

32011D0274

14.5.2011.

SLUŽBENI LIST EUROPSKE UNIJE

L 126/1

ODLUKA KOMISIJE**od 26. travnja 2011.****o tehničkoj specifikaciji za interoperabilnost u vezi s „elektroenergetskim” podsustavom transeuropskog konvencionalnog željezničkog sustava***(priopćena pod brojem dokumenta C(2011) 2740)***(Tekst značajan za EGP)****(2011/274/EU)**

EUROPSKA KOMISIJA,

u Prilogu obuhvaća elektroenergetski podsustav radi ispunjavanja osnovnih zahtjeva i zajamčivanja interoperabilnosti željezničkog sustava.

uzimajući u obzir Ugovor o funkcioniranju Europske unije,

uzimajući u obzir Direktivu 2008/57/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 17. lipnja 2008. o interoperabilnosti željezničkog sustava unutar Zajednice ⁽¹⁾, a posebno njezin članak 6. stavak 1.,

- (4) TSI u Prilogu treba se pozivati na Odluku Komisije 2010/713/EU od 9. studenoga 2010. o modulima za postupke ocjene sukladnosti, prikladnosti za uporabu i EZ provjere podsustava koji se koriste u tehničkim specifikacijama za interoperabilnost donesenim na temelju Direktive 2008/57/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ⁽³⁾.

budući da:

- (1) U skladu s člankom 2. točkom (e) i Prilogom II. Direktivi 2008/57/EZ, željeznički se sustav dijeli na strukturne i funkcionalne podsustave, uključujući elektroenergetski podsustav.

- (2) Odlukom C(2006) 124 završna verzija od 9. veljače 2006., Komisija je ovlastila Europsku agenciju za željeznice (Agencija) za razvoj tehničkih specifikacija za interoperabilnost (TSI) sukladno Direktivi 2001/16/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 19. ožujka 2001. o interoperabilnosti transeuropskog konvencionalnog željezničkog sustava ⁽²⁾. U okviru danih ovlasti, od Agencije je zatraženo da izradi nacrt TSI-ja u vezi s elektroenergetskim podsustavom konvencionalnog željezničkog sustava.

- (3) Tehničke specifikacije za interoperabilnost (TSI) su specifikacije donesene u skladu s Direktivom 2008/57/EZ. TSI

- (5) U skladu s člankom 17. stavkom 3. Direktive 2008/57/EZ, države članice obavješćuju Komisiju i druge države članice o ocjeni sukladnosti i postupcima provjere koji će se provoditi u posebnim slučajevima, kao i o tijelima odgovornima za provođenje tih postupaka.

- (6) TSI u Prilogu ne smije dovesti u pitanje odredbe drugih relevantnih TSI-ja koji mogu biti primjenjivi na elektroenergetske podsustave.

- (7) TSI u Prilogu ne smije nametati uporabu posebnih tehnologija ili tehničkih rješenja, osim tamo gdje je to strogo nužno za interoperabilnost željezničkog sustava u Uniji.

- (8) U skladu s člankom 11. stavkom 5. Direktive 2008/57/EZ, TSI iz Priloga bi trebao na ograničeno razdoblje omogućiti ugradnju u podsustave interoperabilnih sastavnih dijelova bez potvrda o sukladnosti, ako su ispunjeni određeni uvjeti.

⁽¹⁾ SL L 191, 18.7.2008., str. 1.

⁽²⁾ SL L 110, 20.4.2001., str. 1.

⁽³⁾ SL L 319, 4.12.2010., str. 1.

- (9) Da bi se nastavilo s poticanjem inovacija i uzelo u obzir stečeno iskustvo, TSI u Prilogu bi trebao biti podložan periodičnim izmjenama.
- (10) Mjere predviđene u ovoj Odluci u skladu su s mišljenjem Odbora osnovanog na temelju članka 29. stavka 1. Direktive 2008/57/EZ,

DONIJELA JE OVU ODLUKU:

Članak 1.

Komisija ovom Odlukom donosi tehničku specifikaciju za interoperabilnost (TSI) koja se odnosi na elektroenergetski podstav transeuropskih konvencionalnih željeznica.

TSI je utvrđen u Prilogu ovoj Odluci.

Članak 2.

Ovaj se TSI primjenjuje na svu novu, moderniziranu ili obnovljenu infrastrukturu transeuropskog konvencionalnog željezničkog sustava kako je određeno u Prilogu I. Direktivi 2008/57/EZ.

Članak 3.

Postupci ocjene sukladnosti i prikladnosti za uporabu i EZ provjera utvrđeni u poglavlju 6. TSI-ja u Prilogu temelje se na modulima utvrđenim u Odluci 2010/713/EU.

Članak 4.

1. Tijekom prijelaznog razdoblja od 10 godina dozvoljeno je izdavati potvrdu o EZ provjeri za podsustav koji sadrži interoperabilne sastavne dijelove za koje ne postoji EZ izjava o sukladnosti ili prikladnosti za uporabu, pod uvjetom da su ispunjene odredbe utvrđene u Prilogu, odjeljku 6.3.

2. Proizvodnja ili modernizacija/obnova podsustava uporabom interoperabilnih sastavnih dijelova bez potvrda o sukladnosti mora se izvršiti u prijelaznom razdoblju, uključujući početak rada.

3. Tijekom prijelaznog razdoblja države članice osiguravaju da su:

- (a) razlozi zbog kojih za interoperabilne sastavne dijelove nisu izdane potvrde o sukladnosti na odgovarajući način utvrđeni u postupku provjere iz stavka 1.;

- (b) nacionalna tijela nadležna za sigurnost u svoje godišnje izvještaje iz članka 18. Direktive 2004/49/EZ Europskog parlamenta i Vijeća ⁽¹⁾ unijela pojedinosti o interoperabilnim sastavnim dijelovima bez potvrda o sukladnosti i razloge zbog kojih one nisu izdane, uključujući primjenu nacionalnih pravila prijavljenih prema članku 17. Direktive 2008/57/EZ.

4. Nakon prijelaznog razdoblja i uz izuzeća dopuštena u skladu s odjeljkom 6.3.3. o održavanju, interoperabilni sastavni dijelovi moraju biti obuhvaćeni u potrebnoj EZ izjavi o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu prije nego što ih se ugradi u podsustav.

Članak 5.

U skladu s člankom 5. stavkom 3. točkom (f) Direktive 2008/57/EZ, u poglavlju 7. TSI-ja iz Priloga utvrđuje se strategija za prijelaz na potpuno interoperabilni elektroenergetski podsustav. Taj se prijelaz mora primijeniti u vezi s člankom 20. te Direktive, u kojem se utvrđuju načela primjene TSI-ja na projekte obnove i modernizacije. Države članice Komisiji dostavljaju izvještaj o provedbi članka 20. Direktive 2008/57/EZ tri godine nakon stupanja na snagu ove Odluke. O tom će se izvještaju raspravljati u okviru Odbora osnovanog prema članku 29. Direktive 2008/57/EZ, a TSI u Prilogu će se prema potrebi prilagoditi.

Članak 6.

1. U pogledu pitanja koja su klasificirana kao posebni slučajevi navedeni u poglavlju 7. TSI-ja, uvjeti koje je potrebno ispuniti za provjeru interoperabilnosti prema članku 17. stavku 2. Direktive 2008/57/EZ su ona primjenjiva tehnička pravila koja su na snazi u državi članici koja odobrava početak rada podsustava obuhvaćenih ovom Odlukom.

2. U roku od šest mjeseci nakon objave ove Odluke, svaka država članica obavješćuje druge države članice i Komisiju o:

- (a) primjenljivim tehničkim pravilima spomenutim u stavku 1.;
- (b) postupcima ocjene sukladnosti i ispitivanja u pogledu primjene tehničkih pravila spomenutih u stavku 1.;
- (c) tijelima koja će se imenovati za provođenje ocjene sukladnosti i postupaka ispitivanja posebnih slučajeva spomenutih u stavku 1.

⁽¹⁾ SL L 164, 30.4.2004., str. 44.

Članak 7.

Ova se Odluka primjenjuje od 1. lipnja 2011.

Članak 8.

Ova je Odluka upućena državama članicama.

Sastavljeno u Bruxellesu 26. travnja 2011.

Za Komisiju
Siim KALLAS
Potpredsjednik

PRILOG

DIREKTIVA 2008/57/EZ O INTEROPERABILNOSTI ŽELJEZNIČKOG SUSTAVA U ZAJEDNICI

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA INTEROPERABILNOST

„Elektroenergetski” podsustav za konvencionalni željeznički sustav

	stranica
1. UVOD	195
1.1. Tehničko područje primjene	195
1.2. Zemljopisno područje primjene	195
1.3. Sadržaj ovog TSI-ja	195
2. DEFINICIJA I PODRUČJE PRIMJENE PODSUSTAVA	195
2.1. Definicija elektroenergetskog podsustava	195
2.1.1. Napajanje električnom energijom	197
2.1.2. Kontaktna mreža i oduzimač struje	197
2.2. Sučelja prema drugim podsustavima i unutar ovog podsustava	197
2.2.1. Uvod	197
2.2.2. Sučelja koja se odnose na napajanje električnom energijom	197
2.2.3. Sučelja koja se odnose na opremu kontaktne mreže i oduzimače struje i njihovo međudjelovanje	198
2.2.4. Sučelja koja se odnose na sekcije razdvajanja različitih faza i sustava napajanja	198
3. OSNOVNI ZAHTEVI	198
4. OPIS PODSUSTAVA	200
4.1. Uvod	200
4.2. Funkcionalne i tehničke specifikacije podsustava	200
4.2.1. Opće odredbe	200
4.2.2. Osnovni parametri koji obilježavaju elektroenergetski podsustav su:	200
4.2.3. Napon i frekvencija	201
4.2.4. Parametri u vezi s učinkovitošću sustava napajanja	201
4.2.5. Besprekidno napajanje električnom energijom u slučaju smetnji u tunelima	201
4.2.6. Dopusšteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju	202
4.2.7. Regenerativno kočenje	202
4.2.8. Koordinacija električne zaštite	202
4.2.9. Harmonici i dinamični učinci kod izmjeničnih sustava	202
4.2.10. Harmonijske emisije prema elektrodistributeru	202

	stranica
4.2.11. Vanjska elektromagnetska kompatibilnost	202
4.2.12. Zaštita okoliša	202
4.2.13. Geometrija kontaktne mreže	202
4.2.14. Profil oduzimača struje	203
4.2.15. Srednja kontaktna sila	203
4.2.16. Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje	204
4.2.17. Razmak između oduzimača struje	205
4.2.18. Materijal kontaktnog vodiča	205
4.2.19. Sekcije razdvajanja faza	205
4.2.20. Sekcije razdvajanja sustava napajanja	206
4.2.21. Oprema za mjerenje potrošnje električne energije	206
4.3. Funkcionalne i tehničke specifikacije sučelja	206
4.3.1. Opći zahtjevi	206
4.3.2. Lokomotive i putnička željeznička vozila	206
4.3.3. Građevinski podsustav	207
4.3.4. Prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav	208
4.3.5. Podsustav odvijanja i upravljanja prometom	208
4.3.6. Sigurnost u željezničkim tunelima	208
4.4. Operativna pravila	208
4.4.1. Uvod	208
4.4.2. Upravljanje sustavom napajanja električnom energijom	208
4.4.3. Izvođenje radova	209
4.5. Pravila za održavanje	209
4.6. Stručne kvalifikacije	209
4.7. Zdravstveni i sigurnosni uvjeti	209
4.7.1. Uvod	209
4.7.2. Zaštitne mjere za elektrovučne podstanice i mjesta sekcioniranja	209
4.7.3. Zaštitne mjere za kontaktnu mrežu	209
4.7.4. Zaštitne mjere za povratne vodove	210
4.7.5. Drugi opći zahtjevi	210
4.7.6. Odjeća visoke vidljivosti	210

	stranica
4.8. Registar infrastrukture i Europski registar odobrenih tipova vozila	210
4.8.1. Uvod	210
4.8.2. Registar infrastrukture	210
4.8.3. Europski registar odobrenih tipova vozila	210
5. INTEROPERABILNI SASTAVNI DIJELOVI	210
5.1. Popis interoperabilnih sastavnih dijelova	210
5.2. Radne značajke i specifikacije sastavnih dijelova	211
5.2.1. Kontaktne mreže	211
6. OCJENA SUKLADNOSTI INTEROPERABILNIH SASTAVNIH DIJELOVA I EZ PROVJERA PODSU- STAVA	211
6.1. Interoperabilni sastavni dijelovi	211
6.1.1. Postupci ocjene sukladnosti	211
6.1.2. Primjena modula	211
6.1.3. Inovativna rješenja za interoperabilne sastavne dijelove	212
6.1.4. Poseban postupak ocjenjivanja za interoperabilni sastavni dio – kontaktne mreže	212
6.1.5. EZ izjava o sukladnosti interoperabilnog sastavnog dijela	213
6.2. Elektroenergetski podsustav	213
6.2.1. Opće odredbe	213
6.2.2. Primjena modula	213
6.2.3. Inovativna rješenja	214
6.2.4. Posebni postupci ocjenjivanja za podsustav	214
6.3. Podsustav koji uključuje interoperabilne sastavne dijelove bez EZ izjave	215
6.3.1. Uvjeti	215
6.3.2. Dokumentacija	215
6.3.3. Održavanje podsustava potvrđenog u skladu s točkom 6.3.1.	215
7. PROVEDBA	215
7.1. Općenito	215
7.2. Postupna strategija za postizanje interoperabilnosti	215
7.2.1. Uvod	215
7.2.2. Migracijska strategija za napon i frekvenciju	216
7.2.3. Migracijska strategija za oduzimače struje i geometriju kontaktne mreže	216

	stranica
7.3. Primjena ovog TSI-ja na nove pruge	216
7.4. Primjena ovog TSI-ja na postojeće pruge	216
7.4.1. Uvod	216
7.4.2. Modernizacija/obnova kontaktne mreže i/ili sustava napajanja električnom energijom	216
7.4.3. Parametri u vezi s održavanjem	217
7.4.4. Postojeći podsustav koji nije predmet projekta obnove ili modernizacije	217
7.5. Posebni slučajevi	217
7.5.1. Uvod	217
7.5.2. Popis posebnih slučajeva	217
8. POPIS PRILOGA	220
PRILOG A – OCJENA SUKLADNOSTI INTEROPERABILNIH SASTAVNIH DIJELOVA	221
PRILOG B – EZ PROVJERA ELEKTROENERGETSKOG PODSUSTAVA	222
PRILOG C – REGISTAR INFRASTRUKTURE, PODACI O ELEKTROENERGETSKOM PODSUSTAVU	224
PRILOG D – EUROPSKI REGISTAR ODOBRENIH TIPOVA VOZILA, PODACI KOJE ZAHTIJEVA ELEKTROENERGETSKI PODSUSTAV	225
PRILOG E – UTVRĐIVANJE MEHANIČKOG KINEMATIČKOG PROFILA ODUZIMAČA STRUJE	226
PRILOG F – RJEŠENJA ZA SEKCIJE RAZDVAJANJA FAZA I SUSTAVA NAPAJANJA	232
PRILOG G – FAKTOR SNAGE	234
PRILOG H – ELEKTRIČNA ZAŠTITA: OKIDANJE GLAVNOG PREKIDAČA STRUJNOG KRUGA	235
PRILOG I – POPIS REFERENTNIH NORMI	236
PRILOG J – POJMOVNIK	238

1. UVOD

1.1. Tehničko područje primjene

Ovaj se TSI odnosi na elektroenergetski podsustav transeuropskog konvencionalnog željezničkog sustava. Elektroenergetski podsustav uključen je na popis podsustava u Prilogu II. Direktivi 2008/57/EZ.

1.2. Zemljopisno područje primjene

Zemljopisno područje primjene ovog TSI-ja je transeuropski konvencionalni željeznički sustav kako je opisan u Prilogu I., poglavlju 1.1. Direktive 2008/57/EZ.

1.3. Sadržaj ovog TSI-ja

U skladu s člankom 5. stavkom 3. Direktive 2008/57/EZ, u ovom se TSI-ju:

- (a) navodi njegovo predviđeno područje primjene – poglavlje 2.;
- (b) propisuju osnovni zahtjevi za elektroenergetski podsustav – poglavlje 3.;
- (c) određuju funkcionalne i tehničke specifikacije koje moraju ispunjavati podsustav i njegova sučelja s drugim podsustavima – poglavlje 4.;
- (d) određuju interoperabilni sastavni dijelovi i sučelja obuhvaćena europskim specifikacijama, uključujući europske norme potrebne za postizanje interoperabilnosti u željezničkom sustavu – poglavlje 5.;
- (e) za svaki razmatrani slučaj navode postupci koji se koriste za ocjenu sukladnosti ili prikladnosti za uporabu interoperabilnih sastavnih dijelova s jedne strane i za EZ provjeru podsustava s druge strane – poglavlje 6.;
- (f) navodi strategija za provedbu TSI-ja. Naročito je potrebno utvrditi faze koje se provode radi izvođenja postupnog prijelaza s postojećeg na konačno stanje, u kojem sukladnost s TSI-jem postaje standardom – poglavlje 7.;
- (g) navode stručne kvalifikacije koje se zahtijevaju od osoblja te zdravstveni i sigurnosni uvjeti na radu i kod održavanja podsustava kao i pri provedbi ovog TSI-ja – poglavlje 4.

Nadalje, u skladu s člankom 5. stavkom 5. mogu se predvidjeti posebni slučajevi; oni su navedeni u poglavlju 7.

