

Osiguranje željezničkog prometa u kolodvoru Ploče

Menalo, Antonio

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:119:920623>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-29**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Antonio Menalo

OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U
KOLODVORU PLOČE

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2015.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU
PLOČE**

**TRAIN AND TRAFFIC CONTROL SYSTEM IN PLOČE
RAILWAY STATION**

Mentor: doc.dr.sc. Hrvoje Haramina

Student: Antonio Menalo, 0135224034

Zagreb, 2015.

OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU PLOČE

SAŽETAK

U radu je opisan tehnološki proces rada i uloga kolodvora Ploče u odvijanju željezničkog prometa na pruzi M304 (DG-Metković-Ploče). Analiziran je postojeći sustav osiguranja željezničkog prometa u kolodvoru Ploče. Na temelju provedene analize predložene su mjere za unaprjeđenje sustava osiguranja prometa u kolodvoru.

KLJUČNE RIJEČI: željeznički kolodvor Ploče; sigurnost željezničkog prometa; sustav vođenja vlakova

SUMMARY

In this work technological process of the Ploče railway station and its role in railway operations on the line M304 (DG-Metković-Ploče) is described. The existing train and traffic control system in the Ploče railway station is analyzed. Based on this analysis new measures for improvement of existing train and traffic control system in the station are proposed.

KEY WORDS: Ploče railway station; railway safety; train control system

SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	TEMELJNA PRAVILA ZA OSIGURANJE PROMETA U KOLODVORSKOM PODRUČJU..	2
3.	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA U KOLODVORU PLOČE.....	6
3.1.	Vrsta kolodvora i njegov položaj.....	6
3.2.	Vrste kolosijeka i njihovi nazivi.....	9
3.3.	Način osiguranja kolodvora	14
3.4.	Skretnice i iskliznice	18
3.5.	Prijelazi preko pruge	20
3.6.	Signali uz prugu	21
3.7.	Telekomunikacijski uređaji i elektronički uređaji	21
4.	ANALIZA POSTOJEĆEG SUSTAVA ZA OSIGURANJE ŽELJEZNIČKOG PROMETA U KOLODVORU PLOČE.....	24
4.1.	Opći opis kolodvora Ploče	24
4.2.	Elementi signalno – sigurnosnog uređaja	25
4.3.	Vanjski dijelovi signalno – sigurnosnog uređaja	26
4.3.1.	Elektro-mehaničke skretničke postavne sprave.....	26
4.3.2.	Svjetlosni signali.....	27
4.3.3.	Vanjski dijelovi uređaja željezničko-cestovnog prijelaza.....	28
4.3.4.	Izolirani odsjeci	28
4.3.5.	Signalni kabeli, priključna užad i ormarići	29
4.4.	Unutarnji dijelovi signalno – sigurnosnog uređaja.....	29
4.4.1.	Komandni stol	30
4.4.2.	Tipke na komandnom stolu postavnice.....	31
4.4.3.	Svjetlosni pokazivači.....	33
4.5.	Auto-stop uređaj (AS).....	38

4.6.	Brojači osovina	40
4.7.	Postavljanje skretnica i iskliznica.....	41
4.8.	Uređaj željezničko - cestovnog prijelaza.....	44
4.9.	Postavljanje voznih putova	45
4.9.1.	Postavljanje ulaznog voznog puta	45
4.9.2.	Postavljanje izlaznog voznog puta	47
4.9.3.	Postavljanje manevarskog voznog puta	49
5.	ZAKLJUČAK	51
	LITERATURA	52
	POPIS SLIKA.....	53

1. UVOD

Kolodvori, službena mjesta na pruzi iz kojih se regulira promet vlakova, izravno ili daljinski, predstavljaju osnovne proizvodne jedinice željezničkog prometnog sustava. U njima se, na temelju pomno isplanirane organizacije rada, obavljaju sve važne tehnološke radnje s vlakovima, kao što su početak ili završetak vožnje, ulazak i izlazak putnika, utovar i istovar robe te ostale tehnološke radnje, koje ovise o vrsti i prometnoj važnosti kolodvora u željezničkoj mreži.

Kako bi se promet vlakova u kolodvorima i međukolodvorskim razmacima odvijao sigurno, uredno i nesmetano, važno je uskladiti vozni red, ustrojiti promet te regulirati vožnju vlakova na željezničkoj mreži. Najbitnije stavke za odvijanje željezničkog prometa jesu sigurnost i brzina prometovanja vlakova kroz mrežu, čime se ujedno ostvaruje konkurentnost željezničkog u odnosu na druge modove prometa.

Značajnu ulogu u sigurnosti prometa na području kolodvora imaju signalno – sigurnosni uređaji, bez kojih bi učinkovit način odvijanja prometa vlakova bio nezamisliv. Ti uređaji pomažu u regulaciji prometa u kolodvorskom području jer omogućuju pouzdano i sigurno kretanje željezničkih vozila, uz značajno povećanje njegove učinkovitosti. Ta učinkovitost se, najviše, očituje kroz smanjenje vremena potrebnog za regulaciju prometa u kolodvorskom području.

Cilj izrade ovog završnog rada je objasniti ulogu kolodvora Ploče, s obzirom na njegov položaj u mreži odnosno važnost koju ima kao lučki i krajnji kolodvor, te analizirati njegov postojeći tehnološki proces kao i stanje signalno-sigurnosnog (SS) uređaja za osiguranje željezničkog prometa u kolodvorskom području.

2. TEMELJNA PRAVILA ZA OSIGURANJE PROMETA U KOLODVORSKOM PODRUČJU

Kolodvorsko područje predstavlja prostor između ulaznog signala s jedne do ulaznog signala s druge strane tog područja. U kolodvorima gdje tih signala nema, kolodvorsko je područje prostor između prvih ulaznih skretnica s obje strane.

Vlakovni vozni put predstavlja dio pruge osiguran za vožnju vlaka. Kako bi se vožnja vlaka obavila sigurno, uredno i nesmetano, važno je isti osigurati od neželjenih posljedica uzrokovanih od mogućih opasnih vožnji drugih vozila s čelne i bočnih strana te od sustizanja. Nije uvijek moguće u potpunosti izbjeći sve neželjene pojave, ali je od velike važnosti utjecati na njihovo smanjenje kako bi se postigla veća sigurnost, a time i veća konkurentnost željezničkog u odnosu na druge grane prometa. Osim vlakovnih postoje i manevarski vozni putovi.

Na području svake postaje ili kolodvora obavljaju se osnovne funkcije, u koje ubrajamo prijam i otpremu vozila i vlakova, križanje i pretjecanje vozila i vlakova te ranžiranje istih, odnosno garažiranje. Obavljanje tih funkcija izvodi se u četiri faze:

- 1) prometnik donosi odluku o vrsti vožnje,
- 2) kolodvorsko osoblje (ili SS uređaji) priprema i osigurava put vožnje,
- 3) vozilo ili vlak obavi vožnju,
- 4) kolodvorski SS uređaji se postave u početno stanje.¹

Osiguranje voznog puta obuhvaća kontrolu slobodnosti određenih kolosijeka potrebnih za predviđenu vožnju vlaka te bočnu zaštitu, kao i put proklizavanja, prekid prometa na cestovnim prijelazima na kolosijecima potrebnim za predviđenu vožnju vlaka i put pretrčavanja, otklanjanje prepreka s kolosijeka i pokraj njih, postavljanje potrebnih skretnica u pravilan položaj i signalnih znakova na željezničkim signalima.

Utvrđivanje sigurnosti voznih puteva provjerava se SS uređajem ili vizualnim pregledom na samom mjestu. Ukoliko se zbog neispravnosti signalno – sigurnosnog uređaja ne može

¹ Toš, Z.: *Signalizacija u željezničkom prometu*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2013., str.93.

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. Isto tako važno je naglasiti da se vozni putevi ne smiju međusobno sjeći, dodirivati ili preklapati. To se smije dogoditi samo na dijelovima koji čine put proklizavanja, čija se duljina određuje ovisno o vrsti glavnog signala i najvećoj dopuštenoj brzini vožnje vlakova. Ta duljina ne smije biti manja od 50 metara.

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. 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.

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 iznimno i tada sigurnost prometa propisuje upravitelj infrastrukture. 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 nemaju zadržavanje prometuju glavnim prolaznim kolosijecima, osim ako nije drugačije propisano. Kada su u pitanju vlakovi za prijevoz putnika, posebna briga mora se voditi o tome da vlak koji ulazi ili izlazi iz kolodvora ne ugrožava sigurnost putnika.

Prometnik vlakova rukuje skretnicama za osiguranje voznog puta pomoću kolodvorske postavnice, kada u tom kolodvoru nema radnika određenog za rukovanje istima. On je tada odgovoran za potpuno i pravodobno osiguranje voznog puta. Skretnicama voznog puta, u kolodvorima bez relejnih i elektroničkih signalno – sigurnosnih uređaja, rukuju radnici koji ih postavljaju u pravilan položaj nakon dobivene zapovijedi o osiguranju voznog puta.

Pritvrđene skretnice, koje se nalaze u putu proklizavanja, ostaju u redovnom položaju prilikom osiguranja voznog puta za ulaz vlaka. Kod križanja i pretjecanja, iste se postavljaju u pravilan položaj za ulaz suprotnog, odnosno izlaz uzastopnog vlaka. Položaj skretnica u putu

proklizavanja u kolodvorima s relejnim i elektroničkim osiguranjem propisan je tehničkim rješenjem.

Ukoliko skretnica, koja se nalazi u putu proklizavanja, ima redovan položaj takav da vodi na neki privremeno zauzeti kolosijek, postavlja se u položaj koji vodi vlak na neki slobodan i prohodan kolosijek. Na privremeno zauzet ili djelomično neprohodan kolosijek može se primiti vlak samo u iznimnim situacijama i to pod uvjetom da se na slobodnom ili prohodnom dijelu kolosijeka može smjestiti unutar međnika.

Osiguranje voznog puta sastoji se od:

- a) osiguranja 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 voznog puta ili međnika na izlaznoj strani te puta proklizavanja,
- b) osiguranja slobodnosti kolosiječnog prostora između voznog puta i odnosnih zaštitnih signala, zaštitnih skretnica i iskliznica,
- c) 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,
- d) postavljanja i osiguranja u pravilnom položaju svih skretnica preko kojih vlak treba prijeći te njihov pregled prije ulaska, izlaska odnosno prolaska vlaka,
- e) 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,
- f) osiguranja prometa na prijelazima koji se nalaze na voznom putu (osim u kolodvorima gdje se osiguranje obavlja automatski nailaskom vlaka),

- g) prekidanja manevriranja i kretanja drugih vlakova i vozila, koja ugrožavaju vožnju vlaka za koji se osigurava vozni put.²

Stupnju sigurnosti i njegovom povećanju, što je od izuzetne važnosti za odvijanje željezničkog prometa, pridonose radnje kao što su davanje signalnog znaka za regulaciju prometa, primanje informacije koja na jednostavan način određuje odvijanje prometa nakon signalnog znaka te reakcija na primljenu informaciju, odnosno određeni signalni znak.

