi se poslije ulaznog signala Cu km 1+053 pruge prema Novim Dvorima. Osiguran je cestovnim svjetlosnim signalima s jakozvučnim zvonima te polubranicima. U ovisnosti je s izlaznim signalima. Aktivira s davanjem izlaznog puta vožnje prema Novim Dvorima ili nailaskom na uključne kontakte. Deaktivira se prelaskom vlaka preko isključnih kontakata. Njime se upravlja prekokomandnog stola iz prometnog ureda.



Slika 11. Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A1

4.9 Telekomunikacijski uređaji

Uprometnom uredu kolodvora Zaprešić instaliran je telekomunikacijski pult (TK pult). U istoj prostorijije instaliran i zidni induktorski telefon sa mogućnošću uključivanja uklopnicima na sve važnije linije u slučaju kvara TK pulta, te zidni ŽAT telefon. U prostoriji garderobe pored prometnog ureda instaliran je ŽAT telefon na koji je instaliran uređaj za faksiranje. Prostorija blagajne i ured šefa kolodvoraopremljeni su ŽAT telefonima.Blok I i blok II kolodvora Zaprešić opskrbljeni su svaki sa po jednim induktorskim telefonom gdje je moguća uspostava veze između istih te s prometnim uredom i susjednimm kolodvorima.

Pojedine linije uključene u TK pult prometnog i telegrafskog ureda kolodvora Zaprešić uključene su u registrofon. Registrofontipa ATIS/UHER MDD 500MT instaliran je u Zagreb Glavnom kolodvoru. Putem istog obavlja se jednostrano i dvostrano snimanje, višekanalnog je tipa. Poslovni vodovi (PV) u kolodvoru Zaprešić,

koji služe za razmjenu voznih brzojavki između kolodvora Zaprešić i ostalih kolodvora uključeni su u registrofon kako slijedi:

- PV 43-100 Zagreb. Gl. kol. –Zagreb Ranžirni kol. - S. Marof
- PV 43-000 Zagreb Gl. kol. – Zagreb Ranžirni kol. – Zaprešić
- PV 40-250 Zagreb Gl. kol. – Zaprešić
- PV 40-250 Zaprešić – Varaždin
- PV 41-250 Zaprešić – Varaždin
- PV 90-100 S. Marof – Zaprešić
- PV 40-100 Zagreb Gl. kol. – S. Marof



Slika 12. Telekomunikacijski pult u prometnom uredu kolodvora Zaprešić

Od radio uređaja kol Zaprešić posjeduje tri mobilna UKV uređaja tipa Motorola CP-140 te jedan stabilni Motorola GM 350 koji nisu uključeni u registrofon. Dva mobilna te jedan stabilni uređaj nalaze se u prometnom uredu, a još jedan mobilni koji služi kao rezerva, nalazi se u uredu šefa kolodvora.

Kolodvor Zaprešić opremljen je sa 9 interfona podijeljenih u dvije skupine odnosno radna područja. U radnom području lijevo od kolodvorske zgrade u skupini skretnica 1 - 11 nalaze se interfoni 1 – 5, au radnom području desno od kolodvorske zgrade u skupini skretnica 19 – 27 nalaze se interfoni od 6 – 9.Namjena ovih uređaja je da se omogući sporazumijevanje između prometnika vlakova i ostalog službujućeg

osoblja, prvenstveno kod rada manevre u kolodvoru. Svi interfoni spojeni su na TK pult u prometnom uredu.

Kod manevre u kolodvoru koristi se i razglasnim uređajem koji je raspoređen u tri zone čime je osigurana potpuna pokrivenost kolodvora.

Položaj zvučnika na terenu:

- Z – 1 u km 438 + 900
- Z – 2 u km 439 + 116
- Z – 3 u km 439 + 774

Zvučnici Z-1 i Z-2 pokrivaju lijevu stranu kolodvora, Z-3 desnu stranu. Razglasnim uređajem rukuje prometnik vlakova putem TK pulta. Na isti pult priključeno je i putničko ozvučenje koje služi za obavješćivanjeputnika. Zvučnici se nalaze u čekaonici te na vanjskom zidu kolodvorske zgrade.



Slika 13. Interfon u kolodvoru Zaprešić

5. ZAKLJUČAK

Kolodvor Zaprešić je međukolodvor i rasporedni kolodvor na pruzi M -101, a odvojni je kolodvor za prugu R -201. Otvoren je za prijem i otpremu putničkih i teretnih vlakova iz unutarnjeg i međunarodnog prometa. Opremljen je sa 15 kolosijeka od kojih je su 1 – 6 prijemno otpremni, a ostali služe za transportno manipulativne radnje i gariranje vagona.