Konačno, u ovom su TSI-ju, u poglavlju 4., također obuhvaćena posebna operativna pravila i pravila održavanja za područje primjene naznačeno u gore navedenim stavcima 1.1. i 1.2.

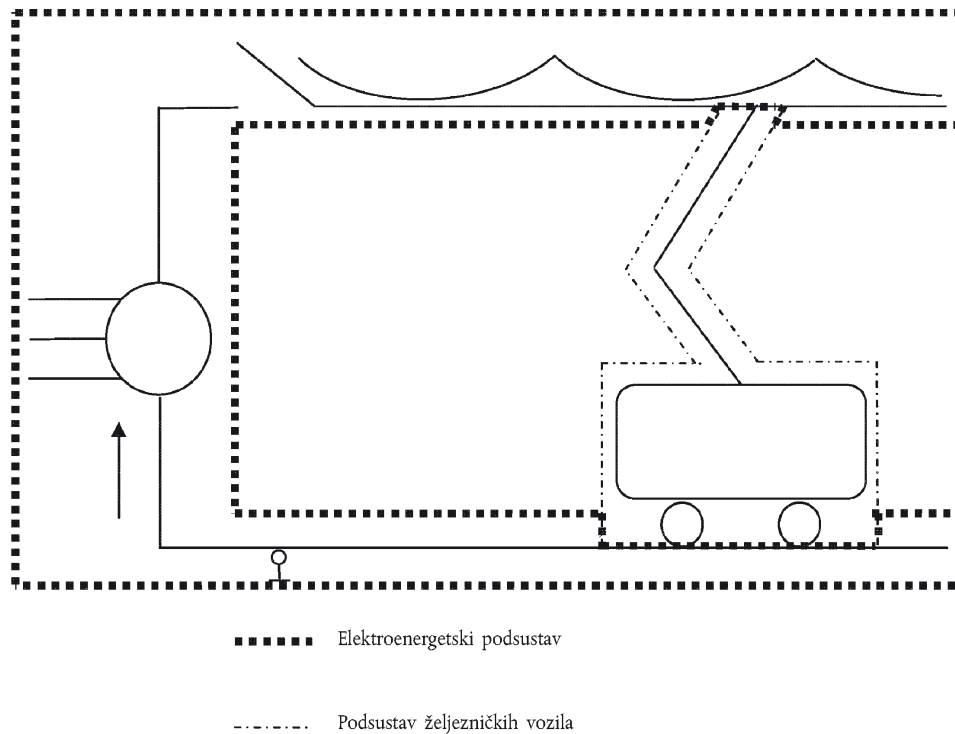
2. DEFINICIJA I PODRUČJE PRIMJENE PODSUSTAVA

2.1. Definicija elektroenergetskog podsustava

Elektroenergetski TSI utvrđuje zahtjeve nužne za osiguranje interoperabilnosti željezničkog sustava. Ovaj TSI obuhvaća sva stabilna postrojenja, za istosmjernu ili izmjeničnu struju, potrebna za napajanje vlaka energijom za vuču, s obzirom na osnovne zahtjeve.

Elektroenergetski podsustav također uključuje definiciju i mjerila kakvoće za međudjelovanje oduzimača struje i kontaktne mreže. Budući da sustavi s kontaktnom tračnicom (trećom tračnicom) i kontaktnom papučom nisu „ciljni” sustav, u ovom se TSI-ju ne opisuju značajke ili funkcionalnost takvog sustava.

Slika 1.

Elektroenergetski podsustav

Elektroenergetski podsustav sadrži:

- (a) elektrovučne podstanice: priključene na strani primara na visokonaponsku mrežu, uz pretvaranje visokog napona u napon i/ili pretvaranje na sustav napajanja električnom energijom prikladnom za vlakove. Elektrovučne podstanice su sekundarom spojene na kontaktnu mrežu željezničke pruge;
- (b) postrojenja za sekcioniranje: električna oprema koja se nalazi između elektrovučnih podstanica radi opskrbe i spajanje sekcija kontaktne mreže, te za zaštitu, izolaciju i pomoćno napajanje;
- (c) neutralne sekcije: oprema koja je potrebna radi osiguravanja prijelaza između različitih sustava napajanja ili između različitih faza istog sustava napajanja;
- (d) sustav kontaktne mreže: sustav kojim se vrši distribucija električne energije vlakovima koji voze na pruži pomoću oduzimača struje. Kontaktna mreža također je opremljena rastavljačima na ručno ili daljinsko upravljanje kojima se prema potrebi tijekom rada izoliraju sekcije ili skupine sustava vodova kontaktne mreže. Napojni vodovi su dio kontaktne mreže;
- (e) povratni vod: svi vodiči koji čine zacrtanu rutu povratnog toka struje vuče i koji se pored toga koriste kod ispada napajanja. Stoga, s ovog aspekta povratni vod čini dio elektroenergetskog podsustava te ima sučelje s građevinskim podsustavom.

Pored toga, u skladu s Direktivom 2008/57/EZ, elektroenergetski podsustav uključuje:

- (f) dijelove opreme za mjerenje potrošnje električne energije na vlaku – za mjerenje električne energije koju vozilo oduzima iz kontaktne mreže ili ju vraća (kod regenerativnog kočenja), a koja se napaja iz vanjskog sustava električne vuče. Oprema je ugrađena u vučnu jedinicu i s njom se pušta u promet, te je dio područja primjene TSI-ja za lokomotive i putnička željeznička vozila konvencionalnog željezničkog sustava (CR LOC&PAS).

Direktivom 2008/57/EZ također je predviđeno da oduzimači struje, koji prenose električnu energiju iz sustava kontaktne mreže do vozila, pripadaju sustavu željezničkih vozila. Oni su ugrađeni i integrirani u željeznička vozila, te se s njima puštaju u promet, a pripadaju području primjene TSI-ja za CR LOC&PAS.

Međutim, parametri u vezi s kakvoćom oduzimanja struje utvrđeni su u TSI-ju za elektroenergetski podsustav konvencionalnog željezničkog sustava (CR ENE).

2.1.1. *Napajanje električnom energijom*

Sustav napajanja električnom energijom mora biti projektiran na takav način da se svaki vlak opskrbljuje potrebnom energijom. Stoga su napon napajanja, potrošnja struje svakog vlaka i raspored prometovanja bitni aspekti radnih značajki.

Kao i bilo koji drugi električni uređaj, vlak je projektiran tako da uz nazivni napon i nazivnu frekvenciju na svojim priključcima, kao što su oduzimač struje (oduzimači struje) i kotači, ispravno radi na predviđen način. Potrebno je odrediti dopuštena odstupanja i granične vrijednosti za te parametre kako bi se osigurala predviđene radne značajke vlaka.

Suvremeni, električno pogonjeni vlakovi često su osposobljeni za korištenje regenerativnog kočenja za povrat energije u sustav napajanja električnom energijom, čime smanjuju ukupnu potrošnju. Stoga, sustav napajanja električnom energijom mora biti projektiran tako da može prihvatiti povrat energije iz regenerativnog kočenja.

U svim elektroenergetskim sustavima moguća je pojava kratkih spojeva i drugih kvarova. Sustav napajanja električnom energijom treba biti projektiran tako da sustavi upravljanja podsustavima odmah otkriju kvar i aktiviraju mjere za uklanjanje kratkog spoja i izoliranje zahvaćenog dijela strujnog kruga. Nakon takvih pojava, sustav napajanja mora imati mogućnost ponovne uspostave dovoda električne energije svim postrojenjima i to što je prije moguće, kako bi se moglo nastaviti s radom.

2.1.2. *Kontaktne mreže i oduzimač struje*

Kompatibilnost geometrije kontaktne mreže i oduzimača struje predstavlja bitan aspekt interoperabilnosti. U pogledu geometrijskog međudjelovanja, potrebno je utvrditi visinu kontaktnog vodiča iznad tračnica, promjene u visini kontaktnog vodiča, bočni otklon pod udarom vjetra te kontaktnu silu. Geometrija glave oduzimača struje također je ključna za osiguranje pravilnog međudjelovanja s kontaktnom mrežom, pri čemu je potrebno uzeti u obzir nagib vozila.

Za potporu interoperabilnosti europskih mreža, cilj su oduzimači struje utvrđeni u TSI-ju za CR LOC&PAS.

Međudjelovanje kontaktne mreže i oduzimača struje predstavlja vrlo bitan aspekt u uspostavljanju pouzdanog prijenosa električne energije bez nepotrebnih smetnji za željeznička postrojenja i okoliš. To je međudjelovanje najvećim dijelom određeno kroz:

- (a) statičke i aerodinamične učinke koji ovise o materijalu kliznih letvi oduzimača struje i konstrukciji oduzimača struje, obliku vozila na koji je oduzimač struje (ili oduzimači struje) ugrađen i položaju oduzimača struje na vozilu;
- (b) kompatibilnost materijala od kojih su izrađene klizne letve i kontaktni vodič;
- (c) dinamičnim značajkama kontaktne mreže i oduzimača struje za vlakove s jednom ili više jedinica;
- (d) broj oduzimača struje u radu i njihov međusobni razmak, s obzirom da svaki oduzimač struje može utjecati na druge na istoj dionici kontaktne mreže.

2.2. **Sučelja prema drugim podsustavima i unutar ovog podsustava**

2.2.1. *Uvod*

Da bi se ostvarile predviđene radne značajke elektroenergetski podsustav povezan je s drugim podsustavima željezničkog sustava. Oni su navedeni u nastavku:

2.2.2. *Sučelja koja se odnose na napajanje električnom energijom*

- (a) Napon i frekvencija i njihova dopuštena odstupanja povezani su s podsustavom željezničkih vozila.
- (b) Snaga i utvrđeni faktor snage za određenu prugu određuju radne značajke željezničkog sustava i povezani su s podsustavom željezničkih vozila.
- (c) Regenerativno kočenje smanjuje potrošnju energije i povezano je s podsustavom željezničkih vozila.

- (d) Stabilna postrojenja elektrovođe i vučna oprema u vlaku moraju biti zaštićeni od kratkih spojeva. Okidanje glavnog prekidača strujnog kruga u elektrovođnim podstanicama i na vlakovima mora biti usklađeno. Električna zaštita povezana je s podsustavom željezničkih vozila.
- (e) Električna interferencija i harmonijske emisije povezane su s podsustavom željezničkih vozila i prometno-upravljačkim i signalno-sigurnosnim podsustavom.
- (f) Povratni vod u određenoj mjeri povezan je s prometno-upravljačkim i signalno-sigurnosnim podsustavom i građevinskim podsustavom.

2.2.3. Sučelja koja se odnose na opremu kontaktne mreže i oduzimače struje i njihovo međudjelovanje

- (a) Nagibima kontaktnog vodiča i stupnju promjene nagiba potrebno je posvetiti posebnu pažnju kako bi se izbjeglo gubljenje kontakta i prekomjerno habanje. Visina i nagib kontaktnog vodiča povezani su s podsustavima građevinske infrastrukture i željezničkih vozila.
- (b) Nagib vozila i oduzimača struje povezan je s infrastrukturnim podsustavom.
- (c) Kakvoća oduzimanja struje ovisi o broju oduzimača struje u radu, njihovom međusobnom razmaku i drugim pojedinostima koji se odnose na vučne jedinice. Razmještaj oduzimača struje povezan je s podsustavom željezničkih vozila.

2.2.4. Sučelja koja se odnose na sekcije razdvajanja različitih faza i sustava napajanja

- (a) Da bi se omogućio prijelaz bez premošćivanja između sekcija razdvajanja različitih sustava napajanja električnom energijom i faza, potrebno je utvrditi broj i razmještaj oduzimača struje na vlaku. To je povezano s podsustavom željezničkih vozila.
- (b) Da bi se omogućio prijelaz bez premošćivanja između sustava napajanja električnom energijom i različitih faza, potrebno je upravljati strujom vlaka. To je povezano s prometno-upravljačkim i signalno-sigurnosnim podsustavom.
- (c) Pri prolasku kroz sekcije razdvajanja sustava napajanja, može se javiti potreba za spuštanjem oduzimača struje. To je povezano s prometno-upravljačkim i signalno-sigurnosnim podsustavom.

3. OSNOVNI ZAHTEJEVI

U skladu s člankom 4. stavkom 1. Direktive 2008/57/EZ, željeznički sustav, njegovi podsustavi i njihovi interoperabilni sastavni dijelovi moraju ispunjavati osnovne zahtjeve utvrđene u općim uvjetima u Prilogu III. Direktivi. U sljedećoj se tablici navode osnovni parametri ovog TSI-ja i njihova povezanost s osnovnim zahtjevima, kako su objašnjeni u Prilogu III. ovoj Direktivi.

Točka TSI-ja	Naziv točke TSI-ja	Sigurnost	Pouzdanost i raspoloživost	Zdravlje	Zaštita okoliša	Tehnička kompatibilnost
4.2.3.	Napon i frekvencija	—	—	—	—	1.5., 2.2.3.
4.2.4.	Parametri u vezi s radnim značajkama sustava napajanja električnom energijom	—	—	—	—	1.5., 2.2.3.
4.2.5.	Besprekidno napajanje električnom energijom u slučaju smetnji u tunelima	1.1.1., 2.2.1.	1.2.	—	—	—
4.2.6.	Dopušteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju	—	—	—	—	1.5., 2.2.3.
4.2.7.	Regenerativno kočenje	—	—	—	1.4.1., 1.4.3.	1.5., 2.2.3.
4.2.8.	Koordinacija električne zaštite	2.2.1.	—	—	—	1.5.

Točka TSI-ja	Naziv točke TSI-ja	Sigurnost	Pouzdanost i raspoloživost	Zdravlje	Zaštita okoliša	Tehnička kompatibilnost
4.2.9.	Harmonici i dinamički učinci kod izmjeničnih sustava	—	—	—	1.4.1., 1.4.3.	1.5.
4.2.11.	Vanjska elektromagnetska kompatibilnost	—	—	—	1.4.1., 1.4.3., 2.2.2.	1.5.
4.2.12.	Zaštita okoliša	—	—	—	1.4.1., 1.4.3., 2.2.2.	—
4.2.13	Geometrija kontaktne mreže	—	—	—	—	1.5., 2.2.3
4.2.14.	Profil oduzimača struje	—	—	—	—	1.5., 2.2.3.
4.2.15.	Srednja kontaktna sila	—	—	—	—	1.5., 2.2.3.
4.2.16.	Dinamično ponašanje i kakvoća oduzimanja struje	—	—	—	1.4.1., 2.2.2.	1.5., 2.2.3.
4.2.17.	Razmak između oduzimača struje	—	—	—	—	1.5., 2.2.3.
4.2.18.	Materijal kontaktnog vodiča	—	—	1.3.1., 1.3.2	1.4.1.	1.5., 2.2.3.
4.2.19.	Sekcije razdvajanja faza	2.2.1.	—	—	1.4.1., 1.4.3.	1.5., 2.2.3.
4.2.20.	Sekcije razdvajanja sustava napajanja	2.2.1.	—	—	1.4.1., 1.4.3.	1.5., 2.2.3.
4.2.21.	Oprema za mjerenje potrošnje električne energije	—	—	—	—	1.5.
4.4.2.	Upravljanje električnim napajanjem	1.1.1., 1.1.3., 2.2.1.	1.2.	—	—	—
4.4.3.	Izvođenje radova	1.1.1., 2.2.1.	1.2.	—	—	1.5.
4.5.	Pravila za održavanje	1.1.1., 2.2.1.	1.2.	—	—	1.5., 2.2.3.
4.7.2.	Zaštitne mjere za elektrovučne podstanice i postrojenja za sekcioniranje	1.1.1., 1.1.3., 2.2.1.	—	—	1.4.1., 1.4.3., 2.2.2.	1.5.
4.7.3.	Zaštitne mjere za sustav kontaktne mreže	1.1.1., 1.1.3., 2.2.1.	—	—	1.4.1., 1.4.3., 2.2.2.	1.5.
4.7.4.	Zaštitne mjere za povratni vod	1.1.1., 1.1.3., 2.2.1.	—	—	1.4.1., 1.4.3., 2.2.2.	1.5.
4.7.5.	Ostali opći zahtjevi	1.1.1., 1.1.3., 2.2.1.	—	—	1.4.1., 1.4.3., 2.2.2.	—
4.7.6.	Odjeća visoke vidljivosti	2.2.1.	—	—	—	—

4. OPIS PODSUSTAVA

4.1. Uvod

Željeznički sustav na koji se odnosi Direktiva 2008/57/EZ, i čiji je dio ovaj podsustav, predstavlja integrirani sustav čija je sukladnost podložna provjeri. Ta se sukladnost posebno provjerava u odnosu na specifikacije podsustava, njegova sučelja prema sustavu u koji je integriran, kao i u odnosu na operativna pravila i pravila za održavanje.

Funkcionalne i tehničke specifikacije podsustava i njegovih sučelja, opisane u poglavljima 4.2. i 4.3., ne nameću upotrebu pojedinih tehnologija ili tehničkih rješenja osim kada je to prijeko potrebno za interoperabilnost željezničke mreže. Međutim, inovativna rješenja za interoperabilnost mogu zahtijevati uvođenje novih specifikacija i/ili novih metoda ocjenjivanja. Da bi se omogućila tehnološka inovacija, specifikacije i metode ocjenjivanja razvijat će se koristeći postupak opisan u poglavljima 6.1.3. i 6.2.3.

Uzimajući u obzir sve primjenljive osnovne zahtjeve, elektroenergetski podsustav karakteriziraju specifikacije utvrđene u točkama od 4.2. do 4.7. Popis parametara od značaja za elektroenergetski podsustav, koji se prikuplja u registru infrastrukture, nalazi se u Prilogu C ovom TSI-ju.