Postavljanje puta vožnje uvijek počinje od postavljanja signala na ulazu (ulazni signal puta vožnje), a završava na kraju puta vožnje. Kraj puta vožnje može biti:

- a) drugi glavni ili pomoćni signal (izlazni ili granični),
- b) međnik na izlaznoj strani kolodvorskog glavnog kolosijeka

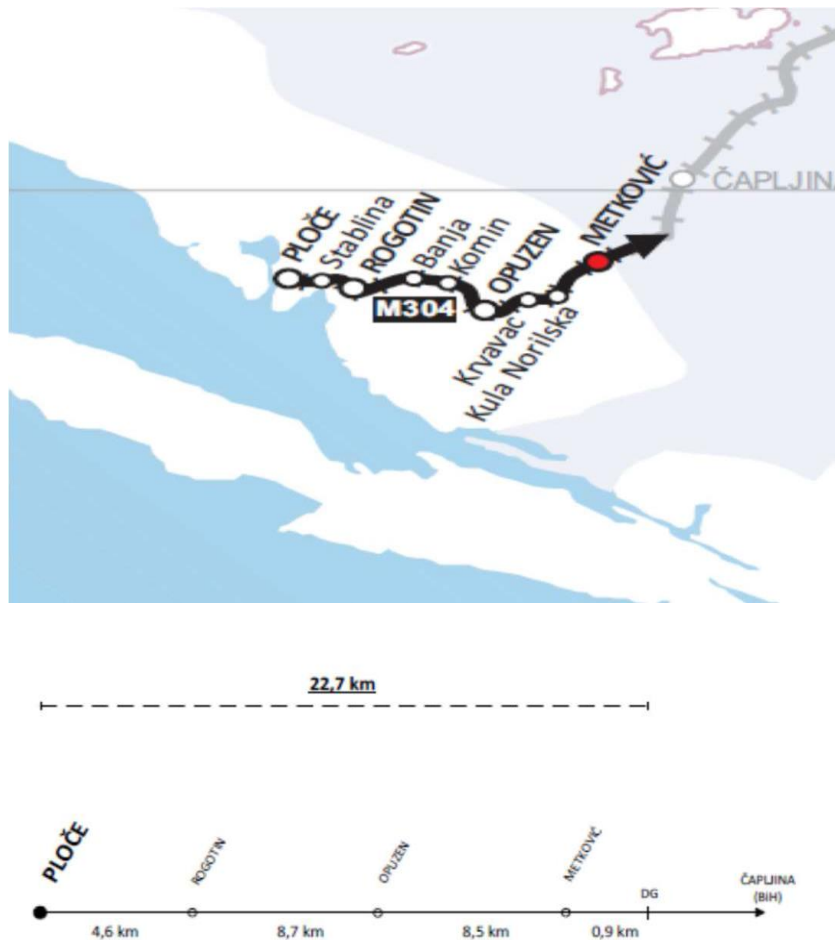
Tijekom postavljanja jednog, namjeravanog, puta vožnje moguće je oformiti i druge puteve vožnje, ali pod uvjetom da se oni međusobno ne preklapaju, dodiruju ili sijeku.

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. OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA U KOLODVORU PLOČE

3.1. Vrsta kolodvora i njegov položaj

U smislu obavljanja prometne službe kolodvor Ploče je rasporedni, ranžirni i krajnji kolodvor na pruzi M304 (DG-Metković-Ploče) za sve teretne i vlakove za prijevoz putnika. Kolodvor se nalazi na nadmorskoj visini od 3 m.



Slika 1. Položaj kolodvora Ploče na pruzi d.g. – Metković Ploče
Izvor: [2]

U smislu obavljanja zadaća u prijevozu putnika i robe, kolodvor Ploče je otvoren za prijem

i otpremu putnika i svih vrsta roba, u unutarnjem i međunarodnom prometu, lučki je i carinski kolodvor.

Kolodvorska zgrada putničkog kolodvora je u km 193+195, zgrada teretnog kolodvora u km 192+111, a kolodvorske postavnice u km 191+172.

Podređena službena mjesta kolodvoru Ploče su stajališta Stablina, Banja i Komin, susjedni kolodvor prema sjeveru je kolodvor Rogotin udaljen 4,6 km koji je pod nadzorom kolodvora Ploče.

Kolodvor se sastoji iz svog teretnog i putničkog dijela.

Prolazni (putnički) kolosijek ima ukupnu duljinu 2.124 m (od skretnice br.1 do prsobrana u putničkom kolodvoru) i dijelom je u zavoju polumjera $R=350$ metara. Putnički dio kolodvora počinje od ulaznog signala „AP“ km 192 + 173.

Granica kolodvora u odnosu na otvorenu prugu u smjeru kolodvora Rogotin je ulaznog signala „AT“ u km 190+809 . Granica kolodvora na strani „ B“ prema industrijskim kolosijecima Luka Ploče (uključivo I i II ranžirna skupinu kolosijeka) je ŽCP Ploče u km 192+398.³

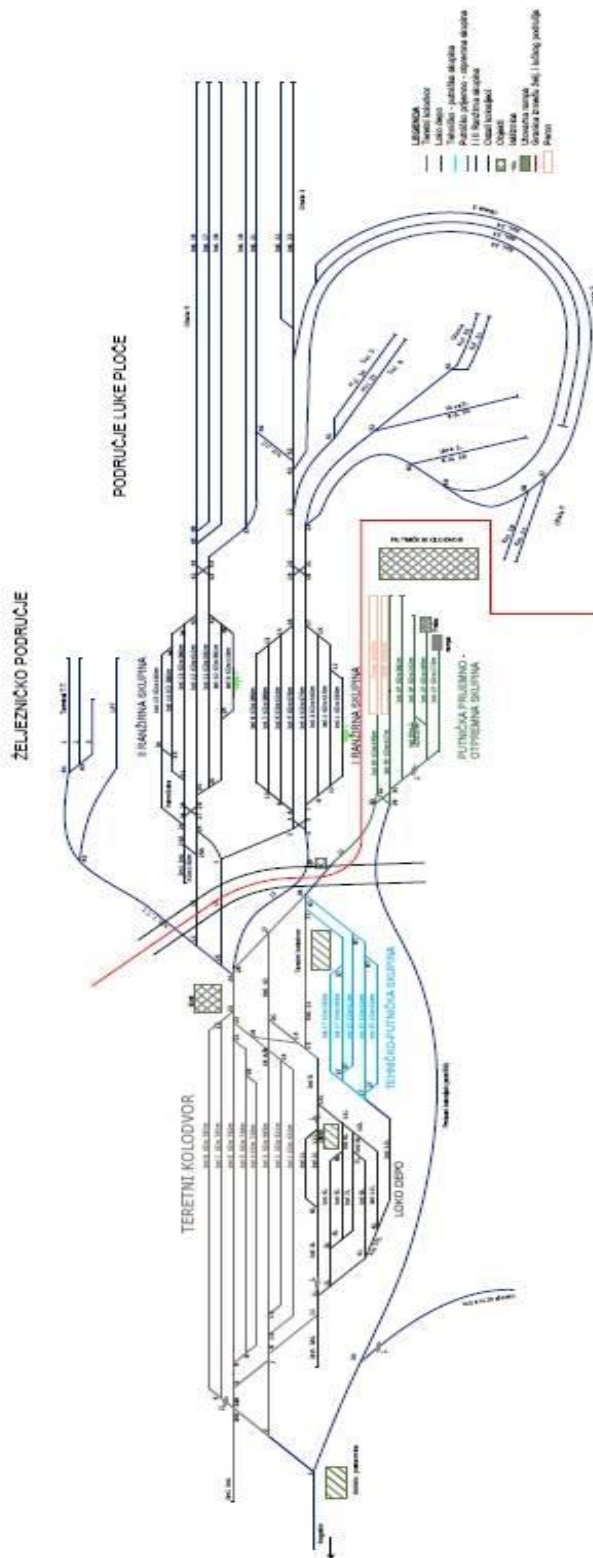
Teretni dio kolodvora sastoji se od dvije skupine kolosijeka:

- teretne prijemno-otpremne skupine kolosijeka,
- tehničke skupine kolosijeka.

Nagib međukolodvorskog razmaka Ploče – Rogotin je u usponu od 1 ‰ , a nagibi kolodvorskog platoa su slijedeći:

- kolosijeci putničke prijemno-otpremne skupine kolosijeka su u ravnini,
- kolosijeci tehničke skupine kolosijeka su u ravnini,
- kolosijeci Teretnog kolodvora na ulaznoj strani, od skretnice br.1 u duljini 406 metara, su u padu od 2 ‰ , a u produžetku su u ravnini.

³ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: Vrsta kolodvora i njegov položaj, str.3



Slika 2. Shema kolodvora Ploče sa industrijskim kolosijecima Luka Ploče⁴

⁴ Crvenom crtom označena je granica kolodvora i lučke uprave

3.2. Vrste kolosijeka i njihovi nazivi

Teretna prijemno-otpremna skupina sastoji se od 8 kolosijeka, od kojih se po pravilu kolosijeci broj 1, 2 i 3 koriste za prijem, a 4, 5 i 6 za otpremu vlakova i svi su elektrificirani (sustav 25 KV, 50Hz) i uključeni u SS-uređaje. Kolosijeci br. 7 i 8 koriste se isključivo za ostavljanje praznih vagona, kao i tovarnih vagona koji čekaju na istovar, nisu elektrificirani niti uključeni u kolodvorski SS uređaj. Na ulaznoj strani teretnog kolodvora, skretnicom br. 3 a/b, odvaja se izvlačni kolosijek broj 6a. Korisne duljine kolosijeka (KD) Teretne prijemno otpremne skupine prikazane su tablici 1.⁵

Tablica 1. Korisne duljine kolosijeka Teretne prijemno otpremne skupine

Kolosijek broj	KD za smjer A-B (m)	KD za smjer B-A (m)	Primjedba
1	640	622	Uključen u SS uređaj i elektrificiran
2	621	609	“
3	665	663	“
4	746	730	“
5	747	746	“
6	792	782	“
7	787	787	Nije uključen u SS uređaj i nije elektrificiran
8	787	787	“

Ispred kolodvorske zgrade Teretnog kolodvora nalaze se dva kolosijeka (broj 10 i 11) koji se koriste za odlazak lokomotiva sa vlakova u depo. Kolosijek broj 10 ima korisnu duljinu 131 m, kolosijek broj 11 182 m, a kolosijek broj 6a (izvlačni teretnog kolodvora) ima korisnu duljinu 330 m, kolosijek broj 3AL (krnji kolosijek) ima korisnu duljinu 34 m i koristi se za ostavljanje pružnih vozila.

Putnička prijemno-otpremna skupina kolosijeka sastoji se od 7 kolosijeka (1P, 2P, 3P, 4P, 5P, 6P i 6Pa) od kojih su 4P, 5P i 6P prijemno-otpremni za sve vlakove za prijevoz putnika.

⁵ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: *Vrsta kolosijeka i njihovi nazivi*, str. 4

Kolosijek broj 1P je skladišni manipulacioni kolosijek, završava se čeonom rampom i koristi se za prekrcaj praćenih automobila kao i teških vagonskih pošiljki.

Kolosijek 2P je skladišni manipulacioni kolosijek, on vodi bočno prema skladišnoj rampi i koristi se za prekrcaj pošiljki iz skladišta. Kolosijek broj 3P dolazi čeonom na rampu i koristi se za prekrcaj praćenih automobila vlakovima određenim po prometno – transportnoj uputi uz važeći vozni red. Kolosijek 6Pa koristi se za smještaj pružnih vozila.

Korisne duljine (KD) kolosijeka Putničke prijemno otpremne skupine prikazane su u tablici 2.⁶

Tablica 2. Prikaz korisnih duljina i njihove karakteristike

Kolosijek broj	KD za smjer A-B (m)	KD za smjer B-A (m)	Primjedba
1P	173	173	Uključen. u SS uređaj i elektrificiran
2P	185	185	Uključen. u SS uređaj i elektrificiran
3P	242	242	Uključen. u SS uređaj i elektrificiran
4P	391	376	Uključen. u SS uređaj i elektrificiran
5P	417	376	Uključen. u SS uređaj i elektrificiran
6P	459	376	Uključen. u SS uređaj i elektrificiran
6Pa	37	37	Uključen. u SS uređaj i elektrificiran

Tehničko - putnička skupina kolosijeka sastoji se od 5 kolosijeka (1T, 2T, 3T, 4T i 5T) od kojih se kolosijeci br. 3T, 4T i 5T koriste za rastavljanje i sastavljanje garnitura putničkih vlakova, čišćenje, pranje i opskrbu vodom i higijenskim materijalom svih putničkih vagona, rezerviranje grupnih putovanja, za primopredaju putničkih garnitura između vlakopravnog osoblja i osoblja tehničkog pregleda vagona. Kolosijek 1T koristi se za ostavljanje rezervnih putničkih vagona. Kolosijek 2T koristi se za tehnički pregled putničkih vagona i tekuće popravke.