Kolodvor je osiguran elektrorelejnimsignalno – sigurnosnim uređajem tipa „SpDr Lorenz 30“ koji je zastario, ali unatoč tome još uvijek pouzdano obavlja sve radnje neophodne za sigurno odvijanje prometa. Što se tiče vanjskih dijelova signalno – sigurnosnog uređaja kao što su postavne sprave, skretnice i iskliznice svi se nalaze u funkcinalnom stanju te se redovito održavaju.

Analizom postojećeg sustava utvrđeno je da kolodovr ima nedostatke te bi trebalo izvršiti njegovu modernizaciju. Modernizacija bi trebala biti orijentirana na zamjenu starog signalno – sigurnosnog uređaja novim pouzdanim elektroničkim uređajem koji bi trebao biti konstruiran da može podržati porast prometa i moguća tehnička proširenja kolodvora.

Kolodvor svojim položajem na dvokolosiječnoj pruzi ima veliku propusnu sposobnost, ali u slučaju kvara na bilo kojem od prolaznih kolosijeka intezitet prometa opada. Ugradnjom izlaznih signala na 4. i 5. kolosijeku smanjilo bi se vrijeme potrebno za regulaciju u kolodvorskom području. Također se preporuča ugradnja skretnice između skretnica broj 1 i 6 te 25 i 26 koje bi povezivale dva prolazna kolosijeka. Njima bi se olakšao proces prijema vlakova na određene kolosijeke, smanjila njihova opterećenost te otvorili obilazni putevi vožnje koji bi se nastavljali vožnjom po nepravilnom kolosijeku.

LITERATURA

1. Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture:Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa, Zagreb, 2009.
2. Toš, Z.: Signalizacija u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013.
3. Badanjak, D., Bogović, B., Jenić, V.: Organizacija željezničkog prometa, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
4. Hrastinski, D.: Poslovni red kolodvora Zaprešić – I. Dio, HŽ Infrastruktura d.o.o, 2010.
5. Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture; Pravilnik o značenju i uporabi signala, signalnih znakova i signalnih oznaka u željezničkom prometu, Zagreb, 2009.
6. Željezničko tehničko poduzeće, Uputa za rukovanje elektro-relejnim SS uređajem kolodvora Zaprešić, Zagreb, 1974.

POPIS SLIKA

Slika 1. Kolodvorska zgrada u kolodvoru Zaprešić

Slika 2. Situacijski plan kolosijeka u kolodvoru Zaprešić

Slika 3. Ulazni signal „B“ u kolodvoru Zaprešić

Slika 4. Manevarski signal u kolodvoru Zaprešić

Slika 5. Skretnica broj 18 u kolodvoru Zaprešić

Slika 6. Iskliznica broj 5 u kolodvoru Zaprešić

Slika 7. Postavni stol elektro-relejnog uređeja „SpDr Lorenz 30“ u prometnom uredu kolodvora Zaprešić

Slika 8. Shema komandnog stola u prometnom uredu

Slika 9. Željezničko – cestovni prijelaz broj 76

Slika 10. Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A

Slika 11. Željezničko – cestovni prijelaz broj 76 A1

Slika 12. Telekomunikacijski pult u prometnom uredu kolodvora Zaprešić

Slika 13. Interfon u kolodvoru Zaprešić

POPIS TABLICA

Tablica 1. Korisna duljina kolosijeka kolodvora Zaprešić

Tablica 2. Popis skretnica i njihov položaj u kolodvoru Zaprešić

METAPODACI

Naslov rada: Osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Zaprešić

Student: Tomislav Ležaić

Mentor: doc.dr.sc.Hrvoje Haramina

Naslov na drugom jeziku (engleski):

Train and Traffic Control System in Zaprešić Railway Station

Povjerenstvo za obranu:

- prof.dr.sc. Zdravko Toš predsjednik
- doc.dr.sc. Hrvoje Haramina mentor
- dr.sc. Marjana Petrović član
- prof.dr.sc. Tomislav Josip Mlinarić zamjena

Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu

Zavod: Zavod za željeznički promet

Vrsta studija: Preddiplomski

Studij: Promet

Datum obrane završnog rada: 13.09.2016.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

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

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom **Sustav osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Zaprešić**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 1.9.2016

Student/ica:

Tomislav Lazo

(potpis)