Postupci za EZ provjeru elektroenergetskog podsustava navedeni su u točki 6.2.4. i Prilogu B, tablici B.1. ovom TSI-ju.

Za posebne slučajeve, vidjeti poglavlje 7.5.;

Kada se upućuje na EN norme, varijacije koje nose naziv 'nacionalna odstupanja' ili 'posebni nacionalni uvjeti' u EN normi se ne primjenjuju.

4.2. Funkcionalne i tehničke specifikacije podsustava

4.2.1. Opće odredbe

Radne značajke koje elektroenergetski sustav mora postići odgovaraju mjerodavnim radnim značajkama željeznog sustava u pogledu:

- najveće dopuštene brzine na pruzi, vrste vlaka i
- energetske potražnje vlakova na oduzimačima struje.

4.2.2. Osnovni parametri koji obilježavaju elektroenergetski podsustav su:

- Napajanje električnom energijom:
 - napon i frekvencija (4.2.3.),
 - parametri u pogledu radnih značajki sustava napajanja (4.2.4.),
 - besprekidno napajanje električnom energijom u slučaju smetnji u tunelima (4.2.5.),
 - dopušteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju (4.2.6.),
 - regenerativno kočenje (4.2.7.),
 - koordinacija električne zaštite (4.2.8.),
 - harmonici i dinamički učinci kod izmjeničnih sustava (4.2.9.) i
 - oprema za mjerenje potrošnje električne energije (4.2.21.).
- Geometrija kontaktne mreže i kakvoća oduzimanja struje:
 - geometrija kontaktne mreže (4.2.13.),
 - profil oduzimača struje (4.2.14.),

- srednja kontaktna sila (4.2.15.),
- dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje (4.2.16.),
- razmak između oduzimača struje (4.2.17.),
- materijal kontaktnog vodiča (4.2.18.),
- sekcije razdvajanja faza (4.2.19.) i
- sekcije razdvajanja sustava napajanja (4.2.20.).

4.2.3. *Napon i frekvencija*

Za lokomotive i vučne jedinice potrebna je standardizacija vrijednosti napona i frekvencije. Vrijednosti i granične vrijednosti napona i frekvencije na priključcima elektrovočnih podstanica i na oduzimačima struje moraju biti u skladu s odredbom 4. norme EN50163:2004.

Izmjenični sustav 25 kV 50 Hz je ciljni sustav napajanja zbog usklađenosti sa sustavima proizvodnje i distribucije električne energije i zbog standardizacije opreme elektrovočnih podstanica.

Međutim, zbog visokih troškova ulaganja potrebnih radi prijelaza s drugim sustava napajanja na sustav od 25 kV i mogućnosti korištenja vučnih jedinica s više sustava napajanja, dopuštena je uporaba sljedećih sustava za nove, modernizirane ili obnovljene podsustave:

- izmjenični sustav 15 kV 16,7 Hz,
- istosmjerni sustav 3 kV i
- istosmjerni sustav 1,5 kV.

Nazivni napon i frekvencija navode se u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.2.4. *Parametri u vezi s učinkovitošću sustava napajanja*

Projekt elektroenergetskog podsustava utvrđuje se u skladu s brzinom pruge za predviđeno odvijanje prometa vlakova i s topografijom.

Stoga se moraju uzeti u obzir sljedeći parametri:

- najveće strujno opterećenje vlakova,
- faktor snage vlakova, i
- srednji raspoloživi napon.

4.2.4.1. *Najveće strujno opterećenje*

Upravitelj infrastrukture mora u registru infrastrukture navesti najveće strujno opterećenje vlakova (vidjeti Prilog C).

Projekt elektroenergetskog podsustava mora omogućiti predviđeno napajanje električnom energijom kako bi se postigle propisane radne značajke i omogućilo odvijanje prometa vlakova sa snagom manjom od 2 MW bez ograničenja struje kako je opisano u točki 7.3. norme EN50388:2005.

4.2.4.2. *Faktor snage vlakova*

Faktor snage vlakova mora biti u skladu sa zahtjevima iz Priloga G i točkom 6.3. norme EN50388:2005.

4.2.4.3. *Srednji raspoloživi napon*

Izračunati srednji raspoloživi napon „na oduzimaču struje” mora biti u skladu s točkama 8.3. i 8.4. norme EN50388:2005, pri čemu se koriste projektni podaci za faktor snage u skladu s Prilogom G.

4.2.5. *Besprekidno napajanje električnom energijom u slučaju smetnji u tunelima*

Napajanje električnom energijom i kontaktne mreže moraju biti projektirani na način koji omogućava besprekidan rad u slučaju poremećaja u tunelima. To se postiže sekcioniranjem kontaktne mreže u skladu s točkom 4.2.3.1. TSI-ja za SRT.

4.2.6. *Dopušteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju*

Kontaktna mreža sustava istosmjerne struje mora biti projektirana tako da podnosi 300 A (kod sustava napajanja od 1.5 kV) i 200 A (kod sustava napajanja od 3 kV) po oduzimaču struje dok je vlak u mirovanju.

To se postiže uporabom statičke kontaktne sile, kako je određeno u točki 7.1. norme EN50367:2006.

Kada je kontaktna mreža projektirana tako da podnosi više vrijednosti najveće potrošnje struje u mirovanju, upravitelj infrastrukture to navodi u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C).

Kontaktna mreža se projektira uzimajući u obzir ograničenja temperature u skladu s točkom 5.1.2. norme EN50119:2009.

4.2.7. *Regenerativno kočenje*

Izmjenični sustavi za napajanje električnom energijom projektiraju se na način koji omogućava korištenje regenerativnog kočenja kao radne kočnice te imaju sposobnost nesmetanog izmjenjivanja struje bilo s drugim vlakovima ili na neki drugi način.

Istosmjerni sustavi za napajanje električnom energijom projektiraju se na način koji omogućava korištenje regenerativnog kočenja kao radne kočnice u najmanju ruku putem izmjene električne energije s drugim vlakovima.

Informacije o mogućnosti uporabe regenerativnog kočenja navode se u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.2.8. *Koordinacija električne zaštite*

Projekt koordinacije električne zaštite elektroenergetskog podsustava mora biti u skladu sa zahtjevima koji su detaljno navedeni u točki 11. norme EN50388:2005, osim tablice 8., koja se zamjenjuje Prilogom H ovom TSI-ju.

4.2.9. *Harmonici i dinamični učinci kod izmjeničnih sustava*

Elektroenergetski podsustav i podsustav željeznička vozila konvencionalnog željezničkog sustava moraju biti u stanju zajedno djelovati bez interferencijskih problema kao što su previsoki napon i druge pojave opisane u točki 10. norme EN50388:2005.

4.2.10. *Harmonijske emisije prema elektrodistributeru*

Pitanjem harmonijskih emisija prema elektrodistributeru bavi se upravitelj infrastrukture uzimajući u obzir europske ili nacionalne norme i zahtjeve elektrodistributera.

Ovaj TSI ne propisuje ocjenu sukladnosti u tom pogledu.

4.2.11. *Vanjska elektromagnetska kompatibilnost*

Vanjska elektromagnetska kompatibilnost ne predstavlja obilježje svojstveno željezničkoj mreži. Postrojenja za napajanje električnom energijom moraju biti u skladu s osnovnim zahtjevima Direktive EMC 2004/108/EZ.

Ovaj TSI ne propisuje ocjenu sukladnosti u tom pogledu.

4.2.12. *Zaštita okoliša*

Zaštita okoliša obuhvaćena je drugim europskim propisima koji se odnose na ocjenu utjecaja određenih projekata na okoliš.

Ovaj TSI ne propisuje ocjenu sukladnosti u tom pogledu.

4.2.13. *Geometrija kontaktne mreže*

Kontaktna mreža mora biti projektirana za upotrebu oduzimača struje s geometrijom glave utvrđenoj u točki 4.2.8.2.9.2. TSI-ja za CR LOC&PAS.

Visina kontaktnog vodiča, nagib kontaktnog vodiča u odnosu na kolosijek i bočni otklon kontaktnog vodiča pod utjecajem bočnog vjetra utječu na interoperabilnost željezničke mreže.

4.2.13.1. *Visina kontaktnog vodiča*

Nazivna visina kontaktnog vodiča mora biti u rasponu od 5,00 – 5,75 m. Za odnos između visina kontaktnog vodiča i radne visine oduzimača struje vidjeti sliku 1. u normi EN50119:2009.

U slučajevima u odnosu na slobodni profil (poput mostova, tunela) visina kontaktnog vodiča može biti i manja. Najmanja visina kontaktnog vodiča izračunava se u skladu s točkom 5.10.4. norme EN50119:2009.

Visina kontaktne mreže može biti viša kod slučaja kao što su željezničko-cestovni prijelazi, prostori za utovar itd. U tim slučajevima najveća projektirana visina kontaktnog vodiča ne smije prelaziti 6,20 m.

Uzimajući u obzir dozvoljena odstupanja i podizanja u skladu sa slikom 1. u normi EN50119:2009, najveća dozvoljena visina kontaktnog vodiča ne smije prelaziti 6,50 m.

Nazivna visina kontaktnog vodiča navodi se u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.2.13.2. Promjene visine kontaktnog vodiča

Promjene visine kontaktnog vodiča moraju ispunjavati zahtjeve koji su naloženi u točki 5.10.3. norme EN50119:2009.

Nagib kontaktnog vodiča utvrđen u točki 5.10.3. norme EN50119:2009 može se prijeći samo u posebnim slučajevima kada niz ograničenja u pogledu visine kontaktnog vodiča, npr. željezničko-cestovni prijelazi, mostovi, tuneli, sprečavaju sukladnost; u takvom se slučaju kod primjene zahtjeva točke 4.2.16. ispunjava samo zahtjev u vezi s najvećom kontaktnom silom.

4.2.13.3. Bočni otklon

Najveći dopušteni bočni otklon kontaktnog vodiča prema projektiranoj okomitoj osi kolosijeka pod utjecajem bočnog vjetrova, prikazan je u tablici 4.2.13.3.

Tablica 4.2.13.3.

Najveći bočni otklon

Duljina oduzimača struje	Najveći dopušteni bočni otklon
1 600 mm	0,40 m
1 950 mm	0,55 m

Vrijednosti se prilagođavaju tako što se u obzir uzima kretanje oduzimača struje i dozvoljeno odstupanje kolosijeka u skladu s Prilogom E.

U slučaju kolosijeka s više tračnica zahtjev se ispunjava za svaki par tračnica (predviđenih da se koriste kao odvojen kolosijek) koji je predviđen za ocjenu prema TSI-ju.

Profil oduzimača struje koji su dopušteni za rad na pruzi navode se u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.2.14. Profil oduzimača struje

Niti jedan dio elektroenergetskog podsustava ne smije ulaziti u mehanički kinematički profil oduzimača struje (vidjeti Prilog E, sliku E.2), osim kontaktnog vodiča i poligonatora.

Mehanički kinematički profil oduzimača struje za interoperabilne pruge određuje se uporabom metode prikazane u Prilogu E točki E.2, a profili oduzimača struje utvrđeni su u točki 4.2.8.2.9.2. TSI-ja za CR LOC&PAS.

Taj se profil izračunava uporabom kinematičke metode s vrijednostima:

— za nagib oduzimača struje – e_{pu} – 0,110 m na donjoj visini koja se provjerava – $h'_u \leq 5,0$ m, i

— za nagib oduzimača struje – e_{po} – 0,170 m na gornjoj visini koja se provjerava – $h'_o \leq 6,5$ m,

u skladu s Prilogom E točkom E.2.1.4. i drugim vrijednostima u skladu s Prilogom E točkom E.3

4.2.15. Srednja kontaktna sila

Srednja kontaktna sila F_m je statistička srednja vrijednost kontaktne sile. F_m sačinjavaju statičke, dinamičke i aerodinamičke komponente kontaktne sile oduzimača struje.

Statička kontaktna sila određena je u točki 7.1. norme EN50367:2006. Rasponi F_m za svaki sustav napajanja električnom energijom određeni su u tablici 4.2.15.

Tablica 4.2.15.

Rasponi srednje kontaktne sile

Sustav napajanja	F_m do 200 km/h
Izmjenični sustav	$60 \text{ N} < F_m < 0,00047 \cdot v^2 + 90 \text{ N}$
Istosmjerni sustav 3 kV	$90 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$
Istosmjerni sustav 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00097 \cdot v^2 + 140 \text{ N}$

pri čemu je $[F_m]$ = srednja kontaktna sila u N, a $[v]$ = brzina u km/h.

U skladu s točkom 4.2.16., kontaktna se mreža projektira tako da može podnijeti gornju granicu krivulje sile, kako je navedeno u tablici 4.2.15.

4.2.16. *Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje*

Kontaktna mreža mora biti projektirana u skladu sa zahtjevima za dinamičko ponašanje. Podizanje kontaktnog vodiča pri projektiranoj brzini mora odgovarati vrijednostima iz tablice 4.2.16.

Kakvoća oduzimanja struje znatno utječe na životni vijek kontaktnog vodiča i stoga mora ispunjavati dogovorene i mjerljive parametre.

Sukladnost sa zahtjevima za dinamičko ponašanje provjerava se ocjenom:

- podizanja kontaktnog vodiča,
- te
- srednje kontaktne sile F_m i standardne devijacije $\sigma_{\max}$
- ili
- postotka iskrenja.

Naručitelj navodi metodu koja će se koristiti za provjeru. Vrijednosti koje se moraju postići odabranom metodom utvrđene su u tablici 4.2.16.

Tablica 4.2.16.

Zahtjevi za dinamičko ponašanje i kakvoću oduzimanja struje

Zahtjev	za $v > 160 \text{ km/h}$	za $v \leq 160 \text{ km/h}$
Prostor za podizanje poligonatora	$2S_0$	
Srednja kontaktna sila F_m	vidjeti točku 4.2.15.	
Standardna devijacija pri najvećoj brzini pruge $\sigma_{\max}$ (N)	$0.3 F_m$	
Postotak iskrenja pri najvećoj brzini pruge NQ (%) (najkraće trajanje iskrenja 5 ms)	$\leq 0,1$ za izmjenične sustave, $\leq 0,2$ za istosmjerne sustave	$\leq 0,1$

Za definicije, vrijednosti i metode ispitivanja vidjeti norme EN50317:2002 i EN50318:2002.

S_0 je izračunano, simulirano ili izmjereno podizanje kontaktnog vodiča na poligonatoru, koje se postiže u uobičajenim uvjetima prometovanja s jednim ili više oduzimača struje sa srednjom kontaktnom silom F_m pri najvećoj brzini kojom se vozi na pruzi. Kada je podizanje poligonatora fizički ograničeno zbog konstrukcije kontaktne mreže, dopušteno je smanjiti potreban prostor na $1,5 S_0$ (vidjeti točku 5.10.2. norme EN50119:2009).

Najveća sila ($F_{\max}$) na pruzi u pravcu uglavnom je u rasponu od F_m plus tri standardne devijacije $\sigma_{\max}$; više vrijednosti mogu nastati na određenim mjestima, a navedene su u tablici 4. točki 5.2.5.2. norme EN50119:2009.

Za čvrste komponente kao što su izolatori sekcija u sustavima kontaktne mreže, kontaktna sila se može povećati do najviše 350 N.

4.2.17. Razmak između oduzimača struje

Kontaktna mreža mora se projektirati za najmanje dva uzastopna oduzimača struje, koji imaju najmanji razmak središnjih osi glave oduzimača struje kako je utvrđeno u tablici 4.2.17.

Tablica 4.2.17.

Razmak između oduzimača struje

Brzina prometovanja (km/h)	Izmjenični sustav — najmanji razmak (m)			Istosmjerni sustav 3 kV – najmanji razmak (m)			Istosmjerni sustav 1,5 kV – najmanji razmak (m)		
Vrsta	A	B	C	A	B	C	A	B	C
$160 < v \leq 200$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

Ako je primjenjivo, sljedeći se parametri navode u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C):

- vrsta projektirane udaljenosti (A ili B ili C) za kontaktnu mrežu u skladu s tablicom 4.2.17.,
- najmanji razmak između susjednih oduzimača struje, koji je manji od onih prikazanih u tablici 4.2.17.,
- broj oduzimača struje veći od dva, za koje je pruga projektirana.

4.2.18. Materijal kontaktnog vodiča

Kombinacija materijala kontaktnog vodiča i kliznih letvica značajno utječe na habanje obaju elemenata.

Dopušteni materijali za kontaktne vodiče su bakar i legure bakra (osim legura bakra i kadmija). Kontaktni vodič mora ispunjavati zahtjeve iz točaka 4.1, 4.2, i od 4.5, do 4.7. (osim tablice 1.) norme EN50149:2001.

Za mreže s izmjeničnom strujom kontaktni vodiči moraju biti projektirani tako da omogućuju uporabu kliznih letvi od čistog ugljika (točka 4.2.8.2.9.4.2. TSI-ja za CR LOC&PAS). Ako upravitelj infrastrukture prihvati neki drugi materijal za klizne letve, to se bilježi u registar infrastrukture (vidjeti Prilog C).

Za istosmjerne mreže kontaktni vodič mora biti projektiran tako da prihvaća materijale kliznih letvi u skladu s točkom 4.2.8.2.9.4.2. TSI-ja za CR LOC&PAS.

4.2.19. Sekcije razdvajanja faza

Kod projektiranja sekcija razdvajanja faza mora se osigurati kretanje vlakova od jedne sekcije do susjedne bez premošćivanja dvije faze. Potrošnja električne energije mora se dovesti na nulu u skladu s točkom 5.1. norme EN50388:2005.