⁶ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: *Vrsta kolosijeka i njihovi nazivi*, str. 6

Korisne duljine kolosijeka (KD) tehničke skupine kolosijeka prikazane su u tablici 3.

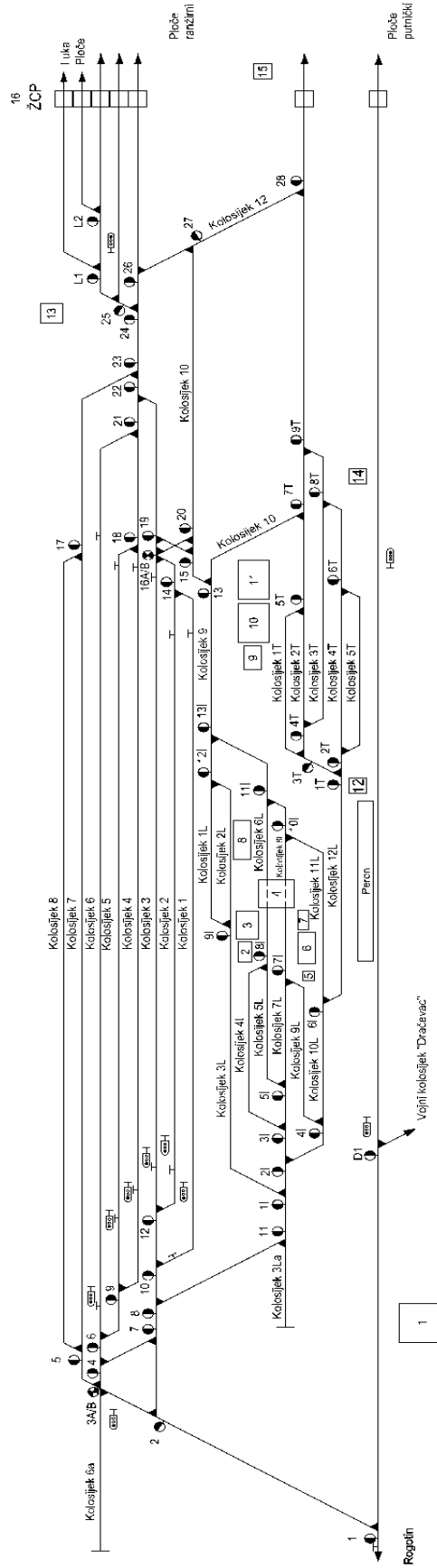
Tablica 3. Korisne duljine i karakteristike kolosijeka tehničke skupine

Kolosijek broj	KD (m)	Primjedba
1T	293	Nije uklj. u SS uređaj i nije elektrificiran
2T	265	Nije uklj. u SS uređaj i nije elektrificiran
3T	413	Nije uklj. u SS uređaj i nije elektrificiran
4T	433	Nije uklj. u SS uređaj i nije elektrificiran
5T	433	Nije uklj. u SS uređaj i nije elektrificiran

Industrijski kolosijek Luka Ploče odvaja se iz kolodvora s više manipulativnih kolosijeka, u vlasništvu je Lučke uprave Ploče (skretnica broj 25, 26, D1, L1 i L2). Na području Luke Ploče postoji preko 40 manipulativnih kolosijeka ukupne dužine oko 20 km.

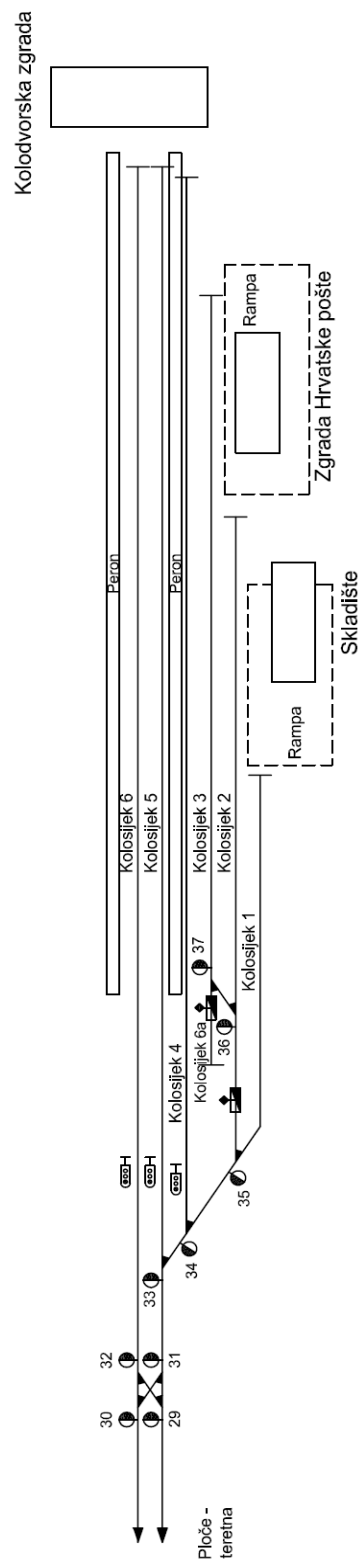
Ranžirne skupine kolosijeka broj I i II (područje Lučke uprave Ploče) nalaze se između teretne prijemno-otpremne skupine i manipulativnih kolosijeka Luke Ploče te su tehnološki izravno vezane za kolodvor.

Tehnološka shema
Kolodvora Ploče - teretni



Slika 3. Tehnološka shema kolodvora Ploče - teretni

Tehnološka shema Kolodvor Ploče - putnički



Slika 4. Tehnološka shema kolodvora Ploče - putnički

3.3. Način osiguranja kolodvora

Kolodvor Ploče osiguran je elektro-relejnim signalno-sigurnosnim uređajem „Iskra -Lorenz“. Opremljen je svjetlosnim ulaznim i izlaznim signalima sa predsignalima koji su svi dvoznačni. Kolodvor Ploče je zaštićen svjetlosnim ulaznim signalom AT sa pripadajućim predsignalom broj 92.

U SS uređaje uključeni su:

- teretna prijemno-otpremna skupina od 6 kolosijeka (1, 2, 3, 4, 5, i 6) do izolacije na izlaznoj strani prema bloku,
- putnička prijemno-otpremna skupina kolosijeka (2p, 4p, 5p i 6p)
- veza putničke prijemno-otpreme skupine sa skupinom kolosijeka do izolacije iza graničnog manevarskog signala 30V,
- izvlačni kolosijek na izlaznoj strani teretne prijemno-otpreme skupine kolosijeka,
- odvojna skretnica D1 za industrijski kolosijek Dračevac do izolacije iza iskliznice II.

Putnički kolodvor Ploče zaštićen je svjetlosnim ulaznim signalom AP s predsignalom AT (kod ulaza u putnički kolodvor AT je predsignal ulaznog signala AP). Na ulaznim signalima AT i AP ugrađeni su pokazivači brzine. Kada je pokraj signala AT dozvoljena vožnja u teretni dio kolodvora pokazivač brzine pokazuje brojku 2, a kada je pokraj istog vožnja u putnički dio kolodvora pokazivač brzine je neosvijetljen.

Pokazivač brzine na signalu AP je osvijetljen kada je pokraj istoga dozvoljena vožnja na sve putničke kolosijeke i pokazuje brojku 3.⁷ Pokazivač brzine dopunski je signal glavnog signala. Broj na pokazivaču brzine množi se s 10 kako bi se dobila brzina kojom se smije voziti.⁸ Kolodvor Ploče opremljen je pružnim balizama auto-stop uređaja.-

⁷ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: Način na koji je kolodvor osiguran , str. 7.

⁸ Pravilnik o značenju i uporabi signala, sig. znakova i sig. oznaka u želj. prometu, NN 126/09, 128/10 i 81/11, čl. 18.



Slika 5. Ulazni signali „AT“ u teretni kolodvor



Slika 6. Ulazni signali „AP“ u putnički kolodvor

Tablica 4. Prikaz udaljenosti glavnih signala od točke koju štite

Glavni signal	Km	Točka koju štiti	Km	Udaljenost (m)
Ulazni signal AT u teretni kolodvor	190 + 809	Skretnica broj 1	191 + 027	226
Predsignal ulaznog signala AT broj 92	189 + 810	Ulazni signal AT	190 + 809	1001
Ulazni signal u putnički kolodvor AP	192 + 173	Skretnica broj 29	192 + 614	441
Grupni izlazni signal iz teretnog kolodvora putnički C	191 + 096	Skretnica broj 1	191 + 038	58
Izlazni signal D4 sa 4. kolosijeka putnički	192 + 787	Skretnica broj 34	192 + 722	65
Izlazni signal D5 sa 5. kolosijeka putnički	192 + 787	Skretnica broj 33	192 + 695	92
Izlazni signal D6 sa 6. kolosijeka putnički	192 + 787	Skretnica broj 32	192 + 680	107
Zaštitni signal B	191 + 418	Skretnica broj D1"	191 + 355	63

Kilometarski položaj graničnih kolosiječnih signala, manevarskih signala za zaštitu voznog puta i drugih signala i signalnih oznaka:

- Granični kolosiječni signal broj 6L na 6. kolosijeku teretnog kolodvora u km 191 + 277,
- Granični kolosiječni signal broj 9L na 5. kolosijeku teretnog kolodvora u km 191 + 311,
- Granični kolosiječni signal broj 9D na 4. kolosijeku teretnog kolodvora u km 191 + 330,
- Granični kolosiječni signal broj 10D na 1. kolosijeku teretnog kolodvora u km 191 + 347,
- Granični kolosiječni signal broj signal br.12L na 3. kolosijeku teretnog kolodvora u km 191 + 357,
- Granični kolosiječni signal broj 12D na 2. kolosijeku teretnog kolodvora u km 191 + 372,

- Granični kolosiječni signal broj signal broj 30V na kol. br.12 (spaja teretni i putnički dio kolodvora) u km 192 + 583,
- Granični kolosiječni signal broj M1 (spaja ranžirne skupine i teretni kolodvor) u km192+ 262,
- Manevarski signal za zaštitu voznog puta broj 3a na 6a kolosjek tertnog kolodvora (izvlačni) u km 191+ 091,
- Manevarski signal za zaštitu voznog puta broj 3c na 7 i 8. kolosjek tertnog kolodvora u km 191+ 185,
- Manevarski. signal za zaštitu voznog puta broj 34D na 2P kolosjek putničkog kolodvora u km 192+ 773,
- Manevarski signal za zaštitu voznog puta br. 34L na 4P kolosijek putničkog kolodvora u km 192+ 788,
- Manevarski signal za zaštitu vozog puta broj 33L na 5P kolosjek putničkog kolodvora u km 192+ 791,
- Manevarski signal za zaštitu voznog puta broj 32V na 6P kolosjek putničkog kolodvora u km 192+ 791,

Signalni znak "Granica manevarskih vožnji" ugrađen je u km 190+867, a udaljen je od ulaznog signala AT 58 m, a od skretnice broj 1 točno 171 metar.

Na prsobranima kojim se završavaju 3P, 4P, 5P, i 6P kolosijek putničkog kolodvoru ugrađen je signalni znak "Kraj krnjeg kolosijeka". U km 190+652 ugrađena je signalna oznaka: "Približavanje stajalištu". Na stajalištu Stablina u km 191+693 i km 191+740 kao i na graničnicima I , II i III ugrađena je signalana oznaka: "Mjesto zaustavljanja".⁹

⁹ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: Način na koji je kolodvor osiguran, str. 9

3.4. Skretnice i iskliznice

U kolodvoru Ploče postoji 50 skretnica i 6 iskliznica, a njihov položaj i ostale karakteristike prikazane su u tablici 5.¹⁰

Tablica 5. Prikaz karakteristika skretnica i iskliznica u kolodvoru Ploče

Skr. broj	Kilometar ski položaj	Redovit položaj	Način osiguranja	Način rukovanja	Ovisnost sa glavnim signalom
TERETNI KOLODVOR					
1	191 + 038	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
2	191 + 082	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
3a/b	191 + 131	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
4	191 + 174	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
5	191 + 218	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
6	191 + 218	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
7	191 + 239	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
8	191 + 244	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
9	191 + 264	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
10	191 + 283	“u skretanje”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
11	191 + 301	“u skretanje”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
12	191 + 309	“u skretanje”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
13	192 + 006	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
14	192 + 022	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
15	192 + 042	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
16a/b	192 + 052	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
17	192 + 087	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema

¹⁰ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: Skretnice i iskliznice , str. 10.

18	193 + 003	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
19	193 + 008	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
20	193 + 008	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
21	192 + 128	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
22	192 + 153	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
23	192 + 177	“u skretanje”	Neosigurana	Ručno	Nema
24	192 + 183	“u skretanje”	Neosigurana	Ručno	Nema
25	192 + 228	“u skretanje”	Neosigurana	Ručno	Nema
26	192 + 230	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
27	192 + 272	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
28	192 + 351	“u skretanje”	Neosigurana	Ručno	Nema
D1	191 + 355	“u pravac”	Pouzdana pritrvrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
L1	192 + 263	“u skretanje”	Neosigurana	Ručno	Nema
L2	192 + 301	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
TEHNIČKA SKUPINA KOLOSIJEKA					
1T	191 + 713	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
2T	191 + 738	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
3T	191 + 748	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
4T	191 + 775	“u skretanje”	Neosigurana	Ručno	Nema
5T	192 + 222	“u skretanje”	Neosigurana	Ručno	Nema
6T	192 + 222	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
7T	192 + 124	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
8T	192 + 249	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
9T	192 + 273	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
PUTNIČKI KOLODVOR					
29	192 + 614	“u pravac”	Pouzdana pritrvrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
30	192 + 614	“u pravac”	Pouzdana pritrvrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
31	192 + 680	“u pravac”	Pouzdana pritrvrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima

32	192 + 680	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
33	192 + 695	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
34	192 + 722	“u pravac”	Pouzdana pritrđena	Iz središnjeg mjesta	Ima
35	192 + 770	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
36	192 + 847	“u pravac”	Neosigurana	Ručno	Nema
37	192 + 904	“u skretanje”	Pritrđena (Robel)	Ručno	Nema
ISKLIZNICE					
I1	191 + 411	štiti skretnicu br. D1 sa industr. kolosijeka “Dračevac”			
I2	191+ 187	štiti skretnicu br. 3 a/b sa 7 i 8 kolosijeka			
I3	192 + 768	štiti skretnicu br. 34 sa 1P,2P i 3P kolosijeka			
I4	192 + 856	štiti skretnicu br. 37 sa 6Pa kolosijeka			
I5	191 + 331	štiti skretnicu br. 1L sa radioničkog kolosijeka 3L			
I6	191 + 811	štiti skretnicu br. 13L sa radioničkog kolosijeka 1L			

3.5. Prijelazi preko pruge

Na području kolodvora Ploče u km 192+398 nalazi se željezničko - cestovni prijelaz u razini preko kojeg prelazi 7 kolosijeka (putnički kolosijek, kol. br.12, 13, 14, 15, TTT i KT). Željezničko cestovni prijelaz Ploče u km 192+398 osiguran je cestovnim svjetlosnim signalima s jakozvučnim zvonima i polubranicama. Zaposjednut je skretničarom koji uređajem rukuje iz kućice ŽCP-a (za manevarske vožnje) dok za vlakovne vožnje uređajem daljinski rukuje prometnik vlakova iz kolodvorske postavnice i u ovisnosti je sa glavnim signalima. U redovitom položaju polubranici su podignuti.

3.6. Signali uz prugu

Prostorni signali (predsignali ulaznim signalima) APB-a na međukolodvorskom odsijeku Ploče – Rogotin :

- Smjer Ploče – Rogotin : Br. 91, km 190 + 132
- Smjer Rogotin - Ploče :Br. 92, km 189 + 810

Otvorena pruga prema Rogotinu i dalje do kolodvora Metković opremljena je uređajem automatskog pružnog bloka (SbL-5). Kolodvor Ploče ima ugrađene manevarske signale za zaštitu voznog puta i granične kolosiječne signale.

3.7. Telekomunikacijski uređaji i elektronički uređaji

Kolodvor Ploče uključen je u telefonske vodove 20-810 i 40-810. Svi telefonski razgovori preko telefonskih vodova 20-810 i 40-810 registrofonski se snimaju.

Registrofon „ATIS/UHER MDD500“ smješten je u prostoriji TK-jedinice Ploče, a jedinica za daljinsku kontrolu ispravnosti smješтана je u uredu prometnika vlakova Ploče-kolodvorska postavnica. Dionica na kojoj se snimaju razgovori je Ploče – Metković, a snimanje je dvostrano.



Slika 7. Telefonski ormarić u kolodvoru Ploče

Prenosnim radio-uređajem Motorola GP 340 sa rezervnom baterijom zaduženi su: šef kolodvora, prometnik vlakova kolodvorske postavnice, prometnik vlakova teretni kolodvor, skretničar na Bloku i skretničar-čuvar ŽCP-a. Razgovori obavljani preko radio-uređaja registrofonski se ne snimaju.

Vodovi sa priključcima pružnih telefona ili telefona kod glavnih signala:

- PV - poslovni vod se koristi za komunikaciju strojovođe kod glavnih signala i odnosnog prometnika vlakova.
- GV - građevinski vod se koristi za komunikaciju djelatnika Pružnog nadzorništva (izvođenje radova na pruzi, pri ophodnji) sa odnosnim prometnikom vlakova.
- EV - vod se koristi za komunikaciju djelatnika Dionica KM i EEP Ploče i odnosnog prometnika vlakova kod održavanje KM i stabilnih postrojenja.
- KV - Skretnički vod se koristi za komunikaciju djelatnika na čišćenju skretnica kao i skretničara (kada iznimno zaposijeda dotičnu skretnicu) i odnosnog prometnika vlakova.
- EV i PV vodovi se registrofonski snimaju.

U induktorski telefonski vod 20-810 uključena su radna mjesta u kolodvoru Ploče: Prometnici vlakova Ploče (prometnik vlakova u glavnoj kolodvorskoj postavnici, prometnik vlakova u teretnom dijelu kolodvora i prometnik vlakova u putničkom dijelu kolodvora) – skretničari na bloku – čuvar cestovnog prijelaza Ploče. Ovaj vod se koristi pri komunikaciji sudionika u osiguranju voznih puteva (ulaz-izlaz) u kolodvoru za sve vlakovne i manevarske vožnje, kao i objavljivanje promjena u prometu unutar samog kolodvora za radnike kojih se to tiče, kao i ostalih propisanih zapovijedi i izvješća bitnih za sigurnost prometa.



Slika 8. Induktorski telefon u kolodvoru Ploče

U induktorski telefonski vod 40-810 uključena su radna mjesta: prometnici vlakova Ploče¹¹ – prometnik vlakova Rogotin – prometnik vlakova Opuzen – prometnik vlakova Metković - nadzornik lokomotiva.

Ovaj vod se koristi pri reguliranju prometa vlakova i pružnih vozila između službenih mjesta (dopuštenja, odjave, analize) objavljivanje o promjenama u prometu vlakova između rasporednih kolodvora i svih službenih mjesta uz prugu, narudžbe lokomotiva kao i ostalih propisanih zapovijedi i izvješća bitnih za sigurnost prometa. Telefonski razgovori na ovim vodovima registrofonski se snimaju.¹²

¹¹ prometnik vlakova kolodvorska postavnica, teretni kolodvor, putnički kolodvor

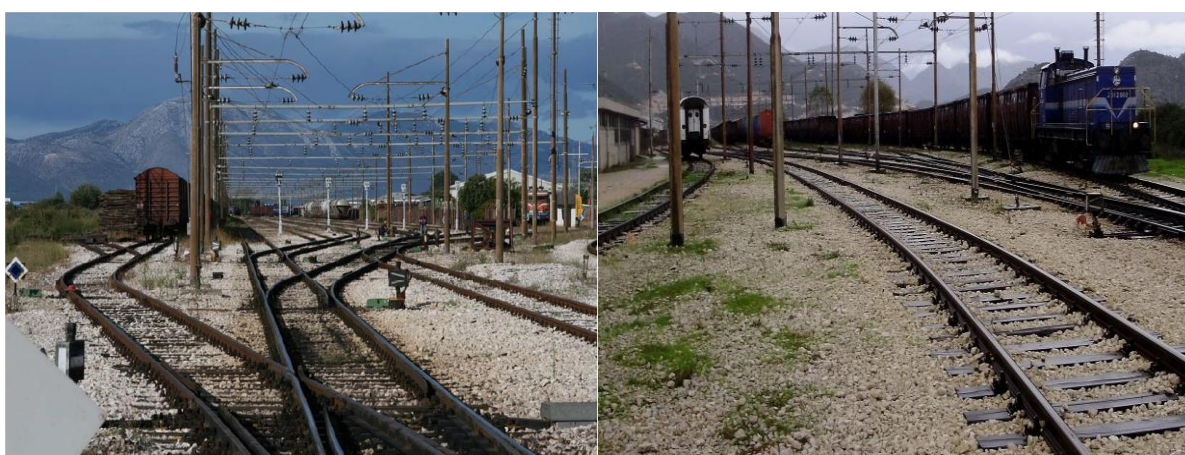
¹² Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: Telekomunikacijski i elektronički uređaji , str. 12

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

4.1. Opći opis kolodvora Ploče

Kolodvor Ploče sastoji se iz dva dijela, odnosno iz teretnog i putničkog kolodvora. Putnički kolodvor je kolodvor čeonog tipa. Od kolosiječnih kapaciteta putnički kolodvor ima 6 kolosijeka i to 1P, 2P, 3P, 4P, 5P i 6P od kojih su kolosijeci 1P, 2P i 3P skladišni, dok su kolosijeci 4P, 5P i 6P prijemno – otpremni kolosijeci. U svrhu ostvarivanja bočne zaštite sa kolosijeka 1P, 2P i 3P u km 192+768 ugrađena je iskliznica I3.

U teretnom kolodvoru sa strane A osigurani su kolosijeci 1, 2, 3, 4, 5 i 6. Za ostvarivanje bočne zaštite sa kolosijeka 7 i 8 u km 191+187 ugrađena je iskliznica I2. U svrhu ostvarivanja bočne zaštite sa industrijskog kolosijeka „Dračevac“ u km 191+411 za vožnje po putničkom kolosijeku ugrađena je iskliznica I1. Strana B teretnog kolodvora Ploče od izolacija na prijemno otpremnim kolosijecima (1 - 6) nije uključena u SS uređaj i sa svim skretnicama rukuje se ručno (skretnice br. 13 – 28). Skretnicama po zapovijedi prometnika vlakova rukuju skretničari sa bloka.



Strana „A“

Strana „B“

Slika 9. Prijemno-otprema skupina kolosijeka teretnog kolodvora (strana A i B)

Otvorena pruga prema Rogotinu opremljena je uređajem automatskog pružnog bloka (APB). Međukolodvorski razmak Ploče - Rogotin, kao i cijela otvorena pruga opremljeni su uređajem za kontrolu zauzetosti prostornih odsjeka (brojač osovina) tipa BO1.

4.2. Elementi signalno – sigurnosnog uređaja

Signalno sigurnosni uređaj kolodvora Ploče je potpuni elektrotelejni uređaj sistema ISKRA-LORENZ. Uređaj osigurava puteve vožnje za ulaz u teretni kolodvor kao i izlaz iz teretnog kolodvora prema Rogotinu, te ulaz u putnički kolodvor kao i izlaz iz putničkog kolodvora prema Rogotinu. Uređaj osigurava i pojedine manevarske vozne puteve. SS-uređajem rukuje se centralno putem komandnog stola iz zgrade postavnice. Na ploči komandnog stola nalazi se kolosiječna slika komandnog stola, tipke odnosno tasteri i pokazivači stanja. Postavljanje voznih puteva obavlja se pritiskanjem i otpuštanjem odgovarajućih tipki, a radnje izvršava SS-uređaj automatski. Skretnice, signali i putevi vožnje postavljaju se i pritvrđuju električnim putem. Elemente SS uređaja čine vanjski i unutarnji dijelovi



Slika 10. Postavni stol elektro-relejnog uređaja „Iskra-Lorenz“ u prometnom uredu kolodvora Ploče

4.3. Vanjski dijelovi signalno – sigurnosnog uređaja

U vanjske dijelove signalno – sigurnosnog uređaja ubrajaju se:

- a) elektro-mehaničke skretničke postavne sprave,
- b) svjetlosni signali s pružnim balizama
- c) vanjski dijelovi uređaja željezničko – cestovnog prijelaza,
- d) izolirani odsjeci (ulazni, skretnički i kolosječni)
- e) signalni kabeli, priključna užad i ormarići

4.3.1. Elektro-mehaničke skretničke postavne sprave

Centralno postavljanje skretnica i islznice obavlja se skretničkim postavnim spravama. Skretnička postavna sprava služi za postavljanje skretnica i njihovo okretanje iz jednog položaja u drugi. Sastoji se od metalnog kućišta, koje je pričvršćeno uz skretnicu. U metalnom kućištu smješten je elektromotor s mehanizmom za pretvaranje kružnog kretanja u pravolinijsko, spojke za podešavanje sila čvrstog držanja te spojke električnih kontakata ispravnog položaja. Postavljanje skretnice po datoj komandi traje oko 4 sekunde.

Na kućištu postavne sprave nalazi se otvor u koji se sprema pomoćna ručica, koja služi za postavljanje skretnica na licu mjesta u slučaju kvara uređaja. Pomoćna ručica čuva se u prometnom uredu u posebno zablombiranom ormariću, svaka uporaba se evidentira u posebnu evidenciju. Kućište uvijek mora biti zatvoreno, a pristup u njegovu i u unutrašnjost postavne sprave dozvoljen je samo osoblju održavanja SS uređaja.

Općenito, kod skretnica razlikujemo redovan i pravilan položaj. Redovan položaj jest propisani položaj u koji skretnica mora biti postavljena kada se preko nje ne predviđa vožnja. Pravilan položaj jest položaj u koji skretnica mora biti postavljena za predstojeću vožnju vlaka odnosno vozila.

Skretnica bez obzira na položaj mora biti tehnički ispravna i jezičci (prijevodnice) moraju biti priljubljeni uz glavnu tračnicu. Pravilan položaj i ispravanost skretnice kontrolira

i utvrđuje poseban mehanizam u postavnoj spravi, a električni kontakti daju u relejni uređaj i komandni stol informaciju o tome položaju.



Slika 11. Skretnička postavna sprava

4.3.2. Svjetlosni signali

Svjetlosni signali signaliziraju danju i noću signalne znakove obojenim mirnim ili trepćućim, obojenim mirnim i trepćućim svjetlima odnosno položajem tih svjetala.

Svjetlosni signali u kolodvoru Ploče su:

- Ulazni signali: AT i AP
- Izlazni signali: C, D4, D5, D6
- Prostorni signal 92 (predsignal)
- Zaštitni signal: B
- Granični kol.signali: 6L, 9L, 9D, 10D, 12D, 12L, 30V i M1
- Manevarski signali: 3a, 3b, 32V, 33L, 34L i 34D

Glavni signali su ulazni, izlazni, prostorni i zaštitni. Glavni signali i prostorni signal (predsignal) pokazuju dvoznačne signalne znakove.

Dvoznačni signalni znak je signalni pojam koji istodobno zapovijeda postupak kod odnosnoga glavnog signala i predsignalizira signalni znak sljedećega glavnog signala. Na ulaznim signalima moguće je aktivirati signalni znak: “ Oprezna vožnja brzinom do 20 km/h“ koji se koristi u slučaju kada vlak mora ući u kolodvor s osobitom oprežnošću.

4.3.3. Vanjski dijelovi uređaja željezničko-cestovnog prijelaza

Vanjski dijelovi uređaja ŽCP-a su cestovni svjetlosni signali sa jakozvučnim zvonima i polubranici koje u zadani položaj pokreću elektromotori. Uređajem cestovnog prijelaza rukuje prometnik vlakova iz centralne postavnice za vlakovne vožnje, a za manevarske vožnje uređaj uključuje skretničar iz čuvarnice ŽCP-a.

4.3.4. Izolirani odsjeci

Za kontrolu zauzetosti kolosijeka i skretnica ugrađeni su izolirani odsjeci tako imamo:

- a) ulazni izolirani odsjek,
- b) skretnički izolirani odsjek,
- c) izolirani odsjek kolosijeka.

Na komandnom stolu postavnice u liniji izoliranih kolosijeka nalaze se svjetlosna polja, a u sredini tih polja upisan je broj kolosijeka. Kada je kolosijek slobodan svjetlosni pokazivač ne pokazuje nikakve signale, neosvijetljen je. Ukoliko je postavljen vozni put za ulaz vlaka, svjetlosni pokazivač svijetli bijelom mirnom svjetlošću. U slučaju kada je izolirani odsjek zauzet vlakom ili drugim željezničkim vozilima, svjetlosni pokazivač svijetli crvenom mirnom svjetlošću. Iste pokazivače imaju i ulazne izolacije. Početak i kraj izoliranog odsjeka označeni su signalnom oznakom „Granica odsjeka“.

Na dijelu kolosijeka, čiji je početak na kraju signalnog izoliranog odsjeka i završetak na početku izoliranog odsjeka skretnice, ugrađen je ulazni izolirani odsjek. Svrha njegove ugradnje jest kontrola slobodnosti, odnosno zauzeća tog dijela kolosijeka.

Kontrola slobodnosti, odnosno zauzetosti skretnice obavlja se pomoću izoliranih odsjeka skretnice. Trokutasto svjetlosno polje pokazuje da li je skretnica slobodna ili zauzeta, te da li je skretnica blokirana u putu vožnje. Trokutasti pokazivač je neosvijetljen kada skretnica nije zauzeta i kada nije blokirana u putu vožnje. Kada je skretnica zauzeta tj. kada se na skretničkoj izolaciji nalazi željezničko vozilo ili postoji kvar na skretničkom izoliranom odsjeku ovaj pokazivač je osvijetljen crvenom mirnom svjetlošću. Kada je skretnica blokirana u putu vožnje, a njen izolirani odsjek nije zauzet, ovaj pokazivač pokazuje bijelo svjetlo.

Kvadratno svjetlosno polje sa brojem skretnice redovito je neosvijetljen, a kada je skretnica presječena ovo polje pokazuje crveno trepćuće svjetlo, a istovremeno trepće pravokutni pokazivač položaja skretnice u kojem je presječena.

4.3.5. Signalni kabele, priključna užad i ormarići

Povezivanje unutarnjih dijelova uređaja sa vanjskim izvršeno je podzemnim signalnim kablama. Kabele su postavljeni od kabel razdjelnog stalka u relejnoj prostoriji na teren do kabel razdjelnih ormara i kabel glava vanjskih elemenata SS uređaja.

4.4. Unutarnji dijelovi signalno – sigurnosnog uređaja

Unutarnji dijelovi SS uređaja su: komandni stol, elektro-relejni uređaj, napojni uređaj sa AKU-baterijama i dizel agregat.

- a) komandni stol – smješten je u prometnom uredu kolodvorske postavnice,

- b) tehničke prostorije – u njima su smješteni elektro-relejni dio uređaja, napojni uređaj sa AKU-baterijama i dizel agregat.

4.4.1. Komandni stol

Na komandnom stolu iz prometnog ureda se obavlja rukovanje SS uređajem kolodvora Ploče kao i davanje odnosno traženje privole za promjenu smjera vožnje prema kolodvoru Rogotin.

Rukovati sa komandnim stolom smije samo dežurni prometnik vlakova. Ploča komandnog stola sastavljena je od mozaik polja na kojoj je prikazana kolosiječna situacija sa vanjskim elementima. Na ploči komandnog stola su sve potrebne tipke za redovno rukovanje, pomoćne tipke, pokazivači i brojači pomoćnih tipki. Prometnik vlakova pomoću tipki na kolosiječnoj slici formira vozne puteve i postavlja, pojedinačno, skretnice u odgovarajući položaj. Kod davanja komande potrebno je istovremeno pritisnuti na dvije tipke i iste držati tako dugo dok komanda nije prihvaćena (cca 2 sek.), a zatim ih otpustiti.

Postoje i komande koje se daju pritiskom na jednu tipku, a to su komande koje nisu vezane za promjene signalnog znaka na signalima te postavljanje skretnica.

U gornjem lijevom kutu komandnog stola nalazi se bravica sa ključem za zaključavanje komandnog stola. Tijekom rada na komandnom stolu ključ mora biti u bravi postavljen u položaju 3 odnosno mora biti zabavljen.

U slučaju kada SS uređaj nije pod neposrednim nadzorom prometnika vlakova, komandni stol treba biti zaključan, a zaključava se tako da se ključ zakrene u položaj 1. i izvadi iz brave. Pri tome, se ključ sprema na za to predviđeno mjesto. Kada ključ nije propisno zabavljen u bravi, sa SS uređajem nije moguće rukovati. Moguće je jedino tipkom SS pojedini signal postaviti na „STOJ“.

4.4.2. Tipke na komandnom stolu postavnice

Komande se daju pritiskom na tipke. Kod tipke razlikujemo normalno odnosno mirno stanje tj. stanje kad tipka nije pritisnuta i radno stanje kada je tipka pritisnuta. Tipke imaju ugrađene posebne opruge pomoću kojih se pritisnuta tipka vraća iz radnog u mirno stanje po njenom otpuštanju. Obzirom na smještaj tipki na ploči komandnog stola postoje tipke u kolosiječnoj slici i tipke izvan kolosiječne slike.

Tipke su prema svojoj namjeni obojene različitim bojama, a označene su brojevima i slovima, kao i imenima susjednih kolodvora. Na komandnom stolu nalaze se sljedeće tipke¹³:

- PV – služi za opoziv puta vožnje za koji je data komanda, a vozni put se još nije blokirao.
- RV – služi za pomoćno razrješenje blokiranog voznog puta. Koristi se zajedno sa ciljnom tipkom. Uporaba ove tipke registrira se na posebnom brojaču.
- SI – služi za postavljanje skretnice kada skretnička izolacija pokazuje lažno zauzeće. Ova tipka ima kontrolni brojač.
- GP – služi za postavljanje skretnica.
- GM – tipka graničnog kolosiječnog signala M1
- SP – pomoćna tipka za rukovanje skretnicom koja je presječena, a koristi se zajedno sa skretničkom tipkom. Tipka ima kontrolni brojač.
- APB-SS – tipka uključanja osnovnog položaja APB. Koristi se zajedno sa grupnom tipkom APB-a. Tipka ima kontrolni brojač.
- APB-SL – tipka isključenja osnovnog položaja APB-a. Koristi se zajedno sa grupnom tipkom APB-a.
- APB – grupna tipka za APB.
- TP – tipka za davanje privole za promjenu smjera vožnje. Koristi se zajedno sa grupnom tipkom APB.

¹³ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: Prilog III, str.6.

- SS – tipka za prinudno postavljanje signala na „STOJ“. Koristi se zajedno sa tipkom signala.
- PS – tipka za postavljanje signalnog znaka „Oprezna vožnja brzinom do 20 km/h“, koristi se zajedno sa tipkom signala, ima kontrolni brojač.
- Ost1,2 – tipka za promjenu intenziteta osvjjetljenja komandnog stola 1 i 2.
- SD – tipka za uključenje dnevne rasvjete signala.
- SN – tipka za uključenje noćne rasvjete signala.
- OV – tipka obilazne vožnje
- GTOV – grupna tipka obilazne vožnje
- OSU – tipka za uključenje rasvjete skretničkih likova.
- OSI – tipka za isključenje rasvjete skretničkih likova.
- DU – tipka za uključenje dizel agregata.
- DI – tipka za isključenje dizel agregata.
- AL – tipka za isključenje alarma.
- AT – tipka ulaznog signala „AT“.
- AP – tipka ulaznog signala „AP“.
- B – tipka zaštitnog signala „B“
- C, D4, D5, D6 – tipke izlaznih signala
- 2P, 4P, 5P, 6P, 1, 2, 3, 4, 5, 6 i AP – ciljne tipke ulaza
- B →, Ro → – ciljne tipke izlaza
- C/1, C/2, C/3, C/4, C/5, C/6, D4, D5, D6 – startne tipke izlaza
- 1,2,3a/b,3c/d,4,6,7,8,9,10,11,12,D1,29,30,31,32,33,34 – skretničke tipke

- I1, I2 i I3 – tipke iskliznica
- 3a, 3c, 32V, 33L, 34L, 34D – tipke manevarskih signala
- 6L, 9L, 9D, 10D, 12D, 12L, 30V i M1 – tipke graničnih kolodvorskih signala.

Tipke RV, SI, PS i SP imaju kontrolne brojače pomoću kojih se kontrolira njihova upotreba. Ovo je radi toga što se sa tim tipkama na SS uređaju mogu obavljati radnje koje mogu ugroziti sigurnost prometa. Ove tipke treba koristiti samo u izuzetnim slučajevima i uz primjenu sigurnosnih mjera.

4.4.3. Svjetlosni pokazivači

Pokazivači stanja su svjetlosni pokazivači koji pokazuju redovno stanje ili smetnju na nekom dijelu uređaja. Razlikujemo:

- a) svjetlosne pokazivače izoliranih odsjeka,
- b) svjetlosne pokazivače skretnica,
- c) svjetlosne pokazivače iskliznica,
- d) svjetlosne pokazivače glavnih signala,
- e) svjetlosne pokazivače graničnih kolosiječnih signala i manevarskih signala,
- f) svjetlosne pokazivače napajanja SS uređaja,
- g) svjetlosne pokazivače grupnih tipki,
- h) svjetlosne pokazivače rada pretvarača,
- i) svjetlosne pokazivače smetnji na signalima, skretnicama i iskliznicama.
- j) ostali pokazivači komandnog stola,

U liniji kolosijeka kontroliranih na zauzeće pomoću izoliranih odsjeka nalaze se svjetlosna polja, a u sredini tih polja upisan je broj kolosijeka. Kada je kolosijek slobodan ova polja su neosvijetljena, a kada je zauzet ona su osvijetljena crvenom svjetlošću. Kada je kolosijek blokiran u voznom putu polja su osvijetljena mirnom bijelom svjetlošću. Iste pokazivače imaju i ulazne izolacije.

Pokazivači skretnica su: pravokutna svjetlosna polja u krakovima skretnice (2kom), jedno za položaj pravac (+), a drugo za skretanje (-). Ova polja ujedno pokazuju pravilan položaj skretnice i da li je ista u tom položaju i zabavljena.

Kada je skretnica postavljena u pravac (+), tada pravokutno polje za pravac pokazuje mirno bijelo svjetlo, a polje za skretanje (-) je neosvijetljeno i obrnuto kada je skretnica postavljena u skretanje (-) osvijetljen je pravokutnik za skretanje, a neosvijetljen je pravokutnik za pravac. Mirno svjetlo u ovim pokazivačima ujedno znači da jezičak prijevodnice dobro priljubljuje uz vrat glavne tračnice, a trepćuće svjetlo znači da skretnica nije dobro priljubljena i zabavljena.

Trokutasto svjetlosno polje pokazuje da li je skretnica slobodna ili zauzeta, te da li je skretnica blokirana u putu vožnje. Trokutasti pokazivač je neosvijetljen kada skretnica nije zauzeta i kada nije blokirana u putu vožnje. Kada je skretnica zauzeta tj. kada se na skretničkoj izolaciji nalazi željezničko vozilo ili postoji kvar na skretničkom izoliranom odsjeku ovaj pokazivač je osvijetljen crvenom mirnom svjetlošću. Kada je skretnica blokirana u putu vožnje, a njen izolirani odsjek nije zauzet, ovaj pokazivač pokazuje bijelo svjetlo.

Kvadratno svjetlosno polje sa brojem skretnice redovito je neosvijetljeno, a kada je skretnica presječena ovo polje pokazuje crveno trepćuće svjetlo, pri čemu istovremeno trepće i pravokutni pokazivač položaja skretnice u kojem je presječena.

Iskliznica ima pokazivač u obliku strelice. Kada je iskliznica u položaju “manevriranje zabranjeno” svijetli strelica preko kolosijeka. Kada je iskliznica u položaju “manevriranje slobodno” svijetli pokazivač u liniji kolosijeka.

Trokutasti svjetlosni pokazivač iskliznice svijetli bijelom mirnom svjetlošću kada je iskliznica blokirana u voznom putu.

Pokazivač signala je ucrtani lik signala u mozaiku koji se nalazi u liniji kolosijeka, a može pokazivati crveno ili zeleno svjetlo. Kada je na signalu signalni znak „STOJ“ u pokazivaču se vidi crveno svjetlo, a kada je signal u položaju za dozvoljenu vožnju, bez obzira na signalni znak na pokazivaču, svijetli zeleno svjetlo. U pokazivačima ulaznih signala u mozaiku je trokut koji pokazuje žuto svjetlo kada je na signalu uključen signalni znak “Oprezna vožnja brzinom do 20 km/h“.

Pokazivač graničnog kolosiječnog signala i manevarskog signala je kvadratni otvor u mozaiku signala koji se nalazi u liniji kolosijeka, može pokazivati crvenu ili bijelu svjetlost.

Kada je signal u položaju „manevriranje zabranjeno“ u pokazivaču svijetli crvena svjetlost, a kada je na signalu signalni znak „manevriranje slobodno“ u pokazivaču svijetli bijela svjetlost.

U gornjem desnom kutu ploče komandnog stola smješteni su pokazivači napajanja uređaja :

- M – žuto mirno svjetlo napajanje uređaja iz električne mreže.
- D - redovito je neosvijetljen, a osvijetljen je žutom mirnom svjetlošću kad je dizel agregat uključen.
- PA - bijelo mirno svjetlo, redovno stanje, baterija puna.
- PIA - redovito je neosvijetljen. Svijetli trepćućim bijelim svjetlom, baterija ispražnjena, rezerva za još pola sata rada.
- PIA - crvena mirna svjetlost – baterija isključena.
- KOGT - redovito je neosvijetljen. Kada određena tipka (osim skretničke) ostane duže utisnuta pojavi se crvena mirna svjetlost i zvučni alarm. Kada je komandni stol zaključan i ključ izvađen pojavi se samo crvena mirna svjetlost.

- PtSi - pretvarač za signale. Za vrijeme napajanja uređaja iz električne mreže ovaj pokazivač je neosvijetljen, a kada dođe do ispada napajanja iz električne mreže pokazivač je osvijetljen mirnom bijelom svjetlošću. Kada je ovaj pokazivač osvijetljen crvenom mirnom svjetlošću znači da je pretvarač u kvaru.
- PtS - pretvarač za skretnice. Za vrijeme napajanja uređaja iz električne mreže ovaj pokazivač je neosvijetljen, a kada dođe do ispada napajanja iz el. mreže pokazivač je osvijetlje mirnom bijelom svjetlošću. Kad je pokazivač osvijetljen crvenom mirnom svjetlošću znači da je pretvarač u kvaru.
- PtKM - mrežni pretvarač za napajanje izoliranih odsjeka. Mirno bijelo svjetlo označava da je pretvarač u pogonu a crveno mirno svjetlo da je pretvarač u kvaru.
- PtKB - baterijski pretvarač za napajanje izoliranih odsjeka. Mirno bijelo svjetlo označava da je pretvarač u pogonu (nema struje iz el.mreže ili dizel agregata), a crveno mirno svjetlo da je pretvarač u kvaru.
- 60 Tr - crvena mirna svjetlost, označava da je došlo do ispada istosmjernog napona.
- ZS - pokazivač zabravljenja skretnica kod prinudnog razrješenja puta vožnje.
- Pokazivač je osvijetljen crvenom svjetlošću i skretnice blokirane još 90 sec. po prinudnom razrješenju puta vožnje.
- S/SIG - smetnja na signalima ili skretnicama. Pokazivač je osvijetljen crvenom svjetlošću za vrijeme trajanja smetnje.
- PtCp - pretvarač za napajanje pomoćne crvene svjetlosti za signale. Bijela mirna svjetlost označava da je pretvarač u pogonu, a crvena mirna svjetlost u pokazivaču ovoga pretvarača označava da je pretvarač u kvaru.

Signalna žarulja crvenog svjetla ima dvije niti i to glavnu i pomoćnu. Redovito mora svijetliti glavna, a kada je glavna u prekidu automatski se uključuje pomoćna nit.

Kada nastane prekid na glavnoj niti crvene svjetlosti, na komandnom stolu se tada vidi trepćuće crveno svjetlo u pokazivaču signala, ujedno se pojavi crvena mirna svjetlost u

pokazivaču S/SIG i javi se zvučni alarm. Na signalu tada svijetli pomoćna nit i signal pokazuje propisan znak „STOJ“.

Alarm je moguće odmah isključiti ali tada se više na dotičnom signalu ne može postaviti signalni znak za dozvoljenu vožnju tako dugo dok se smetnja ne otkloni tj. dok se ne izvrši zamjena žarulja. Ukoliko se alarm ne isključi tada se ulazni i izlazni putovi vožnje mogu normalno postaviti iako je prekid na glavnoj niti crvene svjetlosti.

Umjesto žarulje na kojoj je uključena pomoćna nit potrebno je odmah staviti ispravnu žarulju, jer na signalu treba uvijek biti ispravna glavna nit. Pomoćna nit služi samo toliko da signal može pokazivati signalni znak „STOJ“ tako dugo dok se ne stavi nova žarulja. Ako se signal koji je na slobodno, ne vrati automatski na „STOJ“ nakon prolaza vlaka, prometnik vlakova mora to razriješiti tipkom RV. Ako se signal koji je pokazivao signalni znak za dozvoljenu vožnju sam vrati na „STOJ“ prije nailaska vlaka, a želimo ponovno dati taj vozni put, tada je potrebno najprije razriješiti postojeći vozni put tipkom RV i ciljnim tipkom. Pri tome je potrebno paziti da ne razriješavamo taj vozni put neposredno pred vlakom već onda kada je provjereno da je vlak još ispred predsignala ili kada je utvrđeno da se vlak zaustavio. Ako se pri ponovnom pokušaju signal ne postavi u položaj za dozvoljenu vožnju, potrebno je pregledati sve pokazivače skretnica, iskliznica izolacija u putu vožnje, bočnoj zaštiti i putu proklizavanja, vlaku dati ulaz sa signalnim znakom „Oprezna vožnja brzinom do 20 km/h „(PS). Ako pokazna žarulja položaja za pravac (+) ili skretanje (-) skretnice ne svijetli i ako je odnosni ulazni ili izlazni signal za taj položaj skretnice u položaju za dozvoljenu vožnju znak je da je neispravna samo pokazna žarulja te da uređaj radi ispravno. Skretnice koje nije moguće postavljati centralno sa komandnog stola, treba postavljati ručno na licu mjesta sa pomoćnom ručicom.

Kada pokazivač za pravac (+) ili skretanje (-) položaja pokazuje trepćuće svjetlo, a pokazivač toga postavljanja skretnice pokazuje svjetlo (PZS), znak je da postavna struja ulazi u postavnu spravu, ali se skretnica radi mehaničke zapreke ne može postaviti u ispravan položaj.

Alarm se javlja kada je smetnja na skretnici, počinje zvoniti oko 15 sekundi nakon što je data komanda i pokazivač pokazuje trepćuće svjetlo. Alarm se može isključiti tipkom AL i

skretničkom tipkom, međutim trepćuće svjetlo ostaje dok se skretnica ne popravi, a također ostaje za cijelo vrijeme i optička smetnja prikazana -crvenim svjetlom u oznaci S/SIG.

Kada pritisnemo tipku za postavljanje skretnice, a u pokazivaču ovog položaja u koji treba skretnicu postaviti se ne pokaže trepćuće svjetlo (uz prepostavku da je pokazna žarulja ispravna), znak je da je u kvaru relejni dio uređaja.

Kada je skretnička izolacija u kvaru tada ona pokazuje zauzeće iako je skretnica i njena izolacija slobodna. U tom slučaju se skretnicom mora rukovati tipkom SI, no prije davanja komande za postavljanje skretnice treba na licu mjesta provjeriti da li je skretnica slobodna i da li joj se približava vozilo jer je zabranjeno mjenjati položaj skretnice pred vozilom u kretanju.

Smetnje na pogonu iskliznice mogu biti iste kao i na pogonu skretnice pa je i postupak isti. Ako se iskliznica može postaviti centralno sa komandnog stola treba je postaviti ručno na licu mjesta sa pomoćnom ručicom.

4.5. Auto-stop uređaj (AS)

Sustav AS uređaja ima pružne i lokomotivske dijelove, pa se isti u praksi često nazivaju pružni i lokomotivski uređaji. Pružni dijelovi ugrađuju se uz tračnicu i povezuju s pripadnim signalom da na lokomotivske dijelove prenesu informaciju je li na signalu signalni znak „Stoj“ ili neki od signalnih znakova za ograničenu brzinu. Izostanak bilo koje informacije znači da je nastavak vožnje dopušten redovnom brzinom. Lokomotivski dio AS-a prima informaciju i provjerava budnost strojovođe, provjerava kreće li se vozilo brzinom većom od dopuštene i automatski uvodi brzo kočenje ako nešto nije u skladu sa programiranim. Lokomotivski dio uređaja je aktivni dio, a pružni dio je pasivni i ne zahtijeva napajanje. Pružni dio uređaja naziva se baliza i ugrađuje se na desnu tračnicu gledajući u smjeru vožnje neposredno uz pripadni signal. U električnom pogledu baliza je paralelni titrajni krug vrloprecizno podešen na određenu frekvenciju :

- 1000 Hz kojom se prenosi informacija o potrebi provjere budnosti strojovođe i automatskoj provjeri brzine,

- 2000 Hz kojom se prenosi informacija da pripadni signal pokazuje signalni znak “Stoj” i da treba odmah uvesti brzo kočenje i
- 500 Hz kojom se prenosi informacija da odmah treba provjeriti brzinu i ako je ona veća od propisane, da se odmah treba uvesti brzo kočenje.

Između predajnika na pruzi i prijemnika na lokomotivi nema mehaničke veze, već se ona ostvaruje magnetnim poljem istosmjerne ili izmjenične pobudne struje. Takvo polje (na jednom mjestu – točki pruge) djeluje na lokomotivski prijemnik vlaka koji se kreće.¹⁴

Kolodvor Ploče opremljen je pružnim pružnim balizama AS uređaja. Kombinirane pružne balize 1000/2000 HZ ugrađene su pored prostornih signala APB-a prema Rogotinu, kao i kod ulaznih signala AT , AP, izlaznog signala C i zaštitnog signala B. Na udaljenosti 150 metara od ulaznih signala AT i AP i zaštitnog signala B ugrađene su balize 500 Hz za kontrolu brzine.¹⁵



Slika 12. Pružna baliza kod ulaznog signala AT

¹⁴ Toš, Z. Lokomotivska signalizacija, autorizirana predavanja, [Internet]. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015. URL: www.fpz.unizg.hr/ztos/pred/LS.pdf (20. lipanj 2015)

¹⁵ Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio: Prilog III , str.9.

4.6. Brojači osovina

Brojač osovina BO1 prvenstveno je namijenjen za kontrolu zauzetosti prostornih odsjeka otvorene pruge brojanjem osovina. Ulaskom vlaka na odsjek na bilo kojoj brojačkoj točki brojač javlja zauzeće odsjeka APB uređaju i pamti ubrojenu broj osovina u memoriji mikrokontrolera, kao i vrijeme i datum prolaska vlaka, smjer, smetnje i sl. Prilikom izlaska vlaka iz pojedinog odsjeka na bilo kojoj brojačkoj točki uređaj taj odsjek oslobađa samo ako je iz njega izašao isti broj osovina koji je u njega i ušao.

Značajnije karakteristike uređaja:

- Dvožična veza sa vanjskim uređajem (napajanje i prijenos signala po istom vodu)
- Udaljenost vanjskog od unutarnjeg uređaja i do 30km,
- Mogućnost praćenja i dijagnostike na PC-računalu; lokalno i daljinski (preko modema)
- Pamćenje posljednjih 700 prolaza vlakova preko pojedine brojačke točke i zapis točnog vremena i datuma; neizbrisivost podataka nestankom napajanja,
- Kontrola odsjeka sa 2 ili 3 brojačke točke; proširenje do 12 brojačkih točki na odsjeku uz dodatni okvir na unutarnjem uređaju
- Elektronički induktivni senzor ovoja kotača – detekcija smjera i razlučivanje smetnje od prolaza osovine,
- Brojanje osovina do brzine vlaka od 250 km/h (moćnost izvedbe do 350 km/h)
Održavanje se svodi samo na vizualne preglede,
- Izlazne informacije za APB uređaj u vidu kontakata sigurnosnih releja ili serijskog računalnog sučelja.



Slika 13. Vanjski dio uređaja BO1.
Izvor: [9]

4.7. Postavljanje skretnica i iskliznica

Postavljanje skretnica se može obavljati na slijedeće načine:

- a) automatski s postavljanjem voznog puta,
- b) pojedinačno pomoću tipki,
- c) ručno na licu mjesta (s pomoćnom ručicom).

Kod postavljanja voznog puta ulaza ili izlaza uređaj kontrolira pravilan i ispravan položaj svih skretnica u voznom putu, bočnoj zaštiti i putu proklizavanja.

Kod pojedinačnog postavljanja skretnica sa komandnog stola prometnik vlakova provjerava putem pokazivača da li je skretnica u pravilnom i ispravnom položaju. Pojedinačno postavljanje skretnica obavlja se pritiskom na grupnu tipku GP i tipku skretnice. Komanda za postavljanje biti će prihvaćena samo ako je skretnička izolacija slobodna. Mirna svjetlost u pokazivaču za pravac (+) ili skretanje (-) znači da je skretnica u ispravnom položaju odnosno ima kontrolu položaja i da jezičak prevodnice dobro priljubljuje uz glavnu tračnicu.

Trepćuća svjetlost u pokazivaču za pravac (+) ili skretanje (-) znači da traje faza postavljanja skretnice za datu komandu (postavljanje traje približno 4 sekunde) ili znači da

skretnica nema kontrolu ispravnog položaja tj. da prevodnica ne preljubljuje uz glavnu tračnicu, u tom se slučaju javlja optički i zvučni alarm.

Skretnice koje nije moguće postavljati centralno sa komandnog stola, treba postavljati ručno na licu mjesta sa pomoćnom ručicom (kurbлом). Na kućištu postavne sprave je otvor sa poklopcem. Ručicu je potrebno staviti u otvor i tada se prekida strujni krug.

Na kućištu kod otvora su oznake „+“ i „-“, i strelica pokazuje u kojem smijeru treba ručicu okretati. Okretati treba tako dugo dok se prevodnica potpuno i dobro ne priljubi za glavnu tračnicu, a na kraju se mora čuti specifičan zvuk škljocanja, primjerice kao u bravi.

Skretnice za vrijeme dok nije postavljen vozni put ulaza ili izlaza i dok se ne obavlja manevriranje moraju biti u redovnom položaju, a taj položaj je za svaku skretnicu propisan u Poslovnom redu kolodvora I dio.

Iskliznica (sa električnim postavljanjem) se postavlja pritiskom na grupnu tipku GP i tipku iskliznice. Pritiskom na navedene tipke počinje u pokazivaču treptati bijela svjetlost zavisno od toga u kojem položaju se iskliznica nalazi. Postavljanje iskliznice za datu komandu traje približno 4 sekunde.

Kada je završeno postavljanje u novi položaj – trepćuća svjetlost prelazi u mirnu i to u strelici preko kolosijeka - kada je iskliznica u položaju zabranjene vožnje ili u pravokutniku u liniji kolosijeka kada je iskliznica u položaju dopuštene vožnje. Ukoliko u pokazivaču položaja ostaje trepćuća svjetlost i nakon određenog vremena se pojavi i zvučni alarm, to je znak da iskliznica nije u krajnjem položaju.



Slika 14. Iskliznica I2 u kolodvoru Ploče

4.8. Uređaj željezničko - cestovnog prijelaza

U km 192+398 nalazi se željezničko-cestovni prijelaz (ŽCP) u razini koji prelazi preko 7 kolosijeka. Prijelaz je osiguran cestovnim svjetlosnim signalima sa jakozvučnim zvonima i polubranicima. Uređajem željezničko-cestovnog prijelaza rukuje prometnik vlakova sa centralne postavnice. Formiranjem ulazno-izlaznih vožnji u i iz putničke grupe kolosijeka automatski se uključuje uređaj ŽCP-a i zabranjuje vožnju cestovnim vozilima. Nakon što se polubranici zatvore ulazni odnosno izlazni signal se postavlja na slobodno. Nakon prevoženja izoliranog odsjeka na području cestovnog prijelaza prometnik vlakova isključuje uređaj cestovnog prijelaza tipkama BO i ŽCP sa komandnog stola kolodvora.

Osim toga, cestovni prijelaz je zaposjednut skretničarom-čuvarom ŽCP-a koji rukuje uređajem ŽCP-a za formiranje manevarskih voznih puteva za teretnu grupu kolosijeka i za grupu kolosijeka luke Ploče. Čuvar uključuje i isključuje uređaj preklopkom iz ormarića cestovnog prijelaza smještenog na zidu u čuvarnici. Postavljanjem preklopke u položaj UK uređaj se uključuje, a vraćanjem u položaj IS uređaj se isključuje. Izvršenje radnje uključena čuvar vidi na svjetlosnom pokazivaču ugrađenom na ormariću.

Uključenje uređaja cestovnog prijelaza obavlja se na način da se prvo pale crvena trepćuća svjetla na cestovnim signalima i zvone jakozvučna zvana. Nakon vremena predzvonjenja koje traje 90 sekundi spuštaju se polubranici. Po spuštanju polubranika prestaju zvoniti jakozvučna zvana. Nakon pokretanja polubranika iz okomitog položaja na vrhu polubranika se pale crvena trepćuća svjetla i svjetle sve vrijeme dok su polubranici izvan okomitog položaja. Osim navedenog prometnik može, po potrebi, uređaj cestovnog prijelaza uključiti posebnim tipkama BZ i ŽCP sa komandnog stola. Nakon uključanja uređaja cestovnog prijelaza sa postavnice uređaj se ne može isključiti iz čuvarnice i obratno.

Nastankom kvara uređaja cestovnog prijelaza ulazni, odnosno izlazni signal se ne može postaviti na pojam za dozvoljenu vožnju, a ako je bio na pojmu za dozvoljenu vožnju prelazi u položaj za zabranjenu vožnju.

Napajanje uređaja željezničko - cestovnog prijelaza obavlja se uporabom električne energije iz kolodvorskog SS uređaja. Ako dođe do kvara uređaja ŽCP-a promet se osigurava

sukladno odredbama Pravilnika o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa. U čuvarnici ŽCP-a čuvaju se dvije pomoćne ručice sa lokotima koje se koriste za propisane situacije u slučaju kvara uređaja.



Slika 15. ŽCP Ploče sa spuštenim polubranicima

4.9. Postavljanje voznih putova

4.9.1. Postavljanje ulaznog voznog puta

Nailaskom vlaka na prostorni odsjek ispred predsignala odnosno posljednjeg prostornog signala ispred ulaznog signala uključuje se zvono za najavu vlaka čije zvonjenje traje 6 sek što je znak za prometnika vlakova da postavi ulazni vozni put za dotični vlak.

Vozni put za ulaz vlaka u kolodvorsko područje postavlja se pritiskom na tipke „START – CILJ“, odnosno startnu tipku ulaznog signala „AT“ ili „AP“ i ciljnu tipku na kolosijeku na koji se daje ulaz. Ulazni signali AT i AP imaju mogućnost pokazivanja signalnog znaka „*Oprezna vožnja brzinom do 20 km/h*“:



Slika 16: Ulazna skretnica br.1 u kolodvor Ploče



Slika 17. Ulazne skretnica u putnički kolodvor Ploče¹⁶

Po zadanoj komandi za postavljanje voznog puta ulaza, pritiskom na startnu i ciljnu tipku i po prihvaćenoj komandi SS uređaj sam uključuje postavljanje skretnica u voznom putu (u bočnoj zaštiti i putu proklizavanja) te kontrolira njihov pravilan i ispravan položaj, slobodnost puta vožnje i puta proklizavanja, električki blokira ulazne skretnice i skretnice u

¹⁶ Položaj skretanja u TK

bočnoj zaštiti, te pritvrđuje skretnice u putu proklizavanja i na kraju postavlja ulazni signal i predsignal u položaj za dozvoljenu vožnju.

Ako u voznom putu neka od izolacija pokazuje zauzeće ili postoji neka druga smetnja, ulaz se neće moći postaviti. Svjetlosni pokazivači kolosijeka na koji je blokiran ulaz pokazuju mirnu bijelu svjetlost.

Ova svjetlost mora biti i u pokazivačima ulazne izolacije, a isto tako i u skretničkim pokazivačima u obliku trokuta.

Kada je vozni put potpuno postavljen i odnosni ulazni signal u položaju za dozvoljenu vožnju, tada u svjetlosnom pokazivaču oznake ciljnog tastera mora biti mirna bijela svjetlost.

Ako je vozni put postavljen, ali se odnosni signal nije postavio u položaj za dozvoljenu vožnju, tada će svjetlosno polje oznake ciljnog tastera biti samo do polovice osvijetljeno.

Blokirani vozni put razriješava vlak prelaskom preko skretnica. Time se deblokiraju sve skretnice na putu vožnje preko kojih je vlak izvršio vožnju i skretnice u bočnoj zaštiti. Ako je neka ulazna skretnica ostala blokirana iako je vlak propisno prešao preko iste (smetnja na SS-uređaju) tada se sve mora razriješiti tipkom za prinudno razriješenje RV (tipka sa brojačem).

4.9.2. Postavljanje izlaznog voznog puta

Postavljanje izlaznog puta vožnje moguće je obaviti samo ako postoji aktivni odlazni smjer. U protivnom, ako kolodvor nema odlazni smjer vožnje tada prvo treba zatražiti od susjednog kolodvora privolu za promjenu smjera vožnje na APB-u.

Tipka za davanje privole za promjenu smjera vožnje TP koristi se zajedno sa grupnom tipkom APB na komandnom stolu kolodvorske postavnice.

Davanje komande za postavljanje izlaza obavlja se pritiskom na startnu tipku (tipka izlaznog signala) onog kolosijeka sa kojeg se daje izlaz i ciljnu tipku puta vožnje prema kuda se daje izlaz (ime kolodvora prema kojem se daje izlaz).



Slika 18. Izlazni signal „C“ iz teretnog kolodvora



Slika 19. Izlazni signali „D4, D5 I D6“ iz putničkog kolodvora

Nakon date komande i otpuštanja tipke, SS uređaj sam postavlja, blokira i kontrolira slobodnost izlaznog puta vožnje, kao i prvog prostornog odsjeka APB-a te nakon toga postavlja izlazni signal u položaj za dozvoljenu vožnju. Pokazivač izlaznog signala na komandnom stolu pokazuje zeleno svjetlo bez obzira da li je izlaz u pravac ili skretanje.

Izlazni signal se vraća u položaj „STOJ“ automatski kada prva osovina vlaka naiđe na prvu izolaciju na putu vožnje. Blokirane skretnice se razriješ automatski, kada vlak napusti njihov izolirani odsjek..

4.9.3. Postavljanje manevarskog voznog puta

Manevarskim signalima za zaštitu voznog puta postavlja se i osigurava manevarski vozni put. Manevarski vozni put počinje kod manevarskog signala na početku manevarske vožnje, a završava ispred manevarskog signala na kraju manevarske vožnje odnosno na kolosijeku.

Manevarski vozni put se postavlja pritiskom na tipku manevarskog signala na početku manevarskog puta vožnje (startna tipka) i na ciljnu tipku manevarske vožnje ili ciljnu tipku na kolosijeku.

Pritiskom i otpuštanjem startne i ciljne tipke manevarskog puta vožnje sve se skretnice na tom putu automatski postavljaju u pravilan i ispravan položaj za tu vožnju, a zaštitne skretnice u zaštitni položaj i u tom se položaju pritvrđuju što se vidi po mirnom bijelom svijetlu u trokutastom pokazivaču blokiranja navedenih skretnica. Nakon toga se na početnom manevarskom signalu pojavljuje bijelo svjetlo odnosno signalni znak „*Manevriranje slobodno*“.

Manevarski signali koji se blokiraju postavljanjem puta vožnje ulaza ili izlaza, razriješavaju se i postavljaju u položaj „*Manevriranje zabranjeno*“ automatski razriješenjem puta vožnje.

Za skretničko područje na strani B prema luci Ploče koji nije uključen u SSuređaj postavljannje manevarskih vožnji skretničarima na bloku i ŽCP-u putem fonograma zapovijeda prometnik vlakova te na taj način svaki od njih na svome području osigurava manevarski vozni put odnosno postavlja skretnice, i osigurava ŽCP te za to snosi vlastitu odgovornost..



Slika 20. Granični manevarski signal iz teretnog kolodvora u putnički kolodvor

5. ZAKLJUČAK

Kolodvor Ploče kao lučki, ranžirni, rasporedni i krajnji kolodvor na koridoru ima stalni rast vagnskih pošiljki raznih vrsta roba dok je putnički prijevoz u višegodišnjem opadanju. Teretni kolodvor Ploče nalazi se neposredno uz Luku Ploče i njegov rad temelji se isključivo na ukrcanju i iskrcanju tereta u luci. Preko kolodvora Ploče 2000. godine prevezeno je 515 000 tona dok je, radi usporedbe, 2014. god. prevezeno 2 300 000 tona raznih vrsta roba što jasno pokazuje stalni rast opsega prijevoza.

Kapitalni remont pruge M304 završen je 2004. godine i obuhvaćao je prugu i glavne prolazne kolosijeka što znači da teretna prijemno-otpremna skupina kolosijeka (8 kolosijeka) nije bila predmetom radova. Prije remonta, najveća dopuštena brzina na pruzi iznosila je 50 km/h, a nakon remonta podignuta je na trenutno dopuštenih 110 km/h i to na relaciji Opuzen – Metković.

Kolodvor Ploče svojim radom izravno utječe na rad luke Ploče, pa bi posebnu pozornost u narednim godinama trebalo posvetiti modernizaciji kapaciteta kolodvora Ploče, kako ne bi došlo do stvaranja uskih grla i prepreka za razvoj luke.

U prometnom smislu kolodvor Ploče je, za postojeći opseg prometa, osiguran pouzdanim elektro-relejnim SS uređajem tipa „Iskra-Lorenz“. Radi očekivanog rasta prijevoza kao početna faza razvoja kolodvora bila bi rekonstrukcija teretnog kolodvora, elektrifikacija neelektrificiranih kolosijeka (7. i 8. kolosijek) te uključivanje istih u kolodvorski SS-uređaj, što bi predstavljalo prvu fazu modernizacije.

Da bi se kolosijeci 7 i 8 uključili u kolodvorski SS uređaj potrebno je ugradnja izoliranih odsjeka, graničnih kolosiječnih signala, elektro-mehaničke postavne sprave na skretnici 5, kao i demontaža iskliznice I2 i manevarskog signala 3c.

Slijedeća faza modernizacije svakako bi trebala biti nabavka tehnološki modernijih i pouzdanijih elemenata i sklopova u okviru postojećeg SS uređaja koji bi zadovoljili sve veće zahtjeve željezničkog sustava uz povećanje stupanja sigurnosti željezničkog prometa.

LITERATURA

1. Toš Z. Signalizacija u željezničkom prometu. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2013.
2. Pravilnik o načinu i uvjetima za obavljanje sigurnog tijeka željezničkog prometa. Zagreb; 2012.
3. Dragan M. Poslovni red kolodvora Ploče – I.dio. Ploče; 2011.
4. Dragan M. Poslovni red kolodvora Ploče – II.dio. Ploče; 2014./2015.
5. Upute za rukovanje signalno – sigurnosnim uređajem kolodvora Ploče. Zagreb; 2004.
6. Pravilnik o značenju i uporabi signala, signalnih znakova i signalnih oznaka u željezničkom prometu. Zagreb; 2009. (NN 126/09)
7. Toš, Z. Uređaji centralnog kolodvorskog upravljanja, autorizirana predavanja, [Internet]. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015.
URL: <http://www.fpz.unizg.hr/ztos/pred/Uredkol.pdf> (20. lipanj 2015)
8. Toš, Z. Lokomotivska signalizacija, autorizirana predavanja, [Internet]. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015. URL: www.fpz.unizg.hr/ztos/pred/LS.pdf (20. lipanj 2015)
9. Razvojna agencija Zagreb, URL: <http://tpz.demo.utilis.biz/Default.aspx?sid=105> (20. lipanj 2015.)

POPIS SLIKA

Slika 1. Položaj kolodvora Ploče na pruzi d.g.- Metković - Ploče

Slika 2. Shema kolodvora Ploče sa industrijskom kolosijecima Luka Ploče

Slika 3. Tehnološka shema kolodvora Ploče – teretni

Slika 4. Tehnološka shema kolodvora Ploče – putnički

Slika 5. Ulazni signali „AT“ u teretni kolodvor

Slika 6. Ulazni signali „AP“ u putnički kolodvor

Slika 7. Telefonski ormarić u kolodvoru Ploče

Slika 8. Induktorski telefon u kolodvoru Ploče

Slika 9. Zgrada kolodvorske postavnice

Slika 10. Postavni stol elektrorelejnog uređaja „Iskra-Lorenz“

Slika 11. Skretnička postavna sprava

Slika 12. Pružna baliza kod ulaz.signala AT

Slika 13. Vanjski dio uređaja BO1

Slika 14. Iskliznica I2 u kolodvoru Ploče

Slika 15. ŽCP Ploče sa spuštenim polubranicama

Slika 16: Ulazna skretnica br.1 u kolodvor Ploče

Slika 17: Ulazne skretnice u putnički kolodvor Ploče

Slika 18. Izlazni signali „C“ iz teretnog kolodvora

Slika 19. Izlazni signali „D4, D5 i D6“ iz putničkog kolodvora

Slika 20. Granični manevarski signal iz teretnog u putnički kolodvor