

Osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Bjelovar

Petrić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:475804>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-01**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ivan Petrić

OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U
KOLODVORU BJELOVAR

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, 2015.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU
BJELOVAR

TRAIN AND TRAFFIC CONTROL SYSTEM IN BJELOVAR
RAILWAY STATION

Mentor: doc.dr.sc. Hrvoje Haramina

Student: Ivan Petrić, 0135220201

Zagreb, 2015.

OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU BJELOVAR

SAŽETAK:

U radu su opisane temeljne karakteristike i principi osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Bjelovar. 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 Bjelovar; sustav vođenja vlakova; sigurnost željezničkog prometa

SUMMARY:

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

KEYWORDS: Bjelovar railway station; train control system; railway safety

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. TEMELJNA PRAVILA ZA OSIGURANJE PROMETA U KOLODVORSKOM PODRUČJU.....	3
3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA U KOLODVORU BJELOVAR	6
3.1. Vrsta kolodvora i njegov položaj	6
3.2. Vrste, namjene i korisne duljine kolosijeka.....	6
3.3. Osiguranje kolodvora	9
3.4. Skretnice.....	11
3.5. Iskliznice	15
3.6. Glavni signali i predsignali	17
3.7. Željezničko-cestovni prijelazi.....	18
3.7.1. Željezničko-cestovni prijelaz "Male Sredice"	18
3.7.2. Željezničko-cestovni prijelaz "RŽV"	19
3.7.3. Željezničko-cestovni prijelaz od strane Kloštra "(blok II)".....	20
3.8. Telekomunikacijski i elektronički uređaji	21
3.9. Vrste telekomunikacijskih vodova.....	24
4. ANALIZA POSTOJEĆEG SUSTAVA ZA OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU BJELOVAR	25
4.1. Opis kolodvora Bjelovar	25
4.2. Elementi signalno-sigurnosnih uređaja.....	26
4.2.1. Vanjski dijelovi signalno-sigurnosnog uređaja	26
4.2.2. Unutarnji dijelovi signalno-sigurnosnog uređaja	31
5. ZAKLJUČAK	34
LITERATURA.....	35
POPIS SLIKA	36
POPIS TABLICA.....	37

1. UVOD

Željeznički kolodvori su službena mjesta na pruzi iz kojih se može izravno ili daljinski regulirati promet vlakova. U kolodvorima se odvijaju sve važne tehnološke radnje, kao što su ulazak i izlazak putnika, utovar i istovar robe, početak ili završetak vožnje kao i sastajanja vlakova te druge tehnološke radnje koje trebaju biti detaljno isplanirane u okviru organizacije rada u kolodvoru.

Kako bi se promet vlakova u kolodvorima i na otvorenoj pruzi odvijao sigurno i nesmetano važno je uskladiti vožnje vlakova odnosno izraditi vozni red. Najvažniji čimbenici koji se moraju zadovoljiti kako bi željeznički promet bio konkurentan u odnosu na druge vidove prometa su njegova brzina i sigurnost. Da bi se postigla veća sigurnost prometa uz veću komercijalnu brzinu vožnje vlakova potrebo je ugrađivati pouzdane željezničke signalno-sigurnosne (SS) uređaje.

Signalno – sigurnosni uređaji nositelji su najvažnije uloge uz čovjeka u održavanju sigurnosti prometa u kolodvorskom području, kao i na otvorenoj pruzi. Pomoću njih odvijanje prometa u kolodvorskom području je sigurno i pouzdano, ali i dalje značajno ovisi o čovjeku koji njima upravlja. Uporabom tih uređaja kao rezultat dobiva se veća učinkovitost, brzina i smanjenje vremena potrebnog za regulaciju željezničkog prometa u kolodvorskom području.

Cilj rada je objasniti prometnu ulogu kolodvora Bjelovar te analizirati njegov postojeći sustav osiguranja željezničkog prometa.

Materija rada izložena je u pet poglavlja:

1. Uvod
2. Temeljna pravila za osiguranje prometa u kolodvorskom području
3. Opis tehnološkog procesa rada u kolodvoru Bjelovar
4. Analiza postojećeg sustava za osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Bjelovar
5. Zaključak

U drugom su poglavlju obrazložena temeljna pravila za osiguranje prometa u kolodvorskom području. Opis kolodvora Bjelovar i uređaja bitnih za sigurno odvijanje željezničkog prometa prikazan je u trećem poglavlju. Četvrto poglavlje sadrži analizu stanja postojećeg sustava za osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Bjelovar.

2. TEMELJNA PRAVILA ZA OSIGURANJE PROMETA U KOLODVORSKOM PODRUČJU

Za svaki kolodvor upravitelj infrastrukture mora izraditi poslovni red kolodvora, odnosno, kolodvorskog područja u kojem je detaljno opisan postupak obavljanja poslova za reguliranje željezničkog prometa. Kolodvorsko područje u željezničkom prometu predstavlja prostor između ulaznih signala s obje strane kolodvora. U kolodvorima gdje ti signali ne postoje, kolodvorsko područje je prostor između prvih ulaznih skretnica sa obje strane tog kolodvora.

Primarna svrha za donošenje pravila i određenih postupaka vezanih za odvijanje prometa unutar kolodvorskog područja je sigurnost odvijanja prometa po putovima predviđenim za vlakovne i manevarske vožnje odnosno "voznim putovima". "Vozni put predstavlja dio pruge po kojem se nesmetano odvija proces vožnje vlaka, odnosno prijevoza ljudi ili robe"¹.

Kako bi željeznica bila konkurentna ostalim vidovima prometa, osim same sigurnosti prijevoza važno je zadovoljiti i ostale čimbenike odnosno načela prijevoznog procesa, a to su: Ekonomičnost, Brzina, Učestalost, Udobnost, Redovitost, Točnost².

U kolodvoru koji je također i čvorište prilikom prijevoznog procesa, mogu se obavljati već navedene radnje. Postupak postavljanja puta vožnje sastoji se od četiri faze:

1. Donošenje odluke o vrsti vožnje koja će se izvoditi
2. Priprema i osiguranje puta vožnje
3. Vozilo ili vlak obavi vožnju
4. Kolodvorski signalno-sigurnosni uređaji postavljaju se u početno stanje³

¹ Toš, Z.: Signalizacija u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.94

² M. Bukljaš Skočibušić, Ž. Radančić, M. Jurčević: Ekonomika prometa, Zagreb, 2011., str.93.

³ Toš, Z.: Signalizacija u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.93.