Za omogućavanje ponovnog pokretanja vlaka koji je zaustavljen unutar sekcije za razdvajanje faza potrebno je omogućiti odgovarajuća sredstva (osim kratkih sekcija za razdvajanja iz Priloga F slike F.1.). Mora biti omogućeno povezati neutralnu sekciju sa susjednim sekcijama preko daljinski upravljanih prekidača.

Pri projektiranju sekcija za razdvajanje uobičajeno je usvojiti rješenja opisana u Prilogu A.1. normi EN50367:2006 ili u Prilogu F ovom TSI-ju. Tamo gdje se predlaže alternativno rješenje, mora se dokazati da je alternativa u najmanju ruku jednako pouzdana.

Informacije o projektiranju sekcija razdvajanja faza i dopuštenoj konfiguraciji podignutih oduzimača struje navode se u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.2.20. *Sekcije razdvajanja sustava napajanja*

4.2.20.1. *Općenito*

Kod projektiranja sekcija razdvajanja sustava napajanja mora se osigurati prijelaz vlakova s jednog sustava napajanja električnom energijom na susjedni drukčiji sustav električnog napajanja bez premošćivanja. Kod sekcija razdvajanja sustava istosmjernog i izmjeničnog napajanja potrebno je poduzimanje dodatnih mjera u povratnom strujnom krugu, kako je određeno u točki 6.1.1. norme EN50122-2:1998.

Za prijelaz sekcija razdvajanja sustava napajanja postoje dvije metode:

- (a) s podignutim oduzimačem struje koji dodiruje kontaktni vodič;
- (b) sa spuštenim oduzimačem struje koji ne dodiruje kontaktni vodič.

Susjedni upravitelji infrastrukture se u skladu s prevladavajućim okolnostima dogovaraju o rješenju (a) ili (b). Metoda koja se usvaja bilježi se u registar infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.2.20.2. *Podignuti oduzimači struje*

Ako se sekcije razdvajanja sustava napajanja prelaze s oduzimačima struje podignutim do kontaktnog vodiča, njihova je konstrukcija kako slijedi:

- geometrija različitih elemenata kontaktne mreže mora spriječiti nastanak kratkih spojeva u oduzimačima struje ili premošćivanja obaju sustava napajanja,
- u elektroenergetskom podsustavu mora se omogućiti izbjegavanje premošćivanja obaju susjednih sustava napajanja električnom energijom u slučaju da otvaranje glavnog (glavnih) prekidača na vlaku ne uspije,
- promjene visine kontaktnog vodiča uz čitavu sekciju razdvajanja moraju ispunjavati uvjete utvrđene u točki 5.10.3. norme EN50119:2009.

Mehanizmi oduzimača struje koji su dopušteni za prelaženje sekcija razdvajanja sustava napajanja s podignutim oduzimačima struje moraju se navesti u registru infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.2.20.3. *Spušteni oduzimači struje*

Ova se mogućnost odabire u slučaju kada nije moguće ispuniti zahtjeve za vožnju s podignutim oduzimačima struje.

Ako se sekcije razdvajanja sustava napajanja prelaze sa spuštenim oduzimačima struje, njihovim se projektiranjem mora omogućiti izbjegavanje premošćivanja s nenamjerno podignutim oduzimačem struje. Potrebno je osigurati opremu kojom će se isključiti oba sustava napajanja električnom energijom u slučaju da oduzimač struje ostane podignut, npr. otkrivanjem kratkih spojeva.

4.2.21. *Oprema za mjerenje potrošnje električne energije*

Kako je utvrđeno u točki 2.1. ovog TSI-ja, zahtjevi za opremu za mjerenje potrošnje električne energije u vlaku utvrđene su u TSI-ju za CR LOC&PAS.

Ako je oprema za mjerenje potrošnje električne energije postavljena, ona mora biti u skladu s točkom 4.2.8.2.8. TSI-ja za CR LOC&PAS. Ta se oprema moguće koristiti u svrhu naplate, a sve države članice prihvaćaju podatke prikupljene tom opremom.

4.3. **Funkcionalne i tehničke specifikacije sučelja**

4.3.1. *Opći zahtjevi*

Sa stajališta tehničke usklađenosti, sučelja su po vrsti navedena po podsustavima kako slijedi: željeznička vozila, građevinski podsustav, prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav, podsustav odvijanja i upravljanja prometom. Ona također uključuju upute na TSI za sigurnost u željezničkim tunelima (TSI SRT).

4.3.2. *Lokomotive i putnička željeznička vozila*

TSI za CR ENE		TSI za CR LOC&PAS	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Napon i frekvencija	4.2.3.	Vožnja u rasponu napona i frekvencija	4.2.8.2.2.

TSI za CR ENE		TSI za CR LOC&PAS	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Najveća struja vlaka	4.2.4.1.	Najveća snaga i struja iz kontaktne mreže	4.2.8.2.4.
Faktor snage vlakova	4.2.4.2.	Faktor snage	4.2.8.2.6.
Dopušteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju	4.2.6.	Najveća struja pri mirovanju za istosmjerne sustave	4.2.8.2.5.
Regenerativno kočenje	4.2.7.	Regenerativno kočenje s povratom energije u kontaktnu mrežu	4.2.8.2.3.
Koordinacija električne zaštite	4.2.8.	Električna zaštita vlaka	4.2.8.2.10.
Harmonici i dinamički učinci kod izmjeničnih sustava	4.2.9.	Smetnje u sustavu napajanja električnom energijom kod izmjeničnih sustava	4.2.8.2.7.
Geometrija kontaktne mreže	4.2.13.	Raspon radne visine oduzimača struje	4.2.8.2.9.1.
		Geometrija glave oduzimača struje	4.2.8.2.9.2.
Profil oduzimača struje	4.2.14.	Geometrija glave oduzimača struje	4.2.8.2.9.2.
		Slobodni profil	4.2.3.1.
Srednja kontaktna sila	4.2.15.	Statična kontaktna sila oduzimača struje	4.2.8.2.9.5.
		Kontaktna sila oduzimača struje i dinamičko ponašanje oduzimača struje	4.2.8.2.9.6.
Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje	4.2.16.	Kontaktna sila oduzimača struje i dinamičko ponašanje oduzimača struje	4.2.8.2.9.6.
Razmak između oduzimača struje	4.2.17.	Raspored oduzimača struje	4.2.8.2.9.7.
Materijal kontaktnog vodiča	4.2.18.	Materijal kliznih letvi	4.2.8.2.9.4.2.
Sekcije razdvajanja:	4.2.19.	Vožnja kroz sekciju razdvajanja faza ili sustava napajanja	4.2.8.2.9.8
faze			
sustav napajanja	4.2.20.		
Oprema za mjerenje potrošnje električne energije	4.2.21.	Funkcija mjerenja potrošnje energije	4.2.8.2.8.

4.3.3. Građevinski podsustav

TSI za CR ENE		TSI za CR INF	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Profil oduzimača struje	4.2.14.	Slobodni profil	4.2.4.1.
Zaštitne mjere:	4.7.3.	Zaštita od električnog udara	4.2.11.3.
— sustava kontaktne mreže			
— povratnog voda	4.7.4.		

4.3.4. Prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav

Upravljački sklop sustava napajanja na sekcijama razdvajanja faza i sustava napajanja je sučelje između elektroenergetskog podsustava i podsustava željezničkih vozila. Međutim, to je obuhvaćeno prometno-upravljačkim i signalno-sigurnosnim podsustavom te je stoga sučelje utvrđeno u TSI-ju za CR CCS i u TSI-ju za CR LOC & PAS.

Budući da struje gornjih harmonika koju stvaraju željeznička vozila utječu na prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav putem elektroenergetskog podsustava, to se uređuje unutar prometno-upravljačkog i signalno-sigurnosnog podsustava.

4.3.5. Podsustav odvijanja i upravljanja prometom

Upravitelj infrastrukture mora posjedovati sustav za komunikaciju sa željezničkim prijevoznicima.

TSI za CR ENE		TSI za CR OPE	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Upravljanje sustavom napajanja električnom energijom	4.4.2.	Opis pruge i relevantne opreme ugrađenu na pruži na kojoj se odvija promet	4.2.1.2.2.
		Obavješćivanje strojovođe u realnom vremenu	4.2.1.2.3.
Izvođenje radova	4.4.3.	Promijenjeni elementi	4.2.1.2.2.2.

4.3.6. Sigurnost u željezničkim tunelima

TSI za CR ENE		TSI za SRT	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Besprekidno napajanje električnom energijom pri smetnjama u tunelima	4.2.5	Segmentacija kontaktne mreže ili kontaktnih tračnica	4.2.3.1.

4.4. Operativna pravila

4.4.1. Uvod

Da bi se ispunili osnovni zahtjevi iz poglavlja 3. operativna pravila koja su specifična za podsustav za koji vrijedi ovaj TSI su sljedeća:

4.4.2. Upravljanje sustavom napajanja električnom energijom

4.4.2.1. Upravljanje sustavom napajanja električnom energijom pri uobičajenim uvjetima

Radi ispunjavanja točke 4.2.4.1. najveća dozvoljena struja vlaka pri uobičajenim uvjetima ne smije prelaziti vrijednost iz registra infrastrukture (vidjeti Prilog C).

4.4.2.2. Upravljanje sustavom napajanja električnom energijom pri neuobičajenim uvjetima

Pri neuobičajenim uvjetima najveća dozvoljena struja vlaka (vidjeti Prilog C) može biti niža. Upravitelj infrastrukture o promjeni obavješćuje željezničkog prijevoznika.

4.4.2.3. Upravljanje sustavom napajanja električnom energijom u slučaju opasnosti

Upravitelj infrastrukture mora predvidjeti postupke kojima na odgovarajući način upravlja sustavom napajanja električnom energijom u izvanrednim slučajevima. Željeznički prijevoznici čiji vlakovi prometuju na pruži i poduzeća koja na njoj izvođe radove, moraju biti obaviješteni o privremenim mjerama, njihovoj zemljopisnoj lokaciji, naravi i načinu signalizacije. Odgovornost za uzemljenje utvrđuje se u planu postupanja u izvanrednim situacijama koji sastavlja upravitelj infrastrukture. Ocjena sukladnosti provodi se provjerom postoje li komunikacijski kanali, upute, postupci i naprave koje se koriste u izvanrednim situacijama.

4.4.3. *Izvođenje radova*

U određenim situacijama koje uključuju unaprijed isplanirane radove, može biti potrebno privremeno staviti izvan snage specifikacije elektroenergetskog podsustava i njegovih interoperabilnih sastavnih dijelova određenih u poglavljima 4. i 5. TSI-ja. U tom slučaju upravitelj infrastrukture određuje odgovarajuće iznimne uvjete prometovanja, koji su potrebni za osiguravanje sigurnosti.

Primjenjuju se sljedeće opće odredbe:

- iznimni uvjeti prometovanja koji nisu u skladu s TSI-jima su privremeni i planirani,
- željeznički prijevoznici čiji vlakovi prometuju na pruzi i poduzeća koje na njoj izvođe radove obavješćuju se o tim privremenim izuzećima, njihovoj zemljopisnoj lokaciji, naravi i načinu označivanja.

4.5. **Pravila za održavanje**

Navedene značajke sustava napajanja električnom energijom (uključujući elektrovučne podstanice i mjesta sekcioniranja) i kontaktna mreža moraju se održavati tijekom njihovog životnog vijeka.

Kako bi se osiguralo da se određene značajke elektroenergetskog podsustava, potrebne radi zajamčivanja interoperabilnosti, održavaju u okviru određenih ograničenja, mora se izraditi plan održavanja. Plan održavanja naročito sadrži opis stručne osposobljenosti osoblja i opis osobne zaštitne opreme koju osoblje mora koristiti.

Postupci održavanja ne smiju umanjiti vrijednost zaštitnih mjera kao što su neprekinuti povratni vod, ograničenje previsokih napona i otkrivanje kratkih spojeva.

4.6. **Stručne kvalifikacije**

Upravitelj infrastrukture je odgovoran za stručne kvalifikacije i osposobljenost osoblja koje vodi i nadzire elektroenergetski podsustav; upravitelj infrastrukture mora osigurati da se postupci ocjene osposobljenosti jasno dokumentiraju. Zahtjevi u pogledu osposobljenosti za održavanje elektroenergetskog podsustava detaljno se navode u planu održavanja (vidjeti točku 4.5.)

4.7. **Zdravstveni i sigurnosni uvjeti**

4.7.1. *Uvod*

Zdravstveni i sigurnosni uvjeti osoblja koji se zahtijevaju za upravljanje i održavanje elektroenergetskog podsustava i za provedbu TSI-ja opisani su u sljedećim odredbama.

4.7.2. *Zaštitne mjere za elektrovučne podstanice i mjesta sekcioniranja*

Električna sigurnost sustava napajanja vuče električnom energijom postiže se konstruiranjem i ispitivanjem takvih postrojenja u skladu s odredbama 8. (osim upućivanja na EN50179) i 9.1. norme EN50122-1:1997. Zabranjuje se neovlašteni pristup elektrovučnim podstanicama i mjestima sekcioniranja.

Uzemljenje elektrovučnih podstanica i mjesta sekcioniranja sastavni je dio općeg sustava uzemljenja uz prugu.

Za svako postrojenje potrebno je izvršiti procjenu projekta i time dokazati da su povratni vodovi i vodiči uzemljenja odgovarajući. Potrebno je dokazati da su mjere zaštite od električnog udara ili tračničkog potencijala uvedene u skladu s projektom.

4.7.3. *Zaštitne mjere za kontaktnu mrežu*

Električna sigurnost kontaktne mreže i zaštita od električnog udara postižu se sukladnošću s točkom 4.3. norme EN50119:2009 i točkama 4.1., 4.2., 5.1., 5.2. i 7. norme EN50122-1:1997, osim zahtjeva za povezivanje tračničkih strujnih krugova.

Uzemljenje sustava kontaktne mreže uključeno je u opći sustav uzemljenja uz prugu.

Za svako postrojenje potrebno je izvršiti pregled projekta i time dokazati da su vodiči uzemljenja odgovarajući. Također se mora dokazati da su mjere zaštite od električnog udara ili tračničkog potencijala uvedene u skladu s projektom.

4.7.4. *Zaštitne mjere za povratne vodove*

Električna sigurnost i funkcionalnost povratnog voda postiže se konstruiranjem takvih postrojenja u skladu s točkama 7. i od 9.2. do 9.6. (osim upućivanja na EN50179) norme EN50122-1:1997.

Za svako postrojenje potrebno je izvršiti pregled projekta i time dokazati da su vodiči uzemljenja odgovarajući. Također se mora dokazati da su mjere zaštite od električnog udara ili tračničkog potencijala uvedene u skladu s projektom.

4.7.5. *Drugi opći zahtjevi*

Pored točaka od 4.7.2. do 4.7.4. i zahtjeva utvrđenih u planu održavanja (vidjeti točku 4.5.), potrebno je poduzeti mjere za osiguranje zdravlja i sigurnosti osoblja koje radi na održavanju i odvijanju prometa, u skladu s europskim i nacionalnim propisima koji su usklađeni s europskim zakonodavstvom.

4.7.6. *Odjeća visoke vidljivosti*

Osoblje koje radi na održavanju elektroenergetskog podsustava dužno je pri radu na pruži ili njezinoj blizini nositi retroreflektirajuću odjeću koja nosi oznaku CE (te time ispunjava odredbe Direktive 89/686/EEZ od 21. prosinca 1989. o usklađivanju zakonodavstava država članica koja se odnose na osobnu zaštitnu opremu) ⁽¹⁾.

4.8. **Registar infrastrukture i Europski registar odobrenih tipova vozila**

4.8.1. *Uvod*

U skladu s člancima 33. i 35. Direktive 2008/57/EZ, u svakom TSI-ju se točno navode informacije koje moraju biti unesene u Europski registar odobrenih tipova vozila i registar infrastrukture.

4.8.2. *Registar infrastrukture*

U prilogu C ovog TSI-ja navodi se koje informacije o elektroenergetskom podsustavu moraju biti unesene u registar infrastrukture. Svaki slučaj usklađivanja nekog dijela ili cijelog elektroenergetskog podsustava s ovim TSI-jem upisuje se u registar infrastrukture na način propisan u Prilogu C te u odgovarajućoj točki u poglavljima 4. i 7.5. (posebni slučajevi).

4.8.3. *Europski registar odobrenih tipova vozila*

U Prilogu D ovom TSI-ju navodi se koje se informacije o elektroenergetskom podsustavu moraju unijeti u Europski registar odobrenih tipova vozila.

5. **INTEROPERABILNI SASTAVNI DIJELOVI**

5.1. **Popis interoperabilnih sastavnih dijelova**

Interoperabilni sastavni dijelovi obuhvaćeni su mjerodavnim odredbama Direktive 2008/57/EZ, a oni koji se odnose na elektroenergetski podsustav navedeni su na niže navedenom popisu.

Kontaktna mreža: Interoperabilni sastavni dio kontaktne mreže sastoji se od niže navedenih sastavnih dijelova koji se ugrađuju u elektroenergetski podsustav, te odgovarajućih pravila za projektiranje i izvođenje.

Sastavni dijelovi kontaktne mreže su skup vodiča ovješanih iznad željezničke pruge koji služe za napajanje električnih vlakova električnom energijom, zajedno s opremom za povezivanje, izolatorima vodiča, te druge opreme, uključujući napojne vodove i prenosnike. Kontaktna mreža je smještena iznad gornje granice slobodnog profila vozila i opskrbljuje vozila električnom energijom preko oduzimača struje.

