

PROJEKT: MODERNIZACIJA I ELEKTRIFIKACIJA PRUGE ZAPREŠIĆ – ČAKOVEC (R201) NA DIONICI ZAPREŠIĆ (ISKLJUČIVO) – ZABOK (UKLJUČIVO) KM CCA 439+971 (=0+403,12) DO KM CCA 24+250 SA PRIPADNIM GRAĐEVINAMA I OPREMOM

ŽELJEZNIČKA PRUGA: R201 ZAPREŠIĆ - ČAKOVEC

KNJIGA 3 – TEHNIČKE SPECIFIKACIJE II

2.2. ELEKTROENERGETSKI INFRASTRUKTURNI PODSUSTAV

SIJEČANJ 2017.

PROJEKT: MODERNIZACIJA I ELEKTRIFIKACIJA PRUGE ZAPREŠIĆ – ČAKOVEC (R201) NA DIONICI ZAPREŠIĆ (ISKLJUČIVO) – ZABOK (UKLJUČIVO) KM CCA 439+971 (=0+403,12) DO KM CCA 24+250 SA PRIPADNIM GRAĐEVINAMA I OPREMOM

ŽELJEZNIČKA PRUGA: R201 ZAPREŠIĆ - ČAKOVEC

KNJIGA 3 – TEHNIČKE SPECIFIKACIJE II

2.2.1. KONTAKTNA MREŽA

2.2.2. VANJSKA RASVJETA I OSTALA ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA

2.2.3. TRANSFORMATORSKE STANICE ZA GRIJAČE SKRETNICA

2.2.4. MJESNO I DALJINSKO UPRAVLJANJE

SIJEČANJ 2017.

PROJEKT: MODERNIZACIJA I ELEKTRIFIKACIJA PRUGE ZAPREŠIĆ – ČAKOVEC (R201) NA DIONICI ZAPREŠIĆ (ISKLJUČIVO) – ZABOK (UKLJUČIVO) KM CCA 439+971 (=0+403,12) DO KM CCA 24+250 SA PRIPADNIM GRAĐEVINAMA I OPREMOM

ŽELJEZNIČKA PRUGA: R201 ZAPREŠIĆ - ČAKOVEC

KNJIGA 3 – TEHNIČKE SPECIFIKACIJE II

2.2.1. KONTAKTNA MREŽA

SIJEČANJ 2017.

2.2.1. - SADRŽAJ

1. TEHNIČKI UVJETI.....	4
1.1. RADOVI	5
1.1.1 OBRAČUN RADOVA	7
1.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE.....	8
1.2.1. OPĆI DIO	8
1.2.2. NABAVKA I PREUZIMANJE OPREME	8
1.2.3. UVJETI KOJIH SE TREBA PRIDRŽAVATI TIJEKOM GRADNJE	8
1.2.4. ISPITIVANJE I PUŠTANJE U RAD	9
1.3. POPIS NORMI	10
1.4. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I SPECIFIKACIJA ISPITIVANJA ELEMENATA KONTAKTNE MREŽE.....	11
1.5. KATALOG ELEMENATA KONTAKTNE MREŽE SUSTAVA 25 KV, 50 HZ.....	11
1.6. OPĆI PROJEKT KONTAKTNE MREŽE JEDNOFAZNOG SUSTAVA 25 KV, 50 HZ.....	11
1.7. UPUTSTVO ZA GRAĐENJE KONTAKTNE MREŽE SUSTAVA 25 KV, 50 HZ.....	11
1.8. UPUTSTVO ZA PREGLED, ISPITIVANJE I POGON KONTAKTNE MREŽE SUSTAVA 25 KV, 50 HZ	11

1. TEHNIČKI UVJETI

1.1. RADOVI

Za potrebe izgradnje kontaktne mreže potrebno je izvesti prvo građevinske, a potom i elektromontažne radove sukladno izvedbenoj projektnoj dokumentaciji. Građevinski radovi za potrebe izgradnje kontaktne mreže se sastoje od zemljanih radova (iskop temelja za noge krutih portala, cijevne stupove i sidra), postavljanja potrebnih oplata, betoniranja temelja i ugradnje nosivih konstrukcija u pripremljene temelje. Sami građevinski radovi detaljno su obrađeni u knjizi 2.1. u sklopu koje su dani svi tehnički uvjeti za izvedbu građevinskih radova za potrebe izgradnje kontaktne mreže, dok će se ovdje detaljno obraditi elektromontažni radovi.