Kako bi se osigurao put vožnje potrebno je zadovoljiti sljedeće uvjete:

1. 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 puta proklizavanja
2. osiguranje slobodnosti kolosiječnog prostora između voznog puta i odnosnih zaštitnih signala, zaštitnih skretnica i iskliznica
3. osiguranja slobodnosti kolosiječnog prostora između voznog puta i odnosnih zaštitnih signala, zaštitnih skretnica i iskliznica
4. osiguranja slobodnosti međnika između kolosijeka po kojem će se obaviti namjeravana vožnja i susjednih kolosijeka u kolodvoru te slobodnost susjednih kolosijeka u duljini od najmanje 15 metara od međnika kod prometa vlaka s izvanrednom pošiljkom, koja prekoračuje tovarni profil u širinu
5. postavljanja i osiguranja u pravilnom položaju svih skretnica preko kojih vlak treba prijeći te njihov pregled prije ulaska, izlaska odnosno prolaska vlaka
6. postavljanja u odgovarajući položaj svih skretnica, signala i iskliznica bočne i čelne zaštite vožnje vlaka od drugih mogućih kretanja vlakova, manevarskih sastava ili pružnih vozila
7. osiguranja prometa na prijelazima koji se nalaze na voznom putu (osim u kolodvorima gdje se osiguranje obavlja automatski nailaskom vlaka)
8. prekidanja manevriranja i kretanja drugih vlakova i vozila, koja ugrožavaju vožnju vlaka za koji se osigurava vozni put⁴

Utvrđivanje sigurnosti putova vožnje provjerava se SS uređajem ili vizualnim pregledom na samom mjestu. Ukoliko se zbog neispravnosti signalno – sigurnosnog uređaja ne može ustanoviti da je vozni put osiguran, vlak se smije kretati samo ako se sigurnost prometa osigura signalnim znakovima ili drugim propisanim mjerama upravitelja infrastrukture.

Kako bi se izbjeglo neželjeno zaustavljanje dolazećeg vlaka ili pak smanjenje njegove brzine, važno je da se vozni put osigura na vrijeme. Važno je izreći da se vozni putovi ne smiju međusobno sjeći, dodirivati ili preklapati.

⁴ 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.

Bočna zaštita treba spriječiti da vozila druga vozila koja se kreću u kolodvorskom području ne ugroze vožnju vlaka koji se vozi po postavljenom putu vožnje, odnosno da se ne zalete u nerazriješeni put vožnje prilazećeg vlaka⁵.

Put proklizavanja je slobodan dio kolosijeka iza međnika ili izlaznog signala, a potreban je u slučaju kretanja nailazećeg vlaka iza granice za dozvoljenu vožnju⁶.

Cestovni prijelazi su vrlo osjetljivo područje u odvijanju željezničkog i cestovnog prometa. Postoji više načina osiguranja cestovnih prijelaza, osnovna podjela je:

- a) Regulacija prometnim znakovima
- b) Svjetlosnim i zvučnim signalima
- c) Svjetlosnim i zvučnim signalima te polubranicama i branicima
- d) Izgradnjom prijelaza u dvije razine

U kolodvor ne smije ući niti iz njega smije izaći vlak, ako se prometnik vlakova prethodno nije uvjerio u pravilan položaj skretnica preko kojih vlak mora proći. Ulazak vlaka u kolodvor ili prostorni odsjek te izlazak vlaka iz kolodvora smije se dopustiti samo ako je utvrđeno da je osiguran vozni put za namjeravanu vožnju vlaka. Skretnica, koja nije u tehničkoj ovisnosti s glavnim signalima, a nalazi se na voznom putu, mora biti postavljena i osigurana u pravilnom položaju za namjeravanu vožnju vlaka.

Kako bi se povećao stupanj sigurnosti prometa, vlakovima je vožnja u kolodvoru dozvoljena samo po glavnim kolosijecima. Po ostalim kolodvorskim kolosijecima vlakovi se smiju kretati samo iznimno, pri čemu mjere za sigurnost prometa propisuje upravitelj infrastrukture. Sve odredbe o sigurnosti voznih putova za vlakove vrijede također i za manevarske sastave.

Svim redovnim i izvanrednim vlakovima voznim je redom unaprijed određen i propisan redovan ulazno – izlazni kolosijek, kojeg propisuje upravitelj infrastrukture. Ukoliko u kolodvor dolazi više vlakova, pojedinicima od njih određuje se ulazni kolosijek tako da vlakovi koji u kolodvoru nemaju zadržavanje prometuju glavnim prolaznim kolosijecima, osim ako nije drugačije propisano.

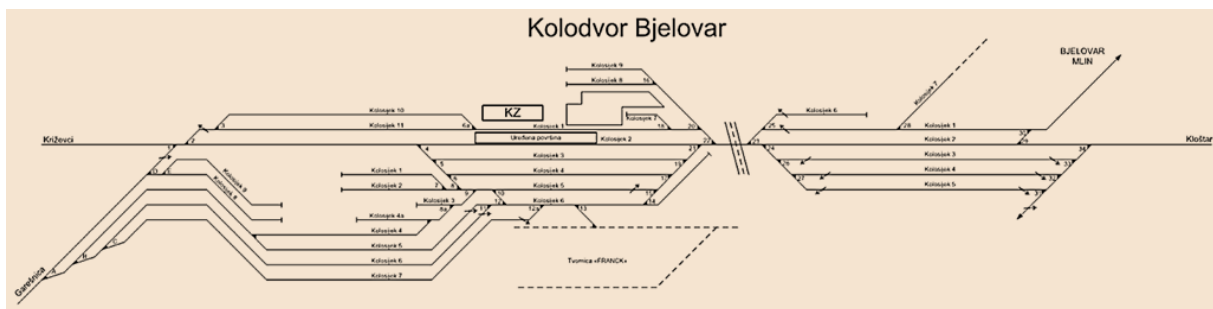
⁵ Toš, Z.:Signalizacija u željezničkom prometu,Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.94

⁶ Toš, Z.:Signalizacija u željezničkom prometu,Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.94

3. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA RADA U KOLODVORU BJELOVAR

3.1. Vrsta kolodvora i njegov položaj

Kolodvor Bjelovar je rasporedni kolodvor za prugu Bjelovar – Križevci i prugu Bjelovar – Kloštar – Bjelovar , a smješten je u km 32+395 pruge Križevci - Kloštar (L-204), na nadmorskoj visini od 132 metra.



Slika 1. Shematski prikaz kolodvora Bjelovar

Granicu kolodvorskog područja čine svjetlosni ulazni signali. Od strane Križevaca svjetlosni ulazni signal "A" u km 31+605, a od strane Kloštra svjetlosni zaštitni signal "BT" u km 33+650. U odnosu na lokomotivski depo granicu kolodvorskog područja čini skretnica br.8, koja se nalazi u km 32+335.

Kolodvoru Bjelovar podređeno je petnaest stajališta i jedno tovarište, a to su: Poljanka, Brezovljani, Škrinjari, Sveti Ivan Žabno, Cirkvena, Hrsovo, Rovišće, Žabjak, Stare Plavnice, Klokočevac, Markovac, Grginac, Grginac Novi, Veliko Trojstvo, Mišulinovac i Paulovac.