Potporni dijelovi poput konzola, stupova i temelja, povratnih vodova, napojnih vodova auto-transformatora, prekidača i drugih izolatora ne predstavljaju interoperabilne sastavne dijelove kontaktne mreže. U pogledu interoperabilnosti za njih važe zahtjevi podsustava.

⁽¹⁾ SL L 399, 30.12.1989., str. 18.

Ocjena sukladnosti obuhvaća faze i značajke koje su navedene u točki 6.1.3. i označene slovom X u tablici A.1. Priloga A ovom TSI-ju.

5.2. Radne značajke i specifikacije sastavnih dijelova

5.2.1. Kontaktna mreža

5.2.1.1. Geometrija kontaktne mreže

Konstrukcija kontaktne mreže mora ispunjavati točku 4.2.13.

5.2.1.2. Srednja kontaktna sila

Kod konstruiranja kontaktne mreže mora se uzeti u obzir srednja kontaktna sila F_m propisana u točki 4.2.15.

5.2.1.3. Dinamičko ponašanje

Zahtjevi za dinamičko ponašanje kontaktne mreže utvrđeni su u točki 4.2.16.

5.2.1.4. Prostor za podizanje

Kod konstruiranja kontaktne mreže mora se osigurati propisani prostor za podizanje kako je to utvrđeno u točki 4.2.16.

5.2.1.5. Projektiranje razmaka između oduzimača struje

Kontaktna mreža mora se konstruirati tako da su oduzimači struje razmješteni na razmacima kako je utvrđeno u točki 4.2.17.

5.2.1.6. Struja u mirovanju

Kod istosmjernih sustava kontaktna mreža se mora konstruirati u skladu sa zahtjevima iz točke 4.2.6.

5.2.1.7. Materijal kontaktnog vodiča

Materijal kontaktnog vodiča mora ispunjavati zahtjeve iz točke 4.2.18.

6. OCJENA SUKLADNOSTI INTEROPERABILNIH SASTAVNIH DIJELOVA I EZ PROVJERA PODSUSTAVA

6.1. Interoperabilni sastavni dijelovi

6.1.1. Postupci ocjene sukladnosti

Postupci ocjene sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova koji su definirani u poglavlju 5. ovog TSI-ja moraju se provoditi primjenom odgovarajućih modula.

Postupci ocjene u odnosu na posebne zahtjeve za interoperabilne sastavne dijelove utvrđeni su u točki 6.1.4.

6.1.2. Primjena modula

Za ocjenu sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova koriste se sljedeći moduli:

- CA unutarnja kontrola proizvodnje
- CB EZ pregled tipa
- CC sukladnost s tipom na temelju unutarnje kontrole proizvodnje
- CH sukladnost na temelju cjelovitog sustava za upravljanje kakvoćom
- CH1 sukladnost na temelju cjelovitog sustava za upravljanje kakvoćom s pregledom projekta.

Tablica 6.1.2.

Moduli za ocjenu sukladnosti koji se primjenjuju na interoperabilne sastavne dijelove

Postupci	Moduli
Stavljeno na tržište EU-a prije stupanja na snagu ovog TSI-ja	CA ili CH
Stavljeno na tržište EU-a nakon stupanja na snagu ovog TSI-ja	CB + CC ili CH1

Moduli za ocjenu sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova odabiru se među onima prikazanim u tablici 6.1.2.

U slučaju proizvoda koji su stavljeni na tržište prije objave ovog TSI-ja, smatra se da je tip odobren te stoga pregled EZ tipa (modul CB) nije potreban, pod uvjetom da proizvođač dokaže da se ispitivanja i provjera interoperabilnih sastavnih dijelova smatraju uspješnima za ranije primjene pod usporedivim uvjetima i da su u skladu sa zahtjevima ovog TSI-ja. U ovom slučaju te ocjene ostaju valjanima za nove primjene. Ako nije moguće dokazati da je rješenje ranije dokazano kao pozitivno, koristi se postupak za interoperabilne sastavne dijelove stavljene na tržište EU-a nakon objave ovog TSI-ja.

6.1.3. *Inovativna rješenja za interoperabilne sastavne dijelove*

Kada je rješenje za koje se predlaže da postane interoperabilni sastavni dio inovativno, kako je propisano u točki 5.2., proizvođač ili njegov ovlašten zastupnik s poslovnim nastanom u Zajednici dužan je navesti odstupanja od odgovarajuće odredbe ovog TSI-ja te ih podnijeti Komisiji na analizu.

Ako je rezultat analize pozitivno mišljenje, odgovarajuće funkcionalne specifikacije i specifikacije za sučelje za sastavni dio i metoda ocjenjivanja razvit će se uz odobrenje Komisije.

Odgovarajuće funkcionalne specifikacije i specifikacije za sučelje te metode ocjenjivanja izrađene na ovaj način integriraju se u TSI putem postupka revizije.

Priopćenjem odluke Komisije, donesenim na temelju članka 29. Direktive korištenje inovativnog rješenja može se dozvoliti prije njegovog prenošenja u TSI tijekom postupka revizije.

6.1.4. *Poseban postupak ocjenjivanja za interoperabilni sastavni dio – kontaktna mreža*

6.1.4.1. *Ocjena dinamičkog ponašanja i kakvoće oduzimanja struje*

Ocjena dinamičkog ponašanja i kakvoće oduzimanja struje uključuju kontaktnu mrežu (elektroenergetski podsustav) i oduzimač struje (podsustav željezničkih vozila).

Novi projekt kontaktne mreže ocjenjuje se simulacijom u skladu s normom EN50318:2002 i mjerenjem ispitne dionice novog projekta u skladu s normom EN50317:2002.

Za potrebe simulacije i analize rezultata u obzir se uzimaju reprezentativne značajke (na primjer tuneli, križne poveznice, neutralne sekcije itd.).

Simulacije se izvode pomoću najmanje dvije različite vrste oduzimača struje sukladne s TSI-jem ⁽¹⁾ za odgovarajuću brzinu ⁽²⁾ i sustav napajanja, do projektirane brzine predloženog interoperabilnog dijela kontaktne mreže.

Dopušteno je izvesti simulaciju uz uporabu vrsta oduzimača struje za koje je u tijeku postupak izdavanja odobrenja za interoperabilni sastavni dio, pod uvjetom da ispunjavaju druge zahtjeve TSI-ja za CR LOC&PAS.

Simulacija se izvodi za pojedinačni oduzimač struje i više oduzimača struje s razmakom u skladu sa zahtjevima utvrđenim u točki 4.2.17.

Kako bi simulirana kakvoća oduzimanja struje bila prihvatljiva, ona mora biti u skladu s točkom 4.2.16. za podizanje, srednjom kontaktnom silom i standardnom devijacijom za svaki oduzimač struje.

Ako su rezultati simulacije prihvatljivi, pristupa se dinamičkom terenskom ispitivanju na reprezentativnoj dionici nove kontaktne mreže.

Za gore spomenuto terensko ispitivanje, jedna od dvije vrste oduzimača struje odabranih za simulaciju namještaju se na željeznička vozila koja omogućuju odgovarajuću brzinu na reprezentativnoj dionici.

⁽¹⁾ odnosno oduzimači struje koji su potvrđeni kao interoperabilni sastavni dio u skladu s TSI-jem za konvencionalne željeznice ili željeznice velikih brzina (CR ili HS).

⁽²⁾ odnosno brzina dvaju vrsta oduzimača struje mora biti najmanje jednaka projektiranoj brzini simulirane kontaktne mreže.

Ispitivanja se provode barem za najgore slučajeve razmještaja oduzimača struje izvedenih iz simulacija i moraju ispunjavati zahtjeve utvrđene u točki 4.2.17.

Svaki oduzimač struje proizvodi srednju kontaktnu silu do predviđene projektne brzine kontaktne mreže u okviru ispitivanja, kako se zahtijeva u točki 4.2.15.

Kako bi bila prihvatljiva, izmjerena kakvoća oduzimanja struje mora biti u skladu s točkom 4.2.16. za podizanje, te srednjom kontaktnom silom i standardnom devijacijom ili postotkom iskrenja.

Ako su sva gore navedena ispitivanja uspješna, smatra se da je ispitani projekt kontaktne mreže usklađen i može se koristiti na prugama kompatibilnim sa značajkama projekta.

Ocjena dinamičkog ponašanja i kakvoće oduzimanja struje za interoperabilni sastavni dio oduzimača struje utvrđeno je u točki 6.1.2.2.6. TSI-ja za CR LOC&PAS.

6.1.4.2. Ocjena struje u mirovanju

Ocjena sukladnosti provodi se u skladu s Prilogom A točkom 4.1. normi EN50367:2006.

6.1.5. EZ izjava o sukladnosti interoperabilnog sastavnog dijela

U skladu s Prilogom IV. točkom 3. Direktive 2008/57/EZ, uz EZ izjavu o sukladnosti moraju se navesti uvjeti uporabe:

- nazivnog napona i frekvencije,
- najveće projektirane brzine.

6.2. Elektroenergetski podsustav

6.2.1. Opće odredbe

Na zahtjev podnositelja zahtjeva prijavljeno tijelo provodi EZ provjeru u skladu s Prilogom VI. Direktivi 2008/57/EZ i u skladu s odredbama mjerodavnih modula.

Ako podnositelj zahtjeva dokaže da su ispitivanja ili provjere elektroenergetskog podsustava bila uspješna za prethodne primjene projekta u sličnim okolnostima, prijavljeno tijelo pri EZ provjeri ta ispitivanja i provjere uzima u obzir.

Postupci ocjenjivanja za određene zahtjeve za podsustav utvrđeni su u točki 6.2.4.

Podnositelj zahtjeva sastavlja izjavu o EZ provjeri za elektroenergetski podsustav u skladu s člankom 18. stavkom 1. i Prilogom V. Direktivi 2008/57/EZ.

6.2.2. Primjena modula

Za postupak EZ provjere elektroenergetskog podsustava podnositelj zahtjeva ili njegov ovlašteni zastupnik s poslovnim nastanom u Zajednici može odabrati:

- modul SG: EZ provjera na temelju pojedinačne provjere, ili
- modul SH1: EZ provjera na temelju cjelovitog sustava upravljanja kakvoćom s pregledom projekta.

6.2.2.1. Primjena modula SG

U slučaju modula SG prijavljeno tijelo može uzeti u obzir dokaze o pregledima, provjerama ili ispitivanjima koja su pod usporedivim uvjetima uspješno provela druga tijela ⁽¹⁾ ili podnositelj zahtjeva (ili su provedeni u njegovo ime).

⁽¹⁾ Da bi se oslonili na prethodna ispitivanja i provjere, njihovi uvjeti moraju biti istovjetni uvjetima koje prijavljeno tijelo uvažava za podizvoditeljske aktivnosti (vidjeti točku 6.5. Plavoga vodiča za Novi pristup).

6.2.2.2. Primjena modula SH1

Modul SH1 može se izabrati samo kada su djelatnosti koje pridonose provjeri predloženog podsustava (projektiranje, proizvodnja, izvođenje, ugradnja) podložne sustavu upravljanja kakvoćom za projektiranje, proizvodnju, konačni pregled i testiranje proizvoda, koje odobrava i nadzire prijavljeno tijelo.

6.2.3. Inovativna rješenja

Kada elektroenergetski podsustav uključuje inovativno rješenje, kako je propisano u točki 4.1., naručitelj je dužan navesti odstupanja od odgovarajućeg odjeljka TSI-ja te ih podnijeti Komisiji.

U slučaju pozitivnog mišljenja, za to će se rješenje razviti odgovarajuće funkcionalne specifikacije i one koje se odnose na sučelja te metode ocjenjivanja.

Tako izrađene odgovarajuće funkcionalne specifikacije i specifikacije koje se odnose na sučelje te metode ocjenjivanja uključuju se tada u TSI postupkom revizije. Čim Komisija objavi odluku donesenu u skladu s člankom 29. Direktive, može se dopustiti da se inovativno rješenje koristi prije nego što se postupkom revizije uključi u TSI.

6.2.4. Posebni postupci ocjenjivanja za podsustav

6.2.4.1. Ocjena srednjeg korisnog napona

Ocjena se provodi u skladu s točkama 14.4.1., 14.4.2. (samo simulacija) i 14.4.3. norme EN50388:2005.

6.2.4.2. Ocjena regenerativnog kočenja

Ocjena za stabilna postrojenja napajanja kod izmjeničnih sustava provodi se u skladu s točkom 14.7.2. norme EN50388:2005.

Ocjena za stabilna postrojenja napajanja kod istosmjernih sustava provodi se pregledom projekta.

6.2.4.3. Ocjena koordinacije električne zaštite

Ocjena se provodi za projektiranje i rad elektrovučnih podstanica u skladu s točkom 14.6. norme EN50388:2005.

6.2.4.4. Ocjena harmonika i dinamičkih učinaka kod izmjeničnih sustava

Ocjena na temelju studije o kompatibilnosti provodi se u skladu s točkom 10.3. norme EN50388:2005, pri čemu se u obzir uzimaju visoki naponi iz točke 10.4. norme EN50388:2005.

6.2.4.5. Ocjena dinamičkog ponašanja i kakvoće oduzimanja struje (integracija u podsustav)

Ako je kontaktna mreža koja se ugrađuje na novu prugu potvrđena kao interoperabilni sastavni dio, za provjeru pravilne integracije koriste se mjerenja međudjelovanja parametara u skladu s normom EN50317:2002.

Ta se mjerenja provode s interoperabilnim sastavnim dijelom oduzimačem struje s obilježjima srednje kontaktne sile kako se zahtijeva u točki 4.2.15. ovog TSI-ja za predviđenu projektiranu brzinu kontaktne mreže.

Glavni je cilj ovog ispitivanja utvrditi konstrukcijske pogreške te se u načelu ne ocjenjuje sam projekt.

Ugrađena kontaktna mreža može biti prihvaćena ako su rezultati mjerenja u skladu sa zahtjevima iz točke 4.2.16. za podizanje te srednjom kontaktnom silom i standardnom devijacijom ili postotkom iskrenja.

Ocjena dinamičkog ponašanja i kakvoće oduzimanja struje za integraciju oduzimača struje u podsustav željeznička vozila utvrđen je u točki 6.2.2.2.14. TSI-ja za CR LOC&PAS.

6.2.4.6. Ocjena plana održavanja

Ocjena se provodi provjerom postojanja plana održavanja.

Prijavljeno tijelo nije odgovorno za ocjenu prikladnosti detaljnih zahtjeva utvrđenih u planu.

6.3. **Podsustav koji uključuje interoperabilne sastavne dijelove bez EZ izjave**

6.3.1. *Uvjeti*

Tijekom prijelaznog razdoblja iz članka 4. ove Odluke, prijavljeno tijelo može izdati potvrdu o EZ provjeri za podsustav, čak i ako neki od interoperabilnih sastavnih dijelova ugrađenih u podsustav nisu obuhvaćeni mjerodavnim EZ izjavama o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu u skladu s ovim TSI-jem, ako su ispunjeni sljedeći kriteriji:

- prijavljeno je tijelo provjerilo sukladnost podsustava sa zahtjevima iz poglavlja 4. i u vezi s poglavljem od 6.2. do 7. (osim „posebnih slučajeva”) ovog TSI-ja,

Nadalje, sukladnost interoperabilnih sastavnih dijelovima s poglavljima 5. i 6.1. se ne primjenjuje i

- interoperabilni sastavni dijelovi koji nisu obuhvaćeni mjerodavnom EZ izjavom o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu korišteni su u podsustavu koji je već odobren i stavljen u promet u najmanje jednoj državi članici prije stupanja na snagu ovog TSI-ja.

EZ izjave o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu ne sastavljaju se za interoperabilne sastavne dijelove ocijenjene na ovaj način.

6.3.2. *Dokumentacija*

U potvrdi o EZ provjeri podsustava potrebno je jasno naznačiti koje je interoperabilne sastavne dijelove prijavljeno tijelo ocijenilo u okviru provjere podsustava.

U izjavi o EZ provjeri podsustava jasno se navodi:

- koji su interoperabilni sastavni dijelovi ocijenjeni kao dio podsustava,
- potvrda da podsustav sadrži interoperabilne sastavne dijelove jednake onima koji su provjeravani kao dio podsustava,
- razlog (razloge) zbog kojih proizvođač za te interoperabilne sastavne dijelove nije osigurao EZ izjave o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu prije njihovog uključivanja u podsustav, uključujući primjenu nacionalnih propisa prijavljenih u skladu s člankom 17. Direktive 2008/57/EZ.

6.3.3. *Održavanje podsustava potvrđenog u skladu s točkom 6.3.1.*

Tijekom prijelaznog razdoblja, kao i nakon isteka prijelaznog razdoblja pa sve do modernizacije ili obnove podsustava (uzimajući u obzir odluku države članice o primjeni TSI-ja), interoperabilni sastavni dio za koji ne postoji EZ izjava o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu i koji su istodobno smiju koristiti kao zamjenski dijelovi (rezervni dijelovi) pri održavanju podsustava za koji je odgovorno tijelo zaduženo za održavanje. U svakom slučaju, tijelo odgovorno za održavanje mora zajamčiti da su zamjenski dijelovi koji se koriste za održavanje prikladni za primjenu, da se koriste u okviru područja njihove uporabe, te da omogućuju postizanje interoperabilnosti unutar željezničkog sustava, dok istodobno ispunjavaju osnovne zahtjeve. Takvi interoperabilni sastavni dijelovi moraju biti sljedivi i potvrđeni u skladu s nacionalnim ili međunarodnim pravilima, odnosno šire prihvaćenim kodeksom prakse u području željeznica.