Elektromontažni radovi mogu se početi izvoditi po završetku građevinskih radova za potrebe kontaktne mreže, što znači da potrebne nosive konstrukcije (cijevni stupovi i portali) moraju biti montirani prije izvođenja elektromontažnih radova. Pod elektromontažnim radovima podrazumijevaju se:

- organizacija gradilišta,
- pripremni radovi,
- radovi van zatvora kolosijeka i
- radovi pod zatvorom kolosijeka.

Organizacija gradilišta obaveza je izvođača radova, a ista treba biti provedena, prije svega, vodeći računa o sigurnosti radnika i opreme. Između ostalog, pod organizacijom gradilišta podrazumijeva se razrada izvedbenih projekata, izbor lokacije i smještaj radnog vlaka, teške motorne drezine s montažnim mostom i dizalicom, pružnih kolica s mostom te ostale opreme.

Pripremni radovi obuhvaćaju:

- označavanje položaja pričvrsnika na nosivim konstrukcijama i označavanje položaja vješaljki u rasponu,
- sastavljanje konzola,
- izradu (sortiranje) vješaljki,
- izradu (sortiranje) strujnih veza,
- kompletiranje opreme.

Rezimirajući navedeno, u pripremnim elektromontažnim radovima potrebno je, s obzirom na projektiranu niveletu, na svim nosivim konstrukcijama označiti mjesta montaže opreme kontaktne mreže. Prilikom ovih radova potrebno je provjeriti udaljenosti nosivih konstrukcija od osi kolosijeka. Oznake za položaj vješaljki u rasponu nanose se na vanjsku tračnicu. Također, u pripremnim elektromontažnim radovima, se sastavljaju okretne konzole po mjerama i od predviđenih elemenata sukladno izvedbenom projektu. Konzole se sastavljaju na za to predviđenom mjestu (u radioni ili vanjskom prostoru oko radnog vlaka), a po sastavljanju iste se označavaju za svako mjesto ovjesa. Nadalje, izrađuju se i sortiraju vješaljke i strujne veze po tipovima nakon čega se pristupa kompletiranju opreme odnosno slaganju tipskih rješenja od pripadajućih elemenata. Radnici koji rade na kompletiranju opreme moraju dobro poznavati tipska rješenja.

Elektromontažni radovi van zatvora kolosijeka obuhvaćaju:

- montažu pričvrsnika,
- montažu povratnog voda,
- montažu izolatora obilaznog voda,
- montažu rastavljača poprečnih veza,
- montažu zaštitnih vrata.

Nakon označavanja položaja svih pričvrsnika na nosivim konstrukcijama pristupa se montiranju istih. Zatim se na odgovarajuće pričvrstnike montiraju izolatori obilaznog voda, rastavljači poprečnih veza te zaštitna vrata, a u zatvoru kolosijeka i sva ostala oprema kontaktne mreže. Montažu povratnog voda potrebno je izvesti prema izvedbenom projektu upotrebom tipskih rješenja.

Elektromontažni radovi pod zatvorom kolosijeka obuhvaćaju:

- montažu konzola,
- montažu sidara,
- montažu čvrstih točaka,
- montažu obilaznog voda,
- razvlačenje vodiča voznog voda,
- montažu vješaljki i Y-užadi
- montažu uređaja za automatsko zatezanje,
- klemanje vješaljki i poligonatora na kontaktni vodič,
- montažu strujnih veza,
- montažu rastavljača,
- montažu sekcijskih izolatora,
- finu regulaciju voznog voda.

Nakon obavljanja svih dozvoljenih radova van zatvora kolosijeka, pristupa se radovima pod zatvorom kolosijeka. Tada se, na montirane pričvrstnike, montiraju okretne konzole. Zatim se pristupa montaži sidara i opreme za zatezanje. Nakon tih radova može se pristupiti razvlačenju vodova kontaktne mreže (nosivog užeta i kontaktnog voda) i obilaznog voda. Kod razvlačenja užeta obilaznog voda treba paziti da uže ide preko grede portala (u stanicama i kolodvorima). Nakon što se uže obilaznog voda razvuče slijedi predzatezanje i vizualna kontrola zategnutosti užeta, a potom njegovo definitivno zatezanje prema grafikonu montažne sile zatezanja obilaznog voda te konačno postavljanje na izolatore. Kod razvlačenja vodova kontaktne mreže najprije se isti preko kompenzacijske kolature spajaju sa uređajem za automatsko zatezanje. Zatezni se izolator s kompenzacijskim uređajem montira 2-3 dana nakon postavljanja utega. Klemanje vješaljki i Y-užadi izvodi se 2-3 dana nakon montaže zateznih izolatora tako da se najprije utvrdi pravilnost položaja kontaktnog vodiča. Ukoliko je kontaktni vodič usukan, potrebno ga je dovesti u pravilan položaj pa potom klemati vješaljke. Pored vješaljki ugrađuju se i strujne veze. Nadalje, rastavljače je potrebno montirati sukladno izvedbenom projektu te električki spojiti sukladno shemi napajanja i sekcioniranja. Na kraju se još montiraju sekcijski izolatori čije je mjesto montaže određeno izvedbenim projektom. Prije montaže sekcijskog izolatora treba prekontrolirati položaj kontaktnog vodiča u odnosu na os kolosijeka. Ako je kontaktni vodič unutar +/- 5 cm, može se prići montaži, u suprotnom projektant treba dati takva rješenja ovješnja da se postigne navedeni uvjet.

U konačnici, potrebno je obaviti finu regulaciju voznog voda koja se sastoji od:

- udešenja položaja nosivog užeta u odnosu na kontaktni vodič,
- udešenja poligonacije i visine kontaktnog vodiča,
- udešenja sklopa konzole – zategu i nosač poligonatora treba dovesti u horizontalni položaj koristeći libelu i istovremeno postići projektiranu vrijednost izdizanja. Također, sve elemente konzole dovesti u jednu ravninu koja mora imati pomak u odnosu na okomicu kolosijeka u zavisnosti od vanjske temperature i udaljenosti od čvrste točke,
- udešenja međusobnih razmaka između vodiča u preklopima,
- kontrole sigurnosnih razmaka,
- kontrole kompletnosti i ispravnosti opreme, a naročito stezne opreme i izolatora,
- kontrole pravilnosti montaže opreme,
- otklanjanja deformacija kontaktnog vodiča i detaljne kontrole stanja kontaktnog vodiča i nosivog užeta,
- kontrole razmaka vješaljki,
- mjerenja elastičnosti voznog voda barem u tri raspona jednog zateznog polja.

Potrebno je naglasiti da za finu regulaciju kontaktne mreže treba oko 25-30% ukupnog vremena montažnih radova koji se obavljaju pod zatvorom kolosijeka.

Da bi se svi navedeni radovi mogli izvesti potrebna je određena pružna mehanizacija poput TMD sa montažnim mostom, pružnih kolica sa mostom, TMD sa dizalicom odnosno specijalno pružno vozilo za radove na kontaktnoj mreži.

Rezimirajući navedeno, za potrebe elektrifikacije (izgradnje kontaktne mreže) željezničke pruge R201 Zaprešić – Čakovec na dionici Zaprešić (isključivo) – Zabok (uključivo) potrebno je, uz građevinske, izvesti i sve navedene elektromontažne radove sukladno ovom dokumentu te izvedbenoj projektnoj dokumentaciji.

Svi izvedeni radovi, kao i ugrađeni materijali moraju biti u skladu sa važećim propisima i normama u Republici Hrvatskoj.

1.1.1 OBRAČUN RADOVA

Radovi na izgradnji kontaktne mreže će se obračunavati prema jediničnim cijenama formiranim prema stavkama troškovnika.

Kod elektromontažnih radova svi radovi vezani uz pričvrsnike, konzole, automatska zatezanja, čvrsta zatezanja, sidra, nosače opreme, rastavljače, izolatore, Y-užeta, vješaljke, strujne veze, povratni vod i uzemljenje, signale za elektrovuču i zaštitna vrata obračunavaju se po komadu. Također se, po komadu, obračunavaju i sheme sekcioniranja kolodvora.

Troškovi nadzora, ispitivanja, mjerenja i puštanja u pogon obračunavaju se kao komplet radova.

Svi radovi vezani uz vodove kontaktne mreže (kontaktni vod i nosivo uže) te obilazne vodove obračunavaju se po dužnom metru odnosno dužnom kilometru. Također se i fina regulacija voznog voda obračunava po dužnom metru odnosno dužnom kilometru.

1.2. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

1.2.1. OPĆI DIO

Postrojenje kontaktne mreže, tijekom rekonstrukcije i korištenja mora biti:

1. sigurno u cjelini i u svakom dijelu,
2. mehanički otporno i stabilno,
3. sigurno za slučaj požara,
4. neopasno za zdravlje okoline u pogledu zagađivanja vode i tla i
5. neopasno u smislu proizvodnje prevelike buke i vibracija zaštićeno od korozije.

Za osiguranje navedenih tehničkih svojstava navedenih postrojenja, potrebno je tijekom izvođenja radova i korištenja obaviti potrebne preglede, ispitivanja i mjerenja, kako bi se dokazala i održala kvaliteta ugrađenih elemenata, odnosno izvedenih radova.

1.2.2. NABAVKA I PREUZIMANJE OPREME

Oprema koja se ugrađuje može se ugraditi u građevinu samo ako je njezina kakvoća dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom sukladnom zakonu.

Kakvoća ugrađene opreme i materijala mora biti izrađena i ispitana sukladno važećim tehničkim propisima i normama Republike Hrvatske, odnosno drugim priznatim normama. Ukoliko je proizvođač izvan Republike Hrvatske, potrebno je tipsku atestnu dokumentaciju opreme nostrificirati u nadležnoj ustanovi Republike Hrvatske.

Za svaku isporučenu opremu proizvođač je dužan dostaviti atest o provedenom obveznom ispitivanju.

Specifično za HŽ, za nabavku, ispitivanje i kontrolu opreme i materijala primjenjuju se i interni uvjeti, specifikacije i katalog:

- Specifikacije materijala i ispitivanja elemenata kontaktne mreže (dano u točki 1.4.)
- Katalog elemenata kontaktne mreže sustava 25 kV, 50 Hz. (1.5.)

Stručni nadzor na osiguranju kvalitete radova i ugrađene opreme i materijala, u skladu sa zahtjevima projekta, te kontrolu kvalitete prema općim i posebnim normama, provodi nadzorni inženjer.

1.2.3. UVJETI KOJIM SE TREBA PRIDRŽAVATI TIJEKOM GRADNJE

Tijekom rekonstrukcije i gradnje nove kontaktne mreže investitor i izvoditelj obvezni su pridržavati se uvjeta danih u ovom projektu kao i posebnih za HŽ specifičnih uvjeta danih u:

- Općem projektu kontaktne mreže jednofaznog sustava 25 kV, 50 Hz (1.6)
- Uputstvu za građenje kontaktne mreže sustava 25 kV, 50 Hz. (1.7)

Investitor je dužan osigurati stručni nadzor.

Eventualne izmjene projektnog rješenja tijekom rekonstrukcije i gradnje nove kontaktne mreže mogu se provesti samo uz suglasnost nadzornog inženjera na propisan način. Prema potrebi nadzorni inženjer će tražiti suglasnost projektanta. Sve izmjene obvezno se unose u projekt.

Izvoditelj obvezno vodi Građevinski dnevnik.

Izvoditelj radova obavezan je pridržavati se svih tehničkih uvjeta danih u ovoj tehničkoj dokumentaciji te obveznim propisima i normama.

1.2.4. ISPITIVANJE I PUŠTANJE U RAD

Ispitivanje i puštanje u rad postrojenja kontaktne mreže provodi se u skladu s tehničkim propisima i normama te specifičnoj tehničkoj dokumentaciji HŽ:

- Uputstvo za pregled, ispitivanje i pogon kontaktne mreže sustava 25 kV, 50 Hz (1.8)
- Općem projektu kontaktne mreže sustava 25 kV, 50 Hz (1.6).

1.3. POPIS NORMI

HRN EN 50119:2007	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Nadzemni kontaktni vodovi u električnoj vuči
HRN EN 50121-1:2008	Željezničke primjene – Elektromagnetska kompatibilnost – 1. dio: Općenito
HRN EN 50121-2:2008	Željezničke primjene – Elektromagnetska kompatibilnost – 2. dio: Emisija cjelokupnog željezničkog sustava u vanjski svijet
HRN EN 50121-5:2008	Željezničke primjene – Elektromagnetska kompatibilnost – 5. dio: Emisija i otpornost stabilnih postrojenja za napajanje i uređaja
HRN EN 50122-1:2001	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – 1. dio: Zaštitne mjere koje se odnose na električnu sigurnost i uzemljenje
HRN EN 50124-1:2001	Željezničke primjene – Usklađivanje izolacije – 1. dio: Osnovni zahtjevi – Zračni razmaci i puzne staze za svu električnu i elektroničku opremu
HRN EN 50124-2:2001	Željezničke primjene – Usklađivanje izolacije – 2. dio: Prenaponi i zaštita od prenapona
HRN EN 50125-2:2007	Željezničke primjene – Uvjeti okoliša za opremu – 2. dio: Stabilna električna postrojenja
HRN EN 50126:2001	Željezničke primjene – Specifikacija i prikaz pouzdanosti, raspoloživosti, mogućnosti održavanja i sigurnosti (PROS)
HRN EN 50149:2001	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Električna vuča – Uzljebljeni kontakti vodiči od bakra i legura bakra
HRN EN 50151:2007	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Električna vuča – Posebni zahtjevi za kompozitne izolatore
HRN EN 50152-1:2008	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Posebni zahtjevi za rasklopna postrojenja izmjenične struje – 1. dio: Jednofazni prekidači s Um iznad 1 kV
HRN EN 50152-2:2008	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Posebni zahtjevi za rasklopna postrojenja izmjenične struje – 2. dio: Jednofazni rastavljači, zemljospojnici i sklopke s Um iznad 1 kV
HRN EN 50152-3-1:2007	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Posebni zahtjevi za rasklopna postrojenja izmjenične struje – Dio 3-1: Mjerni, upravljački i zaštitni uređaji za posebnu uporabu u izmjeničnim sustavima vuče – Vodič za primjenu
HRN EN 50152-3-2:2001	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Posebni zahtjevi za izmjenična rasklopna postrojenja – 3. dio: Mjerni, upravljački i zaštitni uređaji za posebnu uporabu u izmjeničnim sustavima vuče – Odsječak 2: Jednofazni strujni transformatori (EN 50152-3-2:2001)
HRN EN 50152-3-3:2001	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Posebni zahtjevi za rasklopna postrojenja izmjenične struje – 3. dio: Mjerni, upravljački i zaštitni uređaji za posebnu uporabu u izmjeničnim sustavima vuče – Odsječak 3: Jednofazni naponski transformatori

HRN EN 50163:2007	Željezničke primjene – Naponi napajanja vučnih sustava
HRN EN 50163: 2007/A1:2008	Željezničke primjene – Naponi napajanja vučnih sustava (EN 50163:2004/A1:2007)
HRN EN 50317:2007	Željezničke primjene – Sustavi oduzimača struje – Zahtjevi za mjerenja i vrednovanje mjerenja dinamičnih međusobnih djelovanja pantografa i kontaktnog voda
HRN EN 50317: 2007/A1:2008	Željezničke primjene – Sustavi oduzimača struje – Zahtjevi za mjerenja i vrednovanje mjerenja dinamičkih međusobnih djelovanja pantografa i kontaktnog voda (EN 50317:2002/A1:2004)
HRN EN 50317: 2007/A2:2008	Željezničke primjene – Sustavi oduzimača struje – Zahtjevi za mjerenja i vrednovanje mjerenja dinamičkih međusobnih djelovanja pantografa i kontaktnog voda (EN 50317:2002/A2:2004)
HRN EN 50318:2007	Željezničke primjene – Sustavi oduzimača struje – Vrednovanje simulacije dinamičkog međudjelovanja između pantografa i kontaktnog voda
HRN EN 50345:2007	Željezničke primjene – Stabilna postrojenja – Električna vuča – Sklop izolacijskoga sintetičkog užeta za potporu nadzemnog kontaktnog voda
HRN EN 50367:2008	Željezničke primjene – Sustavi oduzimača struje – Tehnički uvjeti za međusobno djelovanje pantografa i kontaktnog voda (omogućavanje slobodnog pristupa)
HRN EN 50388:2007	Opskrba električnom energijom i željeznička vozila – Tehnički kriteriji za koordinaciju između napajanja (podstanica) i željezničkih vozila

1.4. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I SPECIFIKACIJA ISPITIVANJA ELEMENATA KONTAKTNE MREŽE

1.5. KATALOG ELEMENATA KONTAKTNE MREŽE SUSTAVA 25 KV, 50 HZ

1.6. OPĆI PROJEKT KONTAKTNE MREŽE JEDNOFAZNOG SUSTAVA 25 KV, 50 HZ

1.7. UPUTSTVO ZA GRAĐENJE KONTAKTNE MREŽE SUSTAVA 25 KV, 50 HZ

1.8. UPUTSTVO ZA PREGLED, ISPITIVANJE I POGON KONTAKTNE MREŽE SUSTAVA 25 KV, 50 HZ