3.2. Vrste, namjene i korisne duljine kolosijeka

Kolodvor Bjelovar ima dvije grupe kolosijeka te dodatak industrijskih kolosijeka:

- grupu za teretni promet
- grupu za putnički promet

Kolosijeci za teretni promet služe za gariranje viška teretnih vagona, predviđenih za kasniji utovar, kao i za gariranje teretnih vagona predviđenih za prijem u “Radionu željezničkih vozila” Bjelovar.

Grupa kolosijeka za putnički promet služi za sastavljanje, rastavljanje, prijem i otpremu putničkih i teretnih vlakova.

Kolosijeci koji služe za teretni promet:

- a) 1. kolosijek, uz kojega se proteže teretna (bočna) rampa u visini poda vagona, koristi se za utovar i istovar vagonskih pošiljaka. Korisna duljina (KD) kolosijeka iznosi 310 m.
- b) 2. kolosijek je glavni prolazni kolosijek i čini produžetak glavnog prolaznog kolosijeka putničke grupe. Kada nema ulaza, izlaza ili prolaza vlakova, služi za potrebe manevarskog rada. Korisna duljina kolosijeka iznosi 432 m.
- c) 3. kolosijek (RK-2) služi za smještaj praznih i tovarnih vagona. Korisna duljina kolosijeka iznosi 335 m.
- d) 4. kolosijek (RK-3) služi za smještaj teretnih vagona koji čekaju popravak. Korisna duljina kolosijeka iznosi 296 m.
- e) 5. kolosijek (RK-4) služi za smještaj vagona u višku, vagona koji su izišli iz “RŽV”(Radionica željezničkih vozila), te vagona koji nisu dirigirani. Korisna duljina kolosijeka iznosi 273 m.
- f) 6. kolosijek je krnji kolosijek koji završava čeonom rampom. Služi za utovar i istovar teških vozila i vagonskih pošiljaka. Korisna duljina kolosijeka iznosi 101 m.
- g) 7. kolosijek služi za utovar i istovar vagonskih pošiljaka. Odvaja se od prvog kolosijeka preko skretnice 28. Korisna duljina kolosijeka iznosi 100 m.
- h) 8. krnji kolosijek, nastao je zatvaranjem industrijskog kolosijeka „Prerada“. Dužina je 403 m i služi za istovar rasutih tereta. Korisna duljina kolosijeka iznosi 403 m⁷.

Kolosijeci koji služe za putnički promet:

- a) 1. kolosijek je skladišni i služi za utovar i istovar vagonskih pošiljaka. Dio kolosijeka od kraja skladišta pa do skretnice 6a služi kao peronski prostor. Od skretnice 6a do

⁷Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011, str. 3.

skretnice 3 služi kao radionički kolosijek RŽV-a. Korisna duljina kolosijeka iznosi 519 m.

- b) 2. kolosijek je glavni prolazni kolosijek, čiji produžetak vodi u teretni kolodvor, a služi za prijem i otpremu vlakova. Korisna duljina kolosijeka iznosi 369 m.
- c) 3. kolosijek je prijemno – otpremni, a po potrebi služi za sastavljanje i rastavljanje vlakova. Korisna duljina kolosijeka iznosi 306 m.
- d) 4. kolosijek je prijemno – otpremni, a po potrebi služi za sastavljanje i rastavljanje vlakova. Korisna duljina kolosijeka iznosi 256 m.
- e) 5. kolosijek je garažni kolosijek koji služi za garažiranje teretnih vagona ili putničkih garnitura. Korisna duljina kolosijeka iznosi 111 m.
- f) 6. kolosijek je lokomotivski i služi za ulaz i izlaz lokomotiva i putničkih garnitura u i iz ložioničkog depoa.
- g) 7. kolosijek je krnji kolosijek i završava teretnom (čelnom) rampom, a jednim svojim dijelom nalazi se uz teretnu - bočnu rampu u visini poda vagona. Ovaj kolosijek služi za utovar i istovar vagonskih pošiljaka. Korisna duljina kolosijeka iznosi 56 m.
- h) 8. kolosijek je krnji kolosijek koji završava čeličnim prsobranom. Uz kolosijek se nalazi i teretna - bočna rampa, u visini poda vagona. Ovaj kolosijek služi za utovar i istovar vagonskih pošiljaka. Korisna duljina kolosijeka iznosi 51 m.
- i) 9. kolosijek (“lebende”) je krnji kolosijek i paralelan je sa 8.kolosijekom. Završava čeličnim prsobranom, a uz njega se proteže niska bočna rampa (visine 50 cm). Ovaj kolosijek služi za utovar i istovar vagonskih pošiljaka Korisna duljina kolosijeka iznosi 51 m.
- j) 10. kolosijek je radionički, a odvaja se od skretnica br. 3 i završava skretnicom 6a. Većim svojim dijelom prolazi kroz halu za tekući popravak RŽV-a.
- k) 11. kolosijek je krnji kolosijek, a odvaja se skretnicom br.14 i završava prsobranom. Služi za smještaj vozila Sekcije za održavanje pruga Koprivnica, kao i mjernih i pomoćnih vagona. Korisna duljina kolosijeka iznosi 92 m ⁸.

⁸Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011.,str. 3.

Industrijski kolosijeci

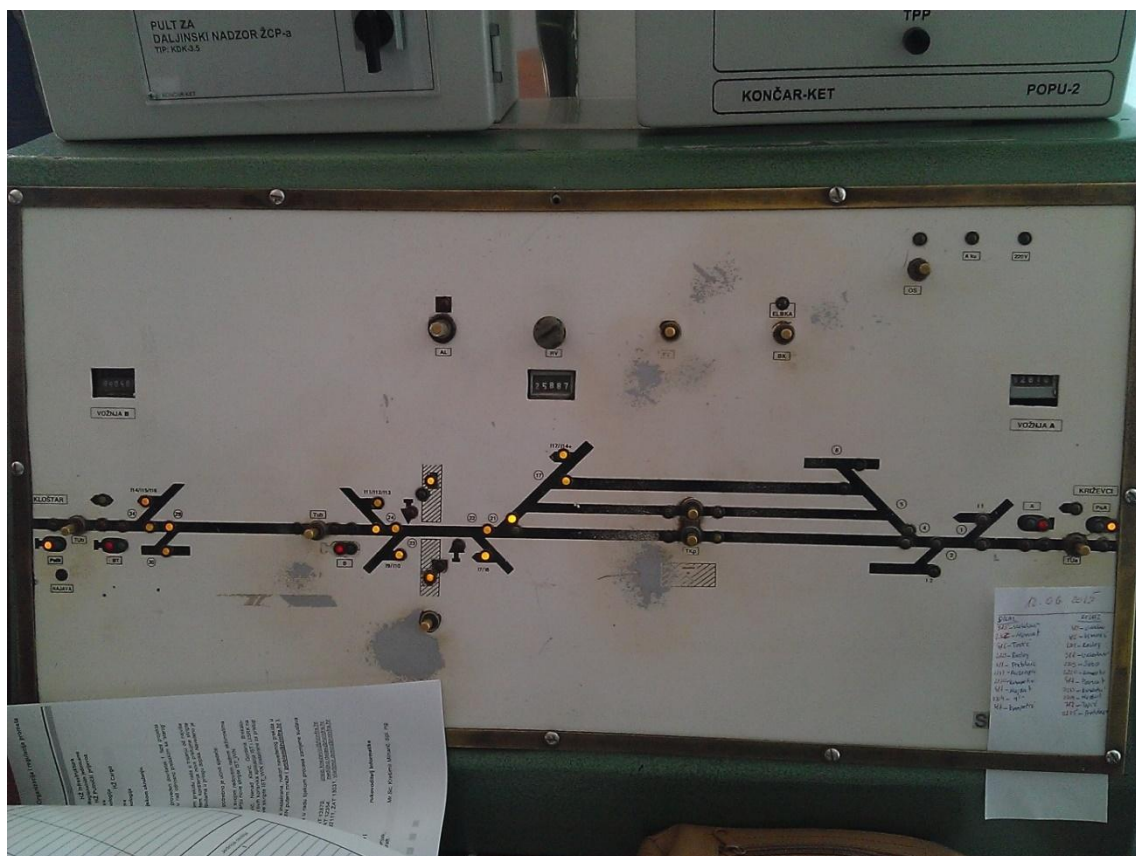
U kolodvoru Bjelovar nalaze se slijedeći industrijski kolosijeci:

- a) "FRANCK" – služi za potrebe tvornice „Franck d.d.“, a odvaja se skretnicom br.13 sa 6. (šestog) kolosijeka.
- b) "ČESMA" – služi za potrebe poduzeća "Česma d.d." (Iverica, Furnir i Šperploča). Odvaja se skretnicom br. 34 od glavnog prolaznog kolosijeka u teretnom dijelu kolodvora, a izveden je kao produžetak industrijskog kolosijeka "Hrvatske šume".
- c) "HRVATSKE ŠUME" – služi za potrebe utovara i istovara šumarija. Odvaja se skretnicom br.34, isto kao i industrijski kolosijek "Česma".
- d) "GAREŠNIČKA" – odvaja se skretnicom br.1 od glavnog prolaznog kolosijeka u putničkom dijelu kolodvora (dio stare garešničke pruge). Služi kao matični kolosijek za potrebe poduzeća "Remont željezničkih vozila"⁹.

3.3. Osiguranje kolodvora

Kolodvor Bjelovar je osiguran elektro-mehaničkim blok uređajem, proizvođača "POSIT" Zagreb te svjetlosnim ulaznim signalima i predsignalima. Uređaj je izrađen posebno za kolodvor Bjelovar te je stoga unikatan.

⁹Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str. 4.



Slika 2. Kolodvorska postavnica, "POSIT"

Centralni uređaj je u prometnom uredu i naziva se kolodvorskom postavnicom, a izvršni se uređaj nalaze u skretničkim područjima, pa se stoga nazivaju skretničkim postavnicama. Iz prometnog ureda prometnik vlakova vrši formiranje putova vožnji, upravlja ulaznim i izlaznim signalima¹⁰.

Ulazni signali „A“ i „B“ pokazuju jednoznačne signalne znakove, dok signal „BT“ pokazuje dvoznačne signalne znakove. Ovisnost između signala ostvarena je pomoću elektromehaničkog uređaja.

Ulazni signali su u ovisnosti sa skretnicama ulaznih putova vožnje, na drugi i treći kolosijek putničkog kolodvora i na drugi kolosijek teretnog kolodvora, kao i sa iskliznicama i skretnicama za bočnu zaštitu ulaznih i izlaznih vožnji. Ovisnost signala sa skretnicama i iskliznicama ostvaruje se putem elektromagnetskih brava koje se nalaze u prometnom uredu za ulaze od strane Križevaca, a u bloku II za ulaze od strane Kloštra. Ključevi skretnica koje

¹⁰ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str. 6.

se nalaze u putu vožnje, a nisu u ovisnosti s ulaznim signalom moraju se nalaziti za vrijeme vožnje vlaka kod prometnika vlakova ili kod radnika koji njima rukuje.

Željezničko-cestovnim prijelazom (ŽCP) (31+715) Male Sredice upravlja prometnik iz prometnog ureda. Za smjer Križevci – Bjelovar ŽCP se aktivira automatski prelaskom vlaka preko ključnih kontakata. U oba smjera ŽCP se deaktivira automatski. Za praćenje stanja uređaja na komandnom stolu ugrađeni su svjetlosni pokazivači koji pokazuju slobodnost i zauzetost kolosijeka i cestovnog prijelaza.

3.4. Skretnice

Skretnice su elementi gornjeg ustroja koje služe za prijelaz vlakova i ostalih željezničkih vozila sa jednog kolosijeka na drugi. Pravilan položaj skretnice može biti u pravac ili u skretanje, a nakon prolaska vlaka skretnice se vraćaju u redoviti položaj koji je propisan poslovnim redom kolodvora. Kao što je ranije navedeno u pojedinim kolodvorima gdje nema signala skretnice predstavljaju granice kolodvorskog područja¹¹. Broj, kilometarski i redoviti položaj te način osiguranja skretnica u kolodvorskom području prikazani su u tablici 1.

Skretnice broj 1, 2, 4, 6, 8, 17, 21, 22, 23, 24, 29 i 34 u ovisnosti su sa ulaznim signalima.

¹¹ Toš, Z.: Signalizacija u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.51



Slika 3. Skretnica u kolodvoru Bjelovar

Tablica 1. Broj, kilometarski i redoviti položaj te način osiguranja skretnica u kolodvorskom području

<u>Broj skretnice</u>	<u>Kilometarski položaj</u>	<u>Redoviti položaj</u>	<u>Način osiguranja</u>
<u>1</u>	32+004,60	pravac	osigurana u oba položaja
<u>2</u>	32+012,35	pravac	osigurana u oba položaja
<u>3</u>	32+064,82	skretanje	neosigurana
<u>4</u>	32+208,29	pravac	osigurana u oba položaja
<u>5</u>	32+212,37	pravac	osigurana u oba položaja
<u>6</u>	32+271,17	pravac	osigurana u skretanje
<u>6a</u>	32+287,84	pravac	neosigurana

<u>7</u>	32+308,52	pravac	neosigurana
<u>8</u>	32+335,52	skretanje	osigurano u oba položaja
<u>8a</u>	32+355,52	pravac	neosigurana
<u>9</u>	32+368,13	pravac	neosigurana
<u>10</u>	32+368,13	pravac	neosigurana
<u>11</u>	32+404,03	pravac	neosigurana
<u>12</u>	32+431,05	pravac	osigurano u skretanje
<u>12a</u>	32+475,68	skretanje	osigurano u pravac
<u>13</u>	32+481,48	pravac	osigurano u pravac
<u>14</u>	32+524,35	skretanje	neosigurana
<u>15</u>	32+587,49	pravac	neosigurana
<u>16</u>	32+612,32	pravac	neosigurana
<u>17</u>	32+620,14	pravac	osigurana u skretanje
<u>18</u>	32+633,44	pravac	neosigurana
<u>19</u>	32+647,99	pravac	osigurana u oba položaja
<u>20</u>	32+676,89	pravac	neosigurana
<u>21</u>	32+677,72	pravac	osigurana u oba položaja
<u>22</u>	32+715,64	pravac	osigurana u pravac
<u>23</u>	32+728,01	pravac	osigurana u pravac
<u>24</u>	32+755,93	pravac	osigurana u pravac

<u>25</u>	32+755,93	pravac	neosigurana
<u>26</u>	32+792,18	pravac	neosigurana
<u>27</u>	32+820,58	pravac	neosigurana
<u>28</u>	32+946,53	pravac	neosigurana
<u>29</u>	33+103,03	pravac	osigurano u pravac
<u>30</u>	33+171,65	pravac	osigurano u pravac
<u>31</u>	33+198,53	pravac	osigurano u skretanje
<u>32</u>	33+225,88	pravac	neosigurana
<u>33</u>	33+253,23	pravac	neosigurana
<u>34</u>	33+253,23	pravac	osigurano u pravac

Osigurane skretnice su opremljene skretničkim bravama tipa "ROBEL" te su zaključane u redovnom položaju. Ključevi brava nalaze se u elektromagnetskim ormarićima i kod radnika koji njima rukuje. Skretnice na radioničkim kolosijecima prikazane su u tablici 2.

Tablica 2. Skretnice na radioničkim kolosijecima

A	0+000	pravac	neosigurana
B	0+034,83	skretanje	neosigurana
C	0+069,50	skretanje	neosigurana
D	0+134,62	skretanje	neosigurana
E	0+189,12	pravac	neosigurana
F	0+270,18	skretanje	neosigurana

Skretnice na industrijskim kolosijecima koje se nalaze u tvorničkom krugu prikazane su u tablici 3.

Tablica 3. Skretnice na industrijskim kolosijecima

"Franck"		
1.	0+140	neosigurana
2.	0+188	neosigurana
"Česma"		
1.	0+380	neosigurana
2.	0+642	neosigurana
"RŽV"		
G	0+499,70	neosigurana

Sve skretnice na kolodvorskom području, izuzev skretnice br.3, opremljene su skretničkim znakovima. Skretnica br.3, kao i sve skretnice na industrijskim kolosijecima opremljene su reflektirajućim signalnim pločama¹².

3.5. Iskliznice

Postavljaju se na istovarnim i industrijskim kolosijecima, kao i na mjestima gdje se pri slučajnom pomicanju vagona mogu ugroziti putovi vožnje. Namjena im je sprječavati neželjene i opasne vožnje. Uz iskliznicu se ugrađuju posebni signalni znaci koji označavaju položaj iskliznice¹³. Osnovni podaci o iskliznicama u kolodvoru Bjelovar prikazani su u tablici 4.

¹²Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str. 9.

¹³Toš, Z.: Signalizacija u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.58



Slika 4. Iskliznica u kolodvoru Bjelovar

Tablica 4. Osnovni podaci o iskliznicama u kolodvoru Bjelovar

<u>Oznaka</u>	<u>Kilometarski položaj</u>	<u>Kolosijek</u>	<u>Zavisnost sa skretnicama</u>	<u>Područje koje štiti</u>
<u>1</u>	0+200,03	Garešnički odvojak	1	Radioničke kol.
<u>2</u>	32+062,99	1	2	1. i 10. kol.
<u>11</u>	32+373,46	5	nezavisna	5. radionički
<u>12</u>	32+377,38	6	12	6. radionički
<u>12a</u>	32+422,73	7	12a	7. radionički
<u>13</u>	32+481,48	Industrijski kolosijek	13	ind.kol.FRANCK
<u>I-4</u>	32+542	5	17	5.i 6. put.kol.
<u>I-7</u>	32+633	1	22	1.i 7. put.kol.
<u>I-8</u>	32+633	8	22	8.i 9. put.kol.

<u>I-9</u>	32+820	1	23	1.i 7. put.kol.
<u>I-10</u>	32+820	6	23	6. ter.kol.
<u>I-11</u>	32+838	3	24	3. ter.kol.
<u>I-12</u>	32+858	4	24	4. ter.kol.
<u>I-13</u>	32+858	5	24	5. ter.kol.
<u>I-Č</u>	33+100	Industrijski kolosijek	34	ind.kol.ČESMA
<u>I-14</u>	33+120	3	34	3. ter.kol.
<u>I-15</u>	33+150	4	34	4. ter.kol.
<u>I-16</u>	33+100	5	34	5. ter.kol.

3.6. Glavni signali i predsignali

Ulazni signal „A“ od strane Križevaca nalazi se u km 31+605, dok se njegov predsignal, PsA, nalazi u km 30+900.

Ulazni (zaštitni) signal BT za teretni kolodvor, od strane Kloštra, nalazi se u km 33+650, a njegov predsignal, PsBT, u km 34+350.

Ulazni signal B koji štiti putnički kolodvor, nalazi se u km 32+910. Funkciju njegovog predsignala vrši zaštitni signal BT.

Predsignal PsA udaljen je od signala A 705 m, dok je signal A udaljen od skretnice br.1 361 m.

Predsignal PsBT udaljen je od signala BT 700m, dok je signal BT udaljen od skretnice br.34 je 347 m.

Zaštitni signal BT udaljen je od signala B 740 m, a ulazni signal B od CPR-a II 175m.

3.7. Željezničko-cestovni prijelazi

Željezničko-cestovni prijelazi su vrlo osjetljivo područje u odvijanju željezničkog i cestovnog prometa. U kolodvoru Bjelovar nalaze se tri cestovna prijelaza:

Od strane Križevaca nalaze se:

- u km 31+715 (Male Sredice)
- u km 32+111 (RŽV)

Od strane Kloštra nalazi se:

- u km 32+721 (blok II)

3.7.1. *Željezničko-cestovni prijelaz "Male Sredice"*

Zaštićen je svjetlo-zvučnim signalima i polubranicama, kojima za vlakove u smjeru Bjelovar - Križevci rukuje prometnik vlakova iz prometnog ureda, a u smjeru Križevci – Bjelovar ŽCP se aktivira automatski prelaskom vlaka preko uključnih kontakata. U oba smjera ŽCP se deaktivira automatski ¹⁴.

¹⁴ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.9

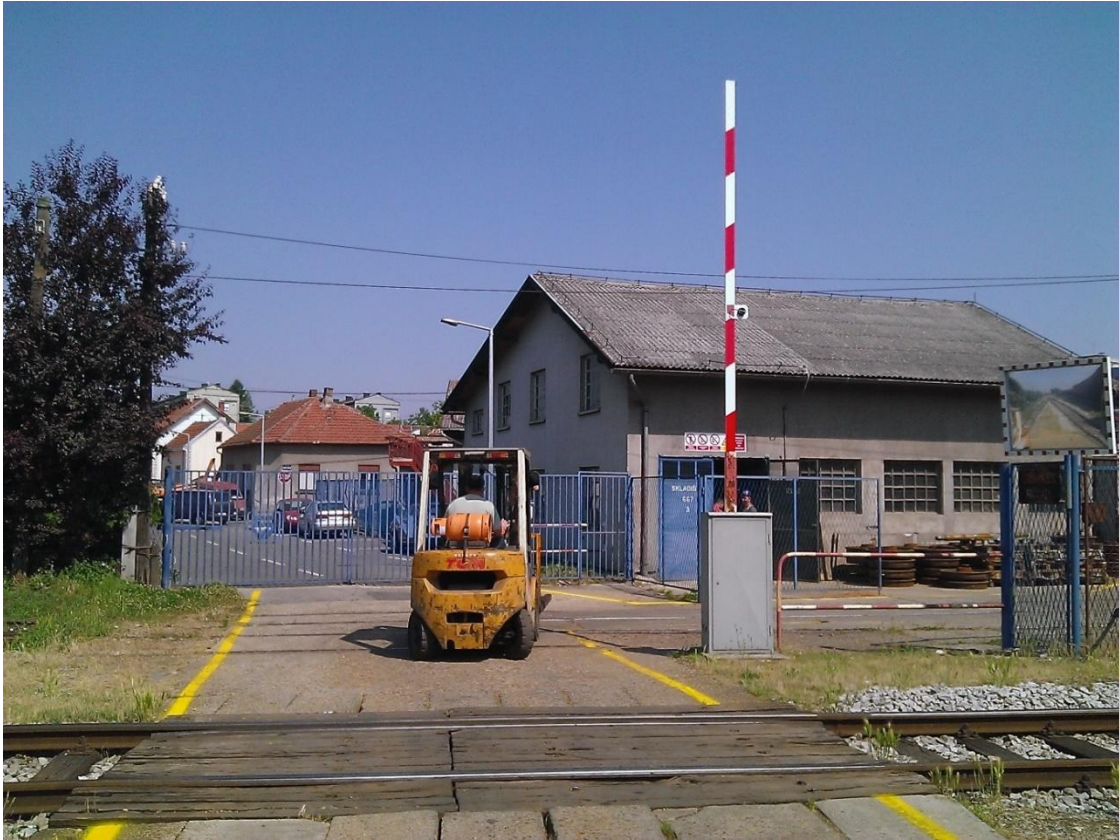


Slika 5. ŽCP "Male Sredice"

3.7.2. Željezničko-cestovni prijelaz "RŽV"

Prijelaz u km 32+111 je prijelaz za potrebe Radione za željeznička vozila osiguran je polubranicima kojima rukuje skretničar bloka I. Osiguranje se vrši zaključavanjem električnom bravom, čiji se ključ mora nalaziti kod skretničara "bloka I" ¹⁵.

¹⁵ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.9



Slika 6. Željezničko-cestovni prijelaz "RŽV"

3.7.3. Željezničko-cestovni prijelaz od strane Kloštra "(blok II)"

Cestovni prijelaz u km 32+721 zaštićen je polubranicama, te svjetlosnim i zvučnim signalima. Isto tako u zavisnosti je sa ulaznim signalom B. Postavlja se centralno iz prometnog ureda, a za vrijeme manevarskog rada istim rukuje skretničar sa bloka II ¹⁶.

¹⁶ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.9



Slika 7. Željezničko-cestovni prijelaz od strane Kloštra

3.8. Telekomunikacijski i elektronički uređaji

Kolodvor Bjelovar opremljen je telekomunikacijskim pultom koji je izradila dionica za TT uređaje Koprivnica i uključen je na slijedeće vodove:

- 40-260 Bjelovar – Križevci
- 40-260 Bjelovar – Kloštar
- 90-260 Bjelovar – Križevci
- 90-260 Bjelovar – Kloštar
- 50-260 Blok II – Prometni ured – Blok I¹⁷

¹⁷ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.11



Slika 8. Telekomunikacijski pult u prometnom uredu Bjelovar

Telekomunikacijski (TK) pult uključen je u uređaj za registriranje razgovora (registrofon) koji se nalazi u kolodvoru Bjelovar. Pomoću registrofona se snimaju razgovori na svim priključenim vodovima. Uređaj snima dvostrano, a indikator ispravnosti rada smješten je u prometni ured kod prometnika vlakova. Isti je dužan pratiti ispravnost rada uređaja, a za svaku neispravnost obavijestiti dionicu TT uređaja Koprivnica i sve zainteresirane koji su priključeni na navedene vodove¹⁸.

¹⁸ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.11



Slika 9. Registrofon

Za razgovor između zaposlenika na terenu postoje 2 UHF radio-uređaja marke „MOTOROLA“, tip P-210.

Također na kolodvoru postoje sljedeći uređaji:

- a) Teleprinter i telefax
- b) Interfonski i razglasni uređaji
- c) Informatički uređaji- informacijski sustav za transport (IST) kojim se prati hod vlakova i vagona. Uređajem rukuje prometnik vlakova
- d) Uređaji za prijem i otpremu brzojava- Brzozavi se otpremaju i primaju telefonom brzojav pismom ili telefaxom preko rajonskog kolodvora Koprivnica ¹⁹

¹⁹ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.11

3.9. Vrste telekomunikacijskih vodova

Telefonski vod 40-260 je poslovni vod koji služi isključivo za davanje fonograma o reguliranju prometa vlakova.

Telefonski vod 90-260 je lokalni vod na koji su spojena sva stajališta i tovarišta, a služi za davanje fonograma i zvonovnih signalnih znakova.

Skretnički lokalni vod 50-260 služi za davanje fonograma između prometnika i skretničara "bloka I" i "bloka II"²⁰.

²⁰ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.11

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

4.1. Opis kolodvora Bjelovar

Kolodvor Bjelovar je osiguran elektro-mehaničkim blok uređajem, proizvođača "POSIT" Zagreb i svjetlosnim ulaznim signalima i predsignalima. Centralni uređaj je u prometnom uredu i naziva se kolodvorskom postavnicom, svi vanjski elementi povezani su postavničkim uređajem u skretničkoj kućici žicovodom, a centralna postavnica u prometnom uredu i postavni uređaj u skretničkom bloku povezani su međusobno električkim vezama.



Slika 10. Kolodvor Bjelovar

Granicu kolodvorskog područja u odnosu na prugu čine svjetlosni ulazni signali:

- od strane Križevaca svjetlosni ulazni signal "A" u km 31+605
- od strane Kloštra svjetlosni zaštitni signal "BT" u km 33+650.

U odnosu na lokomotivski depo čini skretnica br.8, koja se nalazi u km 32+335.

4.2. Elementi signalno-sigurnosnih uređaja

U elemente signalno – sigurnosnog uređaja ubrajaju se:

1. ulazni i izlazni signali kolodvora,
2. skretnice,
3. iskliznice,
4. uređaji za osiguranje cestovnih prijelaza,
5. zidna brava,
6. komandni stol

4.2.1. Vanjski dijelovi signalno-sigurnosnog uređaja

Ulazni i izlazni signali

Kolodvor Bjelovar osiguran je Ulaznim signalom „A" od strane Križevaca, nalazi se u km 31+605, dok se njegov predsignal, PsA, nalazi u km 30+900. Predsignal PsA udaljen je od signala A 705 m, dok je signal „A" udaljen od skretnice br.1 je 361 m.

Ulazni signal „B" koji štiti putnički kolodvor, nalazi se u km 32+910. Funkciju njegovog predsignala vrši zaštitni signal BT. Predsignal PsBT udaljen je od signala „BT" 700m, dok je signal BT udaljen od skretnice br.34 je 347 m. Zaštitni signal „BT" udaljen je od signala „B" 740 m²¹.

²¹ Hiržin, F.: Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio, Koprivnica, 2011., str.11



Slika 11.Ulazni signal "A"

Skretnice

Skretnice vezane za putove vožnje postavljaju se na samom mjestu, zaključavaju na samom mjestu, a signalno-sigurnosni uređaj utvrđuje pravilan i ispravan položaj skretnice prema tabeli zabavljenja, preko ključa zaključane skretnice, zaključanog u zidnoj bravi, odnosno preko ključa voznog puta zaključanog u elektromagnetskoj bravi u prometnom uredu.

Kilometarski položaj ulaznih skretnica su:

- skretnica br.1 od strane Križevaca ugrađena je u km 32+004
- skretnica br.34 od strane Kloštra ugrađena je u km 33+236²²

Iskliznice

Iskliznice koje osiguravaju bočnu zaštitu voznog puta postavljaju se na samom mjestu, zaključavaju na samom mjestu i u zavisnosti su sa pripadajućom skretnicom, tako da je ključ skretnice zaključan u bravi iskliznice, a ključ zaključane iskliznice se zaključava u zidnoj bravi²³.

Uređaji za osiguranje cestovnih prijelaza

Željezničko-cestovni prijelaz "Male Sredice"

Novo ugrađeni uređaj koji osigurava prijelaz svjetlo-zvučnim signalima i polubranicama, kojima za vlakove smjer Bjelovar - Križevci rukuje prometnik vlakova iz prometnog ureda pritiskom na dva tastera oznaka (TPP i BZ), što se vidi na slici. Za smjer iz Križevci ŽCP se aktivira automatski prelaskom vlaka preko uključnih kontakata. Prilikom prolaska, vlak aktivira podizanje polubranika²⁴.

²² Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str.4

²³ Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str.4

²⁴ Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str 5



Slika 12. Uređaj za nadzor i spuštanje polubranika na ŽCP "Male Sredice"

Na slici 12 se vidi kako uređaj bilježi svaki kvar i smetnju. Ukoliko dođe do izvanrednog događaja prometnik je dužan otići na mjesto prijelaza te pratiti daljnju proceduru rješavanja problema.

Željezničko-cestovni prijelaz "RŽV"

Prijelaz je napravljen za potrebe Radione za željeznička vozila, osiguran je polu branicima (Slika 6) kojima rukuje skretničar. Dužan je prije prolaska vlaka otići na položaj gdje se nalazi uređaj te ubaciti ključ i spustiti plubranike (Slika 13). Osiguranje se vrši zaključavanjem električnom bravom, ključ se mora nalaziti kod skretničara²⁵.

²⁵ Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str 5



Slika 13. Uređaj za spuštanje polubranika

Željezničko-cestovni prijelaz od strane Kloštra "blok II"

Cestovni prijelaz (Slika 7) zaštićen je polu branicima, te svjetlosnim i zvučnim signalima. Isto tako u zavisnosti je sa ulaznim signalom B. Postavlja se centralno iz prometnog ureda sa komandnog stola pritiskom na taster, a za vrijeme manevarskog rada istim prijelazom rukuje skretničar "bloka II" sa uređajem koji se nalazi na njegovom radnom mjestu²⁶.

²⁶ Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str 6

4.2.2. Unutarnji dijelovi signalno-sigurnosnog uređaja

Zidna brava

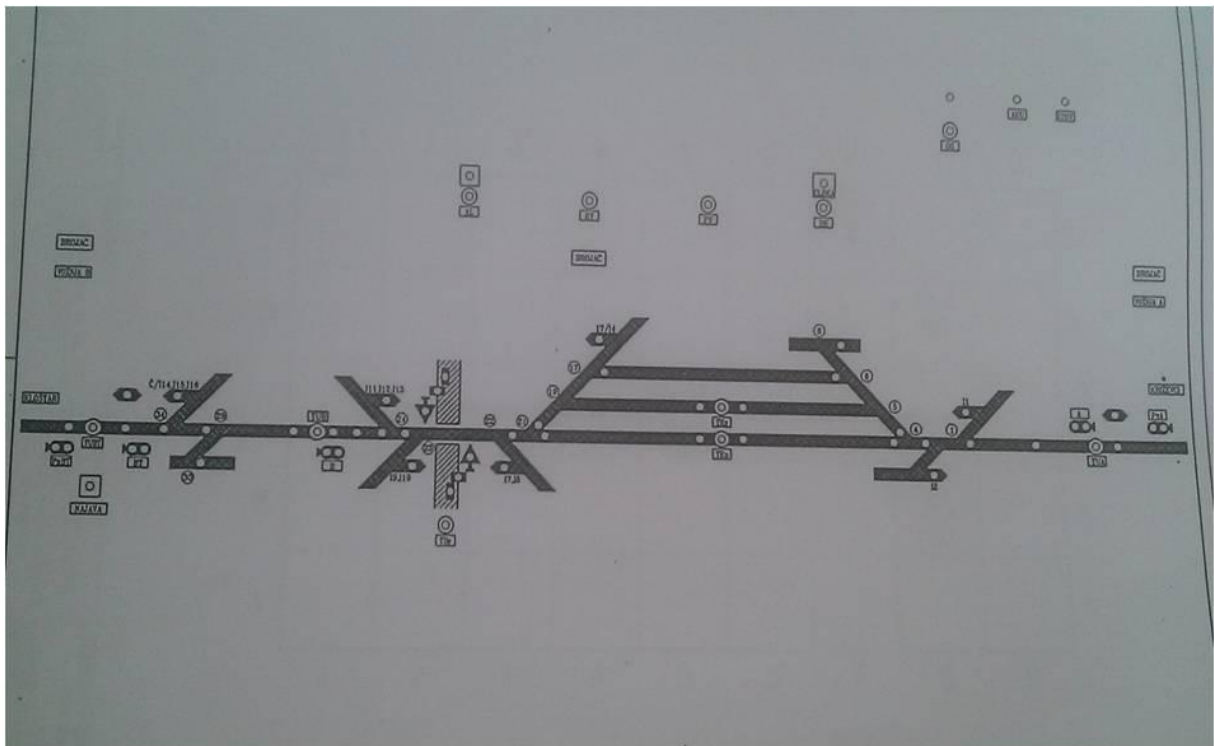
Uređaj koji povezuje vanjske dijelove SS uređaja sa komandnim stolom. Prilikom postavljanja puta vožnje prvo skretničar uzima ključ koji se nalazi pod oznakom S4+, S4-, S6+, S6-, zatim se odlazi do skretnica koje su uključene u put vožnje i postavlja ih se u pravac ili skretanje. Nakon što se zaključa skretnica dolazi se u prometni ured gdje se donosi ključ od skretnice i ubacuje se u zidnu bravu. Ovisno o tome da li je skretnica postavljena u položaj za skretanje ili u pravac uzima se ključ sa A1 ili A2 i ubacuje u komandni stol, nakon toga prometnik ima uvid kako su okrenute skretnice te može sigurno formirati put vožnje.



Slika 14. Zidna brava

Komandni stol (kolodvorska postavnica)

Za rukovanje signalno-sigurnosnim uređajem ugrađen je komandni stol (Slika 2) u prometnom uredu. Na njemu se nalaze žaruljice, tasteri i brojači formiranih putova vožnji. Na njemu je prikazana pojednostavljena shema kolosijeka koji se nalaze pod nadzorom tog SS uređaja²⁷.



Slika 15. Shema komandnog stola

Tasteri iznad kolosiječne slike:

- RV - služi za razrješenje voznog puta. Koristi se zajedno sa tasterom TUa i TUb
- PV/Bo – taster za razrješenje voznog puta ulaza iz smjera A, pri čemu se koristi zajedno sa tasterom TUa, te za otvaranje cestovnog prijelaza, pri čemu se koristi zajedno sa tasterom TBr
- Dk/DZ - taster za blokiranje ključeva puta vožnje u elektromagnetskim bravama u prometnom uredu

²⁷ Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str 5

- OS - taster za uključenje odnosno isključenje rasvjete likova skretnica odnosno iskliznica
- AL - taster alarma, služi za isključenje zvučnog alarma ²⁸

Tasteri unutar kolosiječne slike:

- TUa - je startni taster za vozne putove ulaza od strane Križevaca, koristi se s ciljnim tasterom voznog puta Tkp ili Tks
- TUbt - je startni taster za vozne putove ulaza od strane Kloštra na drugi kolosijek teretnog parka, koristi se s ciljnim tasterom voznog puta TUb
- TUb - je startni taster za vozne putove ulaza na drugi i treći kolosijek putničkog parka, koristi se sa ciljnim tasterom Tkp ili Tks. Također je i ciljni taster za vozne putove ulaza od strane Kloštra na drugi kolosijek teretnog parka
- Tkp - je ciljni taster voznih putova ulaza na drugi kolosijek putničkog parka
- Tks - je ciljni taster voznih putova ulaza na treći i četvrti kolosijek putničkog parka
- TBr - je taster za rukovanje uređajem cestovnog prijelaza. Koristi se sa tasterom Bk/Bz za zatvaranje cestovnog prijelaza odnosno sa tasterom Pv/Po za otvaranje cestovnog prijelaza²⁹

²⁸ Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str 6

²⁹ Koričan S.: Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar, Zagreb, 1995.,str 7

5. ZAKLJUČAK

Rasporedni kolodvor Bjelovar smješten je na jednokolosiječnoj pruzi Križevci-Kloštar, otvoren je za prijem putničkih i teretnih vagona za unutarnji i međunarodni promet.

Kolodvorsko područje osigurano je elektro-mehaničkim blok uređajem, proizvođača "POSIT" Zagreb i svjetlosnim ulaznim signalima i predsignalima. Skretnice i iskliznice se postavljaju ručno na samom mjestu i osigurane su skretničkim i isklizničkim bravama. Za daljnje formiranje puta vožnje koristi se komandni pult te se pomoću tastera potvrđuje i formira vozni put vlaka.

Signalno-sigurnosni uređaj koristi se od 1995. godine i vrlo je pouzdan u radu. S obzirom na trenutni obujam prometa u potpunosti zadovoljava sve uvjete za uredno odvijanje željezničkog prometa. Kada bi se obujam značajno povećao uređaj ne bi bio dovoljan te bi bilo potrebno za uvođenjem novog, modernijeg, pouzdanijeg načina osiguranja kako bi se faktor ljudske pogreške smanjio.

Osim toga na eventualnu zamjenu postojećeg sustava mogli bi utjecati i sve veći tehnički zahtjevi za interoperabilnost željezničkog sustava i uvođenje centraliziranog načina upravljanja željezničkim prometom koji podrazumijevaju i napredak u području telekomunikacija i elektronike. U tom slučaju postojeću postavicu bilo bi potrebno zamijeniti novom postavnicom elektroničkog tipa.

LITERATURA

1. Toš, Z. Signalizacija u željezničkom prometu, Fakultet prometnih znanosti; Zagreb, 2013.
2. M. Bukljaš, M. Skočibušić, Ž. Radančić, M. Jurčević Ekonomika prometa, Fakultet prometnih znanosti; Zagreb, 2011.
3. Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa, NN broj 133/09, 14/10 i 56/12.
4. Hiržin, F. Poslovni red kolodvora Bjelovar – I. dio; Koprivnica, 2011.
5. Hiržin, F. Poslovni red kolodvora Bjelovar – II. dio; Koprivnica, 2014.
6. Koričan S. Uputa za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem u kolodvoru Bjelovar; Zagreb, 1995.

POPIS SLIKA

Slika 1. Shema kolodvora Bjelovar

Slika 2. Kolodvorska postavnica, POSIT

Slika 3. Skretnica u kolodvoru Bjelovar

Slika 4. Iskliznica u kolodvoru Bjelovar

Slika 5. ŽCP "Male Sredice"

Slika 6. Željezničko-cestovni prijelaz "RŽV"

Slika 7. Željezničko-cestovni prijelaz od strane Kloštra

Slika 8. Telekomunikacijski pult u prometnom uredu Bjelovar

Slika 9. Registrofon

Slika 10. Kolodvor Bjelovar

Slika 11. Ulazni signal "A"

Slika 12. Uređaj za nadzor i spuštanje polubranika na ŽCP "Male Sredice"

Slika 13. Uređaj za spuštanje polubranika

Slika 14. Zidna brava

Slika 15. Shema komandnog stola

POPIS TABLICA

Tablica 1. Broj, kilometarski i redoviti položaj te način osiguranja skretnica u kolodvorskom području

Tablica 2. Skretnice na radioničkim kolosijecima

Tablica 3. Skretnice na industrijskim kolosijecima

Tablica 4. Osnovni podaci o iskliznicama u kolodvoru Bjelovar