7. **PROVEDBA**

7.1. **Općenito**

Za pruge transeuropske željezničke mreže država članica određuje one dijelove elektroenergetskog podsustava koji su potrebni za interoperabilne usluge (npr. kontaktna mreža iznad kolosijeka, sporednih kolosijeka, kolodvora, ranžirnih kolodvora) i koji stoga moraju biti u skladu s ovim TSI-jem. Pri utvrđivanju tih elemenata države članice u obzir uzimaju usklađenost sustava kao cjeline.

7.2. **Postupna strategija za postizanje interoperabilnosti**

7.2.1. *Uvod*

Strategija koja se opisuje u ovom TSI-ju primjenjuje se na nove, modernizirane i obnovljene pruge.

Promjene na postojećim prugama radi usklađivanja s TSI-jima mogu prouzročiti visoke troškove ulaganja te stoga mogu biti postupne.

U skladu s uvjetima utvrđenim u članku 20. stavku 1. Direktive 2008/57/EZ, u migracijskoj se strategiji navodi način prilagođavanja postojećih postrojenja, kada je to gospodarski opravdano.

7.2.2. *Migracijska strategija za napon i frekvenciju*

O izboru sustava napajanja električnom energijom odlučuje država članica. Odluku treba donijeti na gospodarskim temeljima, uzimajući u obzir najmanje sljedeće faktore:

- postojeći sustav napajanja električnom energijom u toj državi članici,
- povezanost s željezničkom prugom u susjednim zemljama s postojećim sustavom napajanja električnom energijom.

7.2.3. *Migracijska strategija za oduzimače struje i geometriju kontaktne mreže*

Kontaktna mreža projektira se za uporabu najmanje jednog oduzimača struje s geometrijom glave (1 600 mm ili 1 950 mm) utvrđenom u točki 4.2.8.2.9.2. TSI-ja za CR LOC&PAS.

7.3. **Primjena ovog TSI-ja na nove pruge**

Poglavlja od 4. do 6. i sve posebne odredbe u niže navedenom stavku 7.5. u cijelosti se primjenjuju na pruge u okviru zemljopisnog područja uporabe ovog TSI-ja (usporedi stavak 1.2.) koje će se pustiti u promet nakon stupanja na snagu ovog TSI-ja.

7.4. **Primjena ovog TSI-ja na postojeće pruge**

7.4.1. *Uvod*

Dok se TSI može u cijelosti primijeniti na nova postrojenja, njegova provedba na postojećim prugama može zahtijevati izmjenu postojeće opreme. Stupanj potrebnih izmjena ovisit će o opsegu sukladnosti postojeće opreme. U slučaju TSI-ja za konvencionalni željeznički sustav primjenjuju se sljedeća načela, ne dovodeći u pitanje točku 7.5. (posebni slučajevi).

Kada se primjenjuje članak 20. stavak 2. Direktive 2008/57/EZ, prema kojem se zahtijeva odobrenje za početak rada, država članica odlučuje o tome koji se zahtjevi TSI-ja moraju primijeniti, pri čemu se u obzir uzima migracijska strategija.

Kada se članak 20. stavak 2. Direktive 2008/57/EZ ne primjenjuje zbog toga što novo odobrenje za početak rada nije potrebno, preporučuje se sukladnost s ovim TSI-jem. Kada nije moguće postići sukladnost, naručitelj obavješćuje državu članicu o razlozima za to.

Kada država članica zahtijeva početak rada nove opreme, naručitelj je dužan odrediti praktične mjere i različite faze projekta, koje su potrebne za postizanje potrebnih razina radnih značajki. Te faze projekta mogu uključivati prijelazna razdoblja za početak rada opreme sa smanjenim razinama radnih značajki.

Postojeći sustav može omogućiti uporabu vozila sukladnih s TSI-jem dok ispunjava osnovne zahtjeve Direktive 2008/57/EZ. Upravitelj infrastrukture bi u tom slučaju morao biti sposoban, na dobrovoljnoj osnovi ispuniti registar infrastrukture iz članka 35. Direktive 2008/57/EZ. Postupak koji se koristi za dokazivanje razine sukladnosti s osnovnim parametrima TSI-ja određuje se u specifikaciji registra infrastrukture koju Komisija donosi u skladu s tim člankom.

7.4.2. *Modernizacija/obnova kontaktne mreže i/ili sustava napajanja električnom energijom*

Za postizanje sukladnosti s ovim TSI-jem moguće je postupno promijeniti cijelu kontaktnu mrežu i sustav napajanja električnom energijom i/ili njihove dijelove – jedan po jedan element – u duljem razdoblju.

Međutim, sukladnost cjelovitog podsustava može se proglasiti samo kada svi elementi budu usklađeni s TSI-jem.

Pri postupku modernizacije/obnove treba uzeti u obzir potrebu za održavanjem sukladnosti s postojećim elektroenergetskim podsustavom i drugim podsustavima. Za projekt koji uključuje elemente koji nisu sukladni s TSI-jem, s državom članicom potrebno je dogovoriti postupke za ocjenu sukladnosti i EZ provjeru koji se koriste.

7.4.3. Parametri u vezi s održavanjem

Za održavanje elektroenergetskog podsustava nisu potrebne službene provjere i odobrenja za početak rada. Međutim, moguće je poduzeti izmjene opreme tijekom održavanja, koliko je to opravdano, u skladu sa zahtjevima iz ovog TSI-ja, koji pridonose razvoju interoperabilnosti.

7.4.4. Postojeći podsustav koji nije predmet projekta obnove ili modernizacije

Podsustav koji je trenutačno u uporabi može omogućiti odvijanje prometa vlakova koji su u skladu sa zahtjevima TSI-ja za željeznička vozila željezničkog sustava velikih brzina i konvencionalnog željezničkog sustava, ako ispunjavaju osnovne zahtjeve. U tom slučaju, upravitelj infrastrukture može na dobrovoljnoj osnovi ispuniti registar infrastrukture u skladu s Prilogom C ovom TSI-ju kako bi dokazao razinu sukladnosti s osnovnim parametrima ovog TSI-ja.

7.5. Posebni slučajevi

7.5.1. Uvod

U donjim posebnim slučajevima dopuštene su sljedeće posebne odredbe:

- (a) slučajevi „P”: trajni slučajevi;
- (b) slučajevi „T”: privremeni slučajevi, gdje se preporučuje postizanje ciljnog sustava do 2020. (cilj utvrđen u Odluci br. 1692/96/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 23. srpnja 1996. o smjernicama Zajednice za razvoj transeuropske prometne mreže ⁽¹⁾), kako je izmijenjena Odlukom Europskog parlamenta i Vijeća br. 884/2004/EZ ⁽²⁾).

7.5.2. Popis posebnih slučajeva

7.5.2.1. Posebna obilježja estonske mreže

Slučaj P

Svi osnovni parametri iz točaka od 4.2.3. do 4.2.20. se ne primjenjuju na pruge sa širinom kolosijeka 1 520 mm i predstavljaju otvoreno pitanje.

7.5.2.2. Posebna obilježja francuske mreže

7.5.2.2.1. Napon i frekvencija (4.2.3.)

Slučaj T

Vrijednosti i ograničenja napona i frekvencije na priključcima elektrovučne podstanice i na oduzimaču struje elektrificiranih pruga istosmjernog sustava napajanja 1,5 kV:

— iz Nimesa do Port Boua,

— iz Toulousea do Narbonnea,

mogu biti veća od vrijednosti utvrđenih u točki 4. norme EN50163:2004 ($U_{\max 2}$ blizu 2 000 V).

7.5.2.2.2. Srednja kontaktna sila (4.2.15.)

Slučaj P

Za kontaktnu mrežu istosmjernog sustava 1,5 kV srednja je kontaktna sila u sljedećem rasponu:

⁽¹⁾ SL L 228, 9.9.1996., str. 1.

⁽²⁾ SL L 167, 30.4.2004., str. 1.

Tablica 7.5.2.2.2.

Rasponi srednje kontaktne sile

Istosmjerni sustav 1,5 kV	$70 \text{ N} < F_m < 0,00178 \cdot v^2 + 110 \text{ N}$ s vrijednošću od 140 N u mirovanju
---------------------------	---

7.5.2.3. Posebna obilježja finske mreže

7.5.2.3.1. Geometrija kontaktne mreže – visina kontaktnog vodiča (4.2.13.1.)

Slučaj P

Nazivna visina kontaktnog vodiča je 6,15 m, najmanja 5,60 m i najviša 6,60 m.

7.5.2.4. Posebna obilježja latvijske mreže

Slučaj P

Svi osnovni parametri iz točaka od 4.2.3. do 4.2.20. se ne primjenjuju na pruge sa širinom kolosijeka 1 520 mm i predstavljaju otvoreno pitanje.

7.5.2.5. Posebna obilježja litavske mreže

Slučaj P

Svi osnovni parametri iz točaka od 4.2.3. do 4.2.20. se ne primjenjuju na pruge sa širinom kolosijeka 1 520 mm i predstavljaju otvoreno pitanje.

7.5.2.6. Posebna obilježja slovenske mreže

7.5.2.6.1. Profil oduzimača struje (4.2.14.)

Slučaj P

U Sloveniji je kod obnove i modernizacije postojećih pruga u vezi s postojećim profilom građevinskih konstrukcija (tunela, nadvožnjaka, mostova) mehanički kinematički profil oduzimača struje u skladu s profilom oduzimača struje 1 450 mm, kako je određeno na slici B.2. norme EN50367, 2006.

7.5.2.7. Posebna obilježja mreže Ujedinjene Kraljevine za Veliku Britaniju

7.5.2.7.1. Visina kontaktne mreže (4.2.13.1.)

Slučaj P

Za nove, modernizirane ili obnovljene elektroenergetske podsustave u Velikoj Britaniji ili kod izgradnje novih elektroenergetskih podsustava na postojećoj infrastrukturi usvojena nazivna visina kontaktnog vodiča ne smije biti manja od 4 700 mm.

7.5.2.7.2. Bočni otklon (4.2.13.3.)

Slučajevi P

Za nove, modernizirane ili obnovljene elektroenergetske podsustave u Velikoj Britaniji dopušteni bočni otklon kontaktnog vodiča u odnosu na projektiranu središnju os kolosijeka pod djelovanjem bočnog vjetrova iznosi 475 mm (ako u registru infrastrukture nije navedena niža vrijednost) pri visini vodiča koja je manja ili jednaka 4 700 mm, uključujući mogućnosti prilagođavanja radi izgradnje, učinaka temperature i nagiba stupova. Za visine vodiča iznad 4 700 mm ova vrijednost mora biti snižena za $0,040 \times (\text{visina vodiča (mm)} - 4\,700) \text{ mm}$.

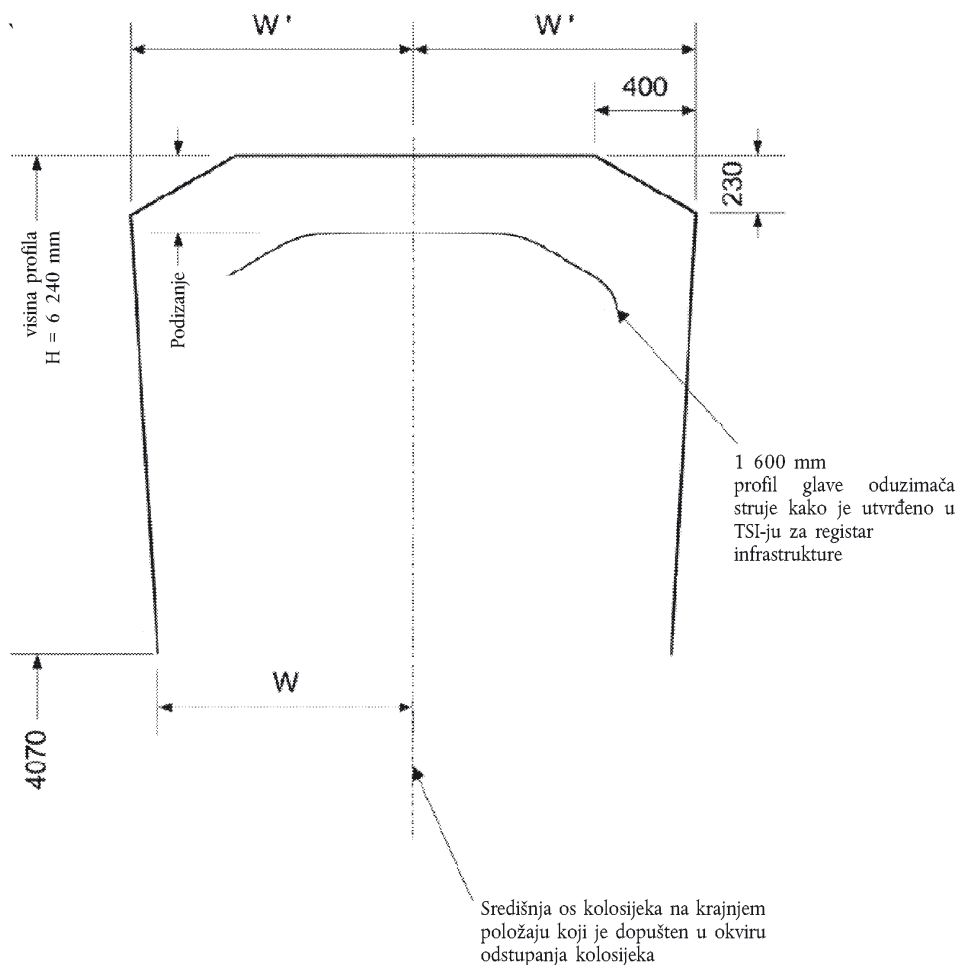
7.5.2.7.3. Profil oduzimača struje (4.2.14. i Prilog E)

Slučajevi P

Kod modernizacije ili obnove postojećeg elektroenergetskog podsustava u Velikoj Britaniji ili izgradnje novog elektroenergetskog podsustava na postojećoj infrastrukturi, mehanički kinematički profil oduzimača struje određen je niže navedenim dijagramom (slika 7.5.2.7.)

Slika 7.5.2.7.

Profil oduzimača struje



Dijagram prikazuje krajnji rub profila u okviru kojeg se kreće glava oduzimača struje. Rub profila se mora odnositi na krajnji položaj središnjih osi kolosijeka koji je dopušten u okviru odstupanja kolosijeka, koja nisu uključena. Taj je rub profila konačan profil, a ne referentni profil koji podliježe prilagođavanju.

Pri svim brzinama do brzine vožnje na pruzi; najveće dozvoljeno nadvišenje kolosijeka; najveća brzina vjetra pri kojoj je moguće nesmetano prometovanje i iznimno velika brzina vjetra, određeni u registru infrastrukture:

$W = 800 + J$ mm, kada je $H \leq 4\,300$ mm, i

$W' = 800 + J + (0,040 \times (H - 4\,300))$ mm, kada je $H > 4\,300$ mm,

pri čemu je:

H = visina do ruba profila iznad visine pruge (u mm). Dimenzija je zbroj visine kontaktnog vodiča i prostora za podizanje.

J = 200 mm na kolosijeku u pravcu.

J = 230 mm na kolosijeku u luku.

J = 190 mm (najmanje), zbog ograničenog zaštitnog razmaka do građevinskih objekata, koju nije moguće povećati iz gospodarskih razloga.

Dopuštene su dodatne tolerancije, uključujući habanje kontaktnog vodiča, mehanički zaštitni razmak, statički ili dinamički električni zaštitni razmak.

7.5.2.7.4. Elektrificirana željeznica s istosmjernim sustavom 600/750 V, na kojoj se koriste kontaktne tračnice

Slučaj P

Pruge koje su opremljene elektrifikacijskim istosmjernim sustavom od 600/570 V i na kojima se koriste kontaktne tračnice u konfiguracijama od tri i/ili četiri tračnice i dalje se moderniziraju, obnavljaju i dograđuju gdje je to gospodarski opravdano. Primjenjuju se nacionalne norme.

7.5.2.7.5. Zaštitne mjere za sustav kontaktne mreže (4.7.3.)

Slučaj P

U vezi s točkom 5.1. norme EN50122-1:1997, primjenjuje se posebni nacionalni uvjet na ovu točku (5.1.2.1.)

8. POPIS PRILOGA

- A. Ocjena sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova
 - B. EZ provjera elektroenergetskog podsustava
 - C. Registar infrastrukture, podaci o elektroenergetskom podsustavu
 - D. Europski registar odobrenih tipova vozila, podaci koje zahtijeva elektroenergetski podsustav
 - E. Utvrđivanje mehaničkog kinematičkog profila oduzimača struje
 - F. Rješenja za sekcije razdvajanja faza i sustava napajanja
 - G. Faktor snage
 - H. Električna zaštita: okidanje glavnog prekidača strujnog kruga
 - I. Popis normi na koje se upućuje
 - J. Pojmovnik
-

PRILOG A

OCJENA SUKLADNOSTI INTEROPERABILNIH SASTAVNIH DIJELOVA

A.1. Područje primjene

U ovom se Prilogu navodi ocjena sukladnosti interoperabilnog sastavnog dijela (kontaktna mreža) elektroenergetskog podsustava.

Za postojeće interoperabilne sastavne dijelove slijedi se postupak iz poglavlja 6.1.2.

A.2. Značajke

Značajke interoperabilnog sastavnog dijela koji se ocjenjuje uz primjenu modula CB ili CH1 u tablici A.1. označene su slovom X. Faza proizvodnje ocjenjuje se u okviru podsustava.

Tablica A.1.

Ocjena interoperabilnog sastavnog dijela: kontaktna mreža

Značajka – točka	Ocjena u sljedećoj fazi				Posebni postupci ocjenjivanja
	Faza projektiranja i razvoja			Faza proizvodnje	
	Pregled projekta	Pregled proizvodnog postupka	Pregled tipa	Kakvoća proizvoda (serijska proizvodnja)	
Geometrija – 5.2.1.1.	X	N/P	N/P	N/P	
Srednja kontaktna sila – 5.2.1.2.	X	N/P	N/P	N/P	
Dinamičko ponašanje – 5.2.1.3.	X	N/P	X	N/P	Ocjena sukladnosti u skladu s točkom 6.1.4.1. sa simulacijom, potvrđeno u skladu s normom EN50318:2002 za pregled projektiranja, i mjerama u skladu s normom EN50317:2002 za tipsko ispitivanje
Prostor za podizanje – 5.2.1.4.	X	N/P	X	N/P	Simulacija potvrđena u skladu s normom EN50318:2002, za pregled projektiranja, i mjerama u skladu s normom EN50317:2002 za tipsko ispitivanje sa srednjom kontaktnom silom u skladu s točkom 4.2.15.
Projekt u odnosu na razmak između oduzimača struje – 5.2.1.5.	X	N/P	N/P	N/P	
Potrošnja struje pri mirovanju – 5.2.1.6.	X	N/P	X	N/P	U skladu s točkom 6.1.4.2.
Materijal kontaktnog vodiča – 5.2.1.7.	X	N/P	X	N/P	

N/P: ne primjenjuje se

PRILOG B

EZ PROVJERA ELEKTROENERGETSKOG PODSUSTAVA

B.1. Područje primjene

U ovom se Prilogu utvrđuje EZ provjera elektroenergetskog podsustava.

B.2. Značajke i moduli

Značajke podsustava koja se ocjenjuju u različitim fazama projektiranja, namještanja i rada u tablici B.1. označene su slovom X.

Tablica B.1.

EZ provjera elektroenergetskog podsustava

Osnovni parametri	Faza ocjenjivanja				
	Faza pripreme i razvoja projekta	Faza proizvodnje			
	Pregled projekta	Izgradnja, sastavljanje, postavljanje	Sastavljeno prije puštanja u rad	Provjera valjanosti pri punim uvjetima prometovanja	Posebni postupci ocjenjivanja
Napon i frekvencija – 4.2.3.	X	N/P	N/P	N/P	
Parametri u pogledu radnih značajki sustava – 4.2.4.	X	N/P	N/P	N/P	Ocjena srednjeg korisnog napona u skladu s točkom 6.2.4.1.
Besprekidno napajanje električnom energijom u slučaju smetnji u tunelima – 4.2.5.	X	N/P	X	N/P	
Dopušteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju – 4.2.6.	X (*)	N/P	N/P	N/P	
Regenerativno kočenje – 4.2.7.	X	N/P	N/P	N/P	U skladu s točkom 6.2.4.2.
Koordinacija električne zaštite – 4.2.8.	X	N/P	X	N/P	U skladu s točkom 6.2.4.3.
Harmonici i dinamički učinci kod izmjeničnih sustava – 4.2.9.	X	N/P	N/P	N/P	U skladu s točkom 6.2.4.4.
Geometrija kontaktne mreže: visina kontaktnog vodiča – 4.2.13.1.	X (*)	N/P	N/P	N/P	
Geometrija kontaktne mreže: promjena visine kontaktnog vodiča – 4.2.13.2.	X (*)	N/P	N/P	N/P	
Geometrija kontaktne mreže: bočni otklon – 4.2.13.3.	X (*)	N/P	N/P	N/P	

Osnovni parametri	Faza ocjenjivanja				
	Faza pripreme i razvoja projekta	Faza proizvodnje			
	Pregled projekta	Izgradnja, sastavljanje, postavljanje	Sastavljeno prije puštanja u rad	Provjera valjanosti pri punim uvjetima prometovanja	Posebni postupci ocjenjivanja
Profil oduzimača struje – 4.2.14.	X	N/P	N/P	N/P	
Srednja kontaktna sila – 4.2.15.	X (*)	N/P	N/P	N/P	
Dinamično ponašanje i kakvoća oduzimanja struje – 4.2.16.	X (*)	N/P	X	N/P	Provjera u skladu s točkom 6.1.4.1. sa simulacijom, potvrđeno u skladu s normom EN50318:2002, za pregled projekta
Razmak između oduzimača struje – 4.2.17.	X (*)	N/P	N/P	N/P	
Materijal kontaktnog vodiča – 4.2.18.	X (*)	N/P	N/P	N/P	
Sekcije razdvajanja faza – 4.2.19.	X	N/P	N/P	N/P	
Sekcije razdvajanja sustava napajanja – 4.2.20.	X	N/P	N/P	N/P	
Upravljanje napajanjem električnom energijom u slučaju opasnosti – 4.4.2.3.	X	N/P	X	N/P	
Pravila održavanja – 4.5.	N/P	N/P	X	N/P	U skladu s točkom 6.2.4.6.
Zaštita od električnog udara 4.7.2., 4.7.3., 4.7.4.	X	X	X	N/P	(1) Provjera valjanosti u uvjetima punog pogona izvodi se samo kada nije moguće provesti provjeru valjanosti u fazi „sastavljanja prije početka rada”

N/P: ne primjenjuje se

(*) provodi se samo ako kontaktna mreža nije bila ocijenjena kao interoperabilni sastavni dio

PRILOG C

REGISTAR INFRASTRUKTURE, PODACI O ELEKTROENERGETSKOM PODSUSTAVU

C.1. Područje primjene

U ovom su Prilogu obuhvaćeni podaci koji se odnose na elektroenergetski podsustav, koji se unose u registar infrastrukture za svaku istovrsnu pružnu dionicu sukladnu propisima u skladu s točkom 4.8.2.

C.2. Značajke koje se opisuju

U tablici C.1. sadržana su one značajke interoperabilnosti elektroenergetskog podsustava koje je potrebno navesti za svaku dionicu pruge.

Tablica C.1.

Podaci koji se unose u registar infrastrukture

Parametar, element interoperabilnosti	Točka
Napon i frekvencija	4.2.3.
Najveća struja vlaka	4.2.4.1.
Najveća struja u mirovanju, samo kod istosmjernih sustava	4.2.6.
Uvjeti za povrat energije	4.2.7.
Nazivna visina kontaktnog vodiča	4.2.13.1.
Prihvaćen(i) profil(i) oduzimača struje	4.2.13.3.
Najveća brzina vožnje na pruzi s jednim oduzimačem struje u pogonu (ako je primjenjivo)	4.2.17.
Projektirani razmak kontaktne mreže	4.2.17.
Najmanji razmak između susjednih oduzimača struje (ako je primjenjivo)	4.2.17.
Broj oduzimača struje, veći od dva, za koje je pruga projektirana (ako je primjenjivo)	4.2.17.
Dopušteni materijal za klizne letve	4.2.18.
Sekcije razdvajanja faza: vrsta korištene sekcije razdvajanja, Podaci o prometovanju, konfiguracija podignutog oduzimača struje	4.2.19.
Sekcije razdvajanja sustava napajanja: vrsta korištene sekcije razdvajanja koja se koristi, Podaci o prometovanju: okidanje glavnog prekidača strujnog kruga, spuštanje oduzimača struje	4.2.20.
Posebni slučajevi	7.5.
Svaka druga odstupanja od zahtjeva TSI-ja	

PRILOG D

EUROPSKI REGISTAR ODOBRENIH TIPOVA VOZILA, PODACI KOJE ZAHTIJEVA ELEKTROENERGETSKI PODSUSTAV**D.1. Područje primjene**

U ovom su Prilogu obuhvaćeni podaci koji se odnose na elektroenergetski podsustav, koji se unose u Europski registar odobrenih tipova vozila.

D.2. Značajke koje se opisuju

U tablici D.1. sadržane su one značajke interoperabilnosti elektroenergetskog podsustava za koje je potrebno navesti podatke u Europskom registru odobrenih tipova vozila.

Tablica D.1.

Podaci koje je potrebno unijeti u Europski registar odobrenih tipova vozila

Parametar,element interoperabilnosti	Podaci	Točka TSI-ja za CR LOC&PAS
Električna zaštita vlaka	Učinkovitost glavnog prekidača strujnog kruga na vlaku (kA), vlakovi koji prometuju prugom 15 kV 16,7 Hz	4.2.8.2.10.
Raspored oduzimača struje	Razmak	4.2.8.2.9.7.
Ugrađene naprave za ograničavanje struje	Vrsta/Ocjena	4.2.8.2.4.
Opremljenost s automatskim napravama za nadzor snage	Vrsta/Ocjena	4.2.8.2.4.
Ugrađena regenerativna kočnica	Da/Ne	4.2.8.2.3.
Postojanje mjerenja potrošnje energije na vlaku	Da/Ne	4.2.8.2.8.
Posebni slučajevi povezani s energijom		7.3.
Svako drugo odstupanje od TSI-ja		

PRILOG E

UTVRĐIVANJE MEHANIČKOG KINEMATIČKOG PROFILA ODUZIMAČA STRUJE

E.1. **Općenito**E.1.1. *Sigurnosni razmak za elektrificirane pruge*

Na elektrificiranim prugama potrebno je osigurati dodatni prostor za:

- postavljanje opreme kontaktne mreže,
- omogućavanje slobodnog prolaska oduzimača struje.

Ovaj se prilog bavi slobodnim prolaskom oduzimača struje (profilom oduzimača struje). Električni sigurnosni razmak razmatra upravitelj infrastrukture.

E.1.2. *Posebne značajke*

Profil oduzimača struje u nekim se aspektima razlikuje od slobodnog profila:

- oduzimač struje se (djelomično) nalazi pod naponom, te se iz tog razloga mora poštovati električni sigurnosni razmak ovisno o vrsti objekta (izoliran ili neizoliran),
- kada je potrebno, u obzir se mora uzeti postojanje izolacijskih vodiča s otvorenim krajevima. Stoga je potrebno utvrditi dvostruki profil kako bi se istodobno u obzir uzele mehaničke i električne interferencije,
- pri oduzimanju struje, oduzimač struje je u stalnom kontaktu s kontaktnim vodičem, iz tog razloga je njegova visina promjenjiva. Isto važi i za visinu profila oduzimača struje.

E.1.3. *Simboli i kratice*

Simbol	Oznaka	Jedinica
h_w	Pola duljine glave oduzimača struje	m
$h_{w,c}$	Pola duljine vodljivog područja (s izolacijskim vodičima) ili radna duljina (s otvorenim krajevima izolacijskih vodiča) glave oduzimača struje	m
$b'_{o,mec}$	Širina mehaničkog kinematičkog profila oduzimača struje na gornjoj točki provjere	m
$b'_{u,mec}$	Širina mehaničkog kinematičkog profila oduzimača struje na donjoj točki provjere	m
$h_{h,mec}$	Širina mehaničkog kinematičkog profila oduzimača struje na srednjoj visini	m
d_l	Bočni odklon kontaktnog vodiča	m
D_o	Referentno nadvišenje kolosijeka koje vozilo mora poštovati za profil oduzimača struje	m
e_p	Nagib oduzimača struje zbog značajka vozila	m
e_{po}	Nagib oduzimača struje na gornjoj točki provjere	m
e_{pu}	Nagib oduzimača struje na donjoj točki provjere	m
f_s	Granično odstupanje radi uzimanja u obzir podizanja kontaktnog vodiča	m
f_{wa}	Granično odstupanje radi uzimanja u obzir habanja kliznih letvi oduzimača struje	m
f_{ws}	Granično odstupanje radi uzimanja u obzir prekoračenja glave oduzimača struje koja prelazi kontaktni vodič zbog nagibanja oduzimača struje	m

Simbol	Oznaka	Jedinica
h	Visina u odnosu na gornji rub tračnice	m
h'_{co}	Referentna visina osi kotrljanja za profil oduzimača struje	m
h'	Referentna visina pri izračunu profila oduzimača struje	m
h'_o	Najveća visina provjere profila oduzimača struje u radnom položaju	m
h'_u	Najmanja visina provjere profila oduzimača struje u radnom položaju	m
h_{eff}	Stvarna visina podignutog oduzimača struje	m
h_{cc}	Statička visina kontaktnog vodiča	m
I_0	Referentni manjak nadvišenja koje vozilo mora uzeti u obzir za umjeravanje oduzimača struje	m
L	Udaljenost između osi kolosijeka	m
l	Širina kolosijeka, udaljenost između voznih rubova tračnica jednog kolosijeka	m
q	Poprečno odstupanje između osi i okvira okretnog postolja ili, za vozila koja nisu opremljena okretnim postoljima, između osi i karoserije vozila	m
qs'	Kvazistatično kretanje	m
s'_o	Koeficijent savitljivosti, koji se uzima u obzir kod usklađivanja vozila i infrastrukture pri umjeravanju oduzimača struje	
$S'_{i/a}$	Dopušteno dodatno odstupanje s unutarnje/vanjske strane krivulje oduzimača struje	m
w	Poprečno odstupanje između okretnog postolja i karoserije	m
ϑ	Odstupanje kod postavljanja oduzimača struje na krovu	radijan
τ	Poprečna savitljivost naprave za postavljanje na krovu	m
Σ_j	Zbir (vodoravnih) sigurnosnih graničnih odstupanja, koji obuhvaćaju neke slučajne pojave ($j = 1, 2$ ili 3) za profil oduzimača struje	

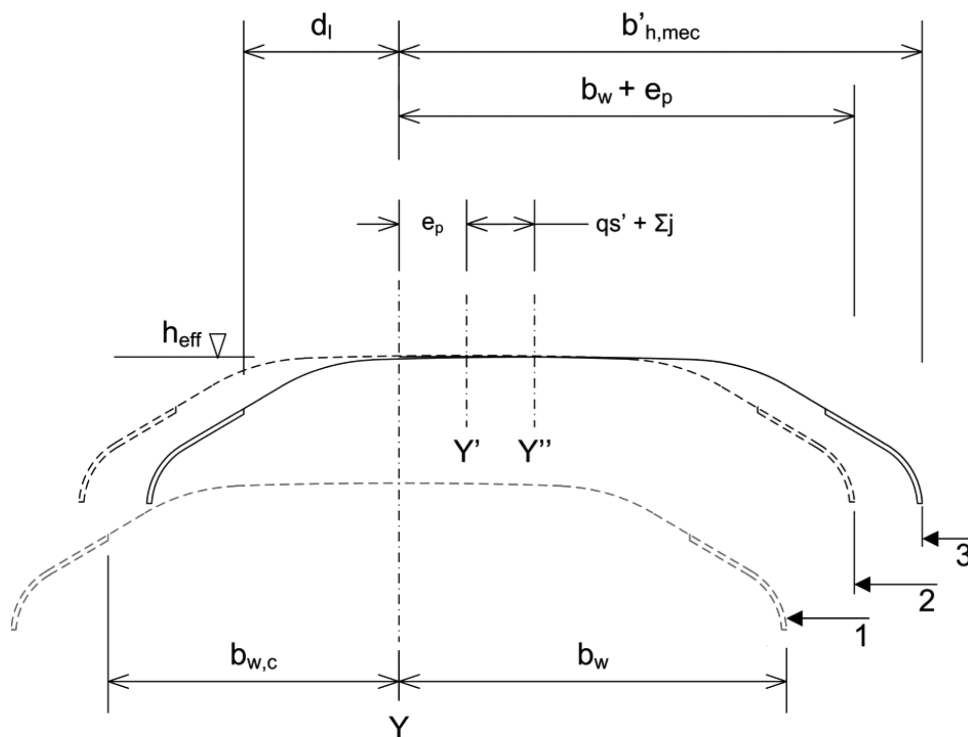
Indeks a: odnosi se na unutarnju stranu krivulje.

Indeks i: odnosi se na vanjsku stranu krivulje.

E.1.4. Osnovna načela

Slika E.1

Profili oduzimača struje



Opis slike:

Y: središnja os kolosijeka

Y': središnja os oduzimača struje – za utvrđivanje referentnog profila slobodnog prolaska

Y'': središnja os oduzimača struje – za utvrđivanje mehaničkog kinematičkog profila oduzimača struje

1: profil oduzimača struje

2: referentni profil slobodnog prolaska

3: mehanički kinematički profil

Profil oduzimača struje postiže se samo ako su istodobno usklađeni mehanički i električni profili:

- referentni profil slobodnog prolaska uključuje duljinu glave oduzimača struje i gibanje oduzimača struje e_p , uzimajući u obzir referentno nadvišenje ili manjak nadvišenja,
- Aktivne i izolirane prepreke moraju ostati izvan mehaničkog profila,
- Neizolirane prepreke (uzemljene ili pri potencijalnoj struji koja nije struja kontaktne mreže) moraju ostati izvan mehaničkog i električnog profila.

Slika E.1. prikazuje mehanički profil jednog oduzimača struje.

E.2. Utvrđivanje mehaničkog kinematičkog profila oduzimača struje

E.2.1. Utvrđivanje širine mehaničkog profila

E.2.1.1. Područje primjene

Širina profila oduzimača struje uglavnom se određuje duljinom i premještanjem dotičnog oduzimača struje. Osim posebnih pojava, kod poprečnog premještanja postoje pojave slične onima iz slobodnog profila.

Profil oduzimača struje razmatra se pri sljedećim visinama:

— gornja visina provjere h'_o ,

— donja visina provjere h'_u .

Između te dvije visine smatra se da se širina profila mijenja na linearan način.

Pojedini parametri prikazani su na slici E.2.

E.2.1.2. Metodologija izračuna

Profil oduzimača struje utvrđuje se zbirom dolje određenih parametara. Kada se na jednoj pruži prometuje s različitim oduzimačima struje, potrebno je uzeti u obzir najveću širinu.

Za donju točku provjere s $h = h'_u$:

$$b'_{u(i/a),mec} = (b_w + e_{pu} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

Za gornju točku provjere s $h = h'_o$:

$$b'_{o(i/a),mec} = (b_w + e_{po} + S'_{i/a} + qS'_{i/a} + \Sigma_j)_{\max}$$

NAPOMENA: i/a = unutar/izvan krivulje.

Za svaku srednju visinu h , širina se utvrđuje interpolacijom:

$$b'_{h,mec} = b'_{u,mec} + \frac{h - h'_u}{h'_o - h'_u} \cdot (b'_{o,mec} - b'_{u,mec})$$

E.2.1.3. Pola duljine b_w glave oduzimača struje

Pola duljine b_w glave oduzimača struje ovisi o vrsti korištenog oduzimača struje. Profil(i) oduzimača struje koje je potrebno uzeti u obzir utvrđeni su u točki 4.2.8.2.9.2 TSI-ja za CR LOC&PAS.

E.2.1.4. Nagibanje oduzimača struje e_p

Nagibanje uglavnom ovisi o sljedećim pojavama:

— odstupanju $q + w$ u kućistima osi i između pokretnog postolja i karoserije,

— veličini nagiba karoserije koju vozilo uzima u obzir (ovisno o specifičnoj savitljivosti s'_o , referentnom nadvišenju D'_o i referentnom manjku nadvišenja I'_o),

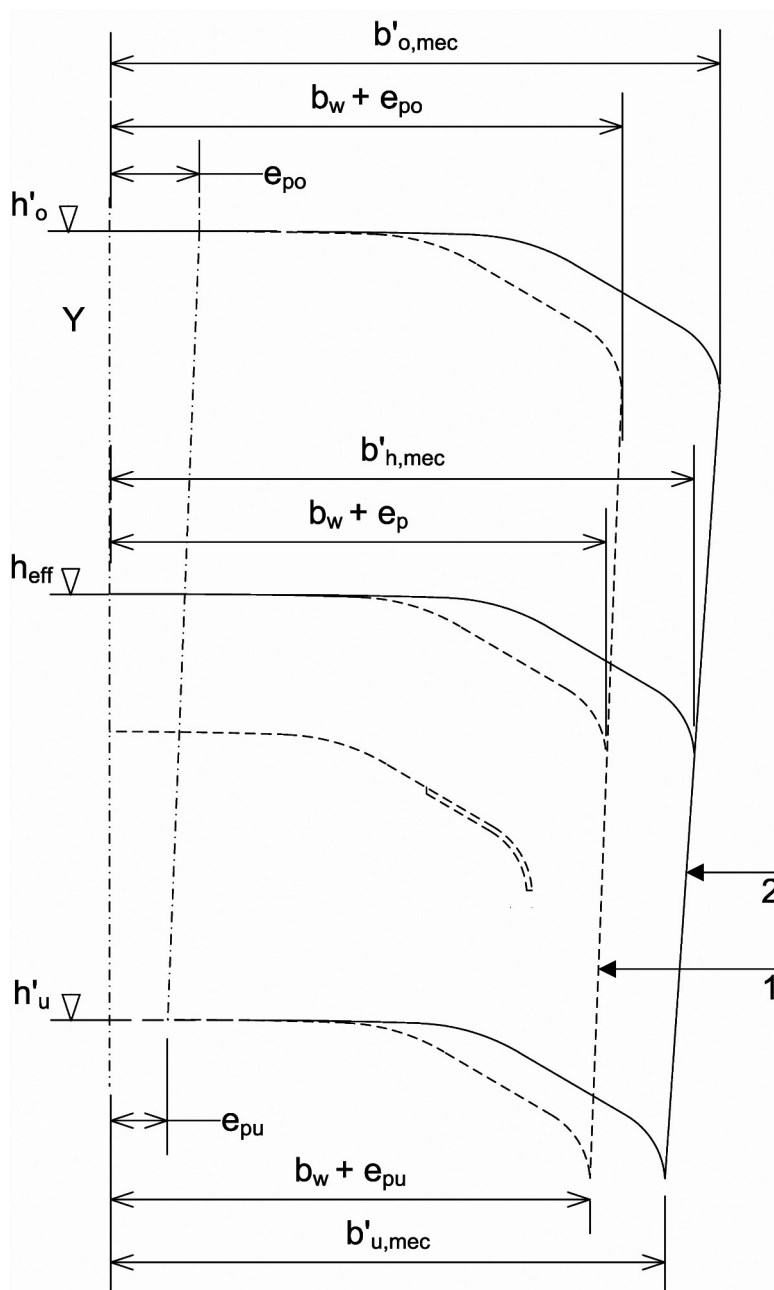
— odstupanja kod postavljanja ϑ oduzimača struje na krovu,

— poprečna savitljivost τ naprave za postavljanje na krovu,

— visine koja se razmatra h' .

Slika E.2.

Utvrđivanje širine mehaničkog kinematičkog profila oduzimača struje na različitim visinama



Opis slike:

Y: os kolosijeka

1: referentni profil slobodnog prolaska

2: mehanički kinematički profil oduzimača struje

E.2.1.5. Dodatni prebačaji

Profil oduzimača struje ima posebne dodatne prebačaje. U slučaju standardne širine kolosijeka primjenjuje se sljedeća formula:

$$S'_{i/a} = \frac{2,5}{R} + \frac{l - 1,435}{2}$$

Za druge širine kolosijeka primjenjuju se nacionalni propisi.

E.2.1.6. K v a z i s t a t i č k i u č i n a k

Budući da se oduzimač struje postavlja na krov, kvazistatički učinak ima značajnu ulogu u izračunavanju profila oduzimača struje. Taj se učinak izračunava iz specifične savitljivosti s'_0 , referentnog nadvišenja D'_0 i referentnog manjka nadvišenja I'_0 :

$$qs'_i = \frac{s'_0}{L} [D - D'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

$$qs'_a = \frac{s'_0}{L} [I - I'_0]_{>0} (h - h'_{c0})$$

NAPOMENA: Oduzimači struje se uglavnom stavljaju na krov vučne jedinice, čija je referentna savitljivost s'_0 uglavnom manja od referentne savitljivosti slobodnog profila s_0 .

E.2.1.7. O d s t u p a n j a

U skladu s utvrđivanjem profila, potrebno je uzeti u obzir sljedeće pojave:

- nesimetričnost opterećenja,
- poprečno premještanje kolosijeka između dva uzastopna održavanja,
- promjena nadvišenja koja se događa između dva uzastopna održavanja,
- njihanja koja prouzrokuje neujednačenost kolosijeka.

Σj obuhvaća zbroj gore navedenih odstupanja.

E.2.2. U t v r đ i v a n j e v i s i n e m e h a n i č k o g p r o f i l a

Visina profila utvrđuje se na temelju statičke visine h_{cc} , kontaktnog vodiča na dotičnoj točki koja se razmatra. Potrebno je razmotriti sljedeće parametre:

- podizanje f_s kontaktnog vodiča koje prouzrokuje kontaktna sila oduzimača struje. Vrijednost f_s ovisi o vrsti kontaktne mreže, a određuje ju upravitelj infrastrukture u skladu s točkom 4.2.16.,
- podizanje glave oduzimača struje zbog kosine glave oduzimača struje, koju prouzrokuju razmještena kontaktna točka i habanje trake za oduzimanje struje $f_{ws} + f_{wa}$. Dopusštena vrijednost f_{ws} prikazana je u TSI-ju za CR LOC&PAS, a f_{wa} ovisi o zahtjevima održavanja.

Visina mehaničkog profila izražena je sljedećom formulom:

$$h_{eff} = h_{cc} + f_s + f_{ws} + f_{wa}$$

E.3. R e f e r e n t n i p a r a m e t r i

Parametri za kinematički mehanički profil oduzimača struje i za utvrđivanje najvećeg bočnog odstupanja kontaktnog vodiča su sljedeći:

- 1 – u skladu sa širinom kolosijeka,
- $s_0 = 0,225$,
- $h_{c0} = 0,5$ m,
- $I_0 = 0,066$ m i $D_0 = 0,066$ m,
- $h'_{o} = 6,500$ m i $h'_{u} = 5,000$ m.

E.4. I z r a č u n a v a n j e n a j v e ć e g b o č n o g o t k l o n a k o n t a k t n o g v o d i č a

Najveći bočni otklon kontaktnog vodiča izračunava se uzimajući u obzir ukupno kretanje oduzimača struje u odnosu na nazivni položaj tračnice i raspon vodljivog područja (ili radne dužine, za oduzimače struje bez otvorenih krajeva izrađenih od provodnog materijala) kako slijedi:

$$d_l = b_{w,c} + b_w - b'_{h,mec}$$

$b_{w,c}$ – utvrđena u točkama 4.2.8.2.9.1. i 4.2.8.2.9.2. TSI-ja za CR LOC&PAS.

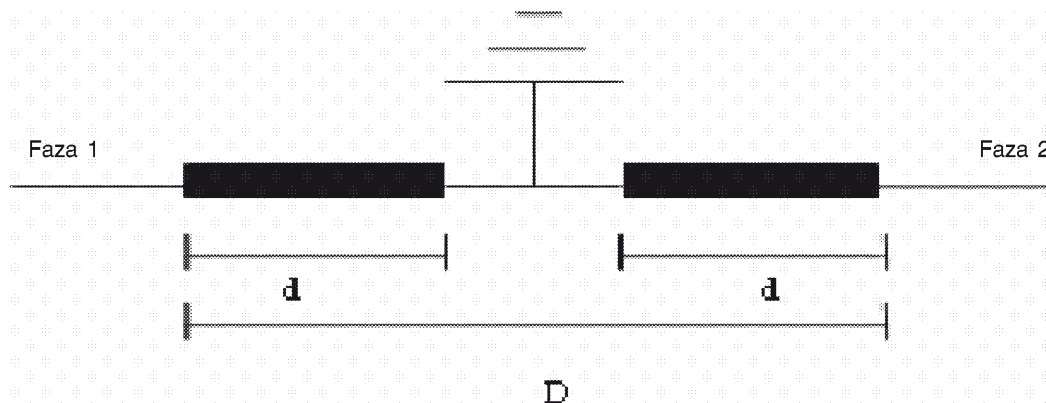
PRILOG F

RJEŠENJA ZA SEKCIJE RAZDVAJANJA FAZA I SUSTAVA NAPAJANJA

Nacrti sekcija razdvajanja faze opisani su u normi EN50367:2006 i u Prilogu A.1.3. (dugačke neutralne sekcije) i Prilogu A.1.5. (razdijeljene neutralne sekcije – preklapanja se mogu zamijeniti dvostrukim izolatorima sekcija) ili su opisani na slikama F.1. ili F.2.

Slika F.1.

Sekcije razdvajanja s izolatorima neutralnih sekcija



U slučaju na slici F.1. neutralne sekcije (d) mogu biti oblikovani izolatorima neutralnih sekcija, a dimenzije su im:

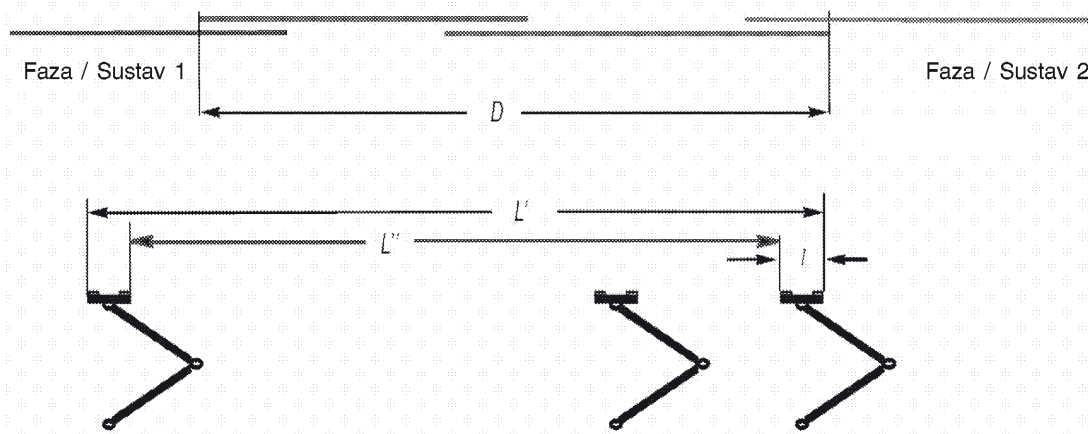
$$D \leq 8 \text{ m}$$

Ta mala duljina osigurava da se kod vjerojatnosti zaustavljanja vlaka unutar sekcije razdvajanja faza ne zahtijevaju odgovarajuća sredstva za ponovno pokretanje.

Duljina d odabire se u skladu s naponom sustava, najvećom brzinom vožnje na pruzi i najvećom širinom oduzimača struje.

Slika F.2.

Razdijeljena neutralna sekcija



$$\text{Uvjeti: } L' > D + 2l \quad D < 79 \text{ m}$$

$$L'' > 80 \text{ m}$$

Raspon koji obuhvaća tri uzastopna oduzimača struje je veći od 80 m (L"). Oduzimač struje u sredini može se namjestiti na bilo koju poziciju unutar toga raspona. Ovisno o najmanjem razmaku između dva susjedna aktivna oduzimača struje upravitelj infrastrukture navodi najveću brzinu vožnje vlaka. Između oduzimača struje u pogonu ne smije postojati električna povezanost.

PRILOG G

FAKTOR SNAGE

Ovaj se Prilog bavi samo induktivnim faktorom snage i potrošnjom električne energije u rasponu napona od $U_{\min 1}$ do $U_{\max 1}$ utvrđenom u normi EN50163.

U tablici G.1. prikazan je ukupni induktivni faktor snage vlaka λ . Za izračunavanje λ uzima se obzir samo temeljni napon na oduzimaču struje.

Tablica G.1.

Ukupni induktivni faktor vlaka λ

Trenutna snaga vlaka P na oduzimaču struje MW	Kategorija pruga I i II (b) prema TSI-ju za velike brzine	Kategorija pruga III; IV; V; VI; VII prema TSI-ju za konvencionalne brzine
$P > 2$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$
$0 \leq P \leq 2$	(a)	(a)

Za ranžirne kolodvore ili depoe faktor snage osnovnog vala iznosi $\geq 0,8$ (NAPOMENA 1.) pod sljedećim uvjetima: vlak je na ranžirnom kolodvoru s isključenom vučnom snagom i sva vučna vozila prometuju, a aktivna snaga koja se crpi je veća od 200 kW.

Izračunavanje skupnog prosječnog λ za vožnju vlaka, uključujući postaje, izvodi se iz aktivne energije W_P (MWh) i reaktivne energije W_Q (MVarh), koju daje računalna simulacija vožnje vlaka ili koja se mjeri na stvarnom vlaku.

$$\lambda = \sqrt{\frac{1}{1 + \left(\frac{W_Q}{W_P}\right)^2}}$$

(a) Za nadzor ukupnog faktora snage pomoćnog opterećenja vlaka tijekom faza kretanja, ukupni prosječni λ (vuča i vučna vozila) utvrđen simulacijom i/ili mjerenjem veći je od 0,85 tijekom ukupne vožnje po voznom redu. (tipična vožnja između dvije postaje uključujući komercijalne postaje).

(b) primjenjuje se na vlakove u skladu s TSI-jem za željeznička vozila velikih brzina.

Tijekom povrata energije dopušteno je slobodno povećanje induktivnog faktora snage radi zadržavanja napona unutar granica.

NAPOMENA 1: Faktori snage veći od 0,8 za posljedicu imaju bolju gospodarsku učinkovitost zbog smanjene potrebe za nepokretnom opremom.

NAPOMENA 2: Na prugama kategorija od III do VI, za postojeća željeznička vozila prije objave ovog TSI-ja upravitelj strukture može odrediti uvjete, npr. gospodarske, operativne, za ograničenje snage za prihvatanje interoperabilnih vlakova čiji su faktori snage ispod vrijednosti utvrđene u tablici G.1.

PRILOG H

ELEKTRIČNA ZAŠTITA: OKIDANJE GLAVNOG PREKIDAČA STRUJNOG KRUGA

Tablica H.1.

Okidanje glavnog prekidača kod unutarnjih kvarova vučnih jedinica

Sustav napajanja električnom energijom	Kod unutarnjih kvarova vučnih jedinica slijed okidanja je:	
	Prekidač u elektrovučnoj podstanici	Prekidač na vučnoj jedinici
AC 25 000 V – 50 Hz	Trenutno okidanje ^(a)	Trenutno okidanje
AC 15 000 V – 16,7 Hz	Trenutno okidanje ^(a)	Primarna strana transformatora: Okidanje se odvija u fazama ^(b) Sekundarna strana transformatora: Trenutno okidanje
DC 750 V, 1 500 V i 3 000 V	Trenutno okidanje ^(a)	Trenutno okidanje

^(a) Okidanje prekidača mora biti vrlo brzo kod velikih struja kratkog spoja. Koliko je to moguće, prekidač mora okinuti kako bi se pokušalo izbjeći okidanje prekidača na elektrovučnoj podstanici.

^(b) Ako kapacitet prekidanja na prekidaču to dopušta, okidanje mora biti trenutačno. Tada, koliko je to moguće, prekidač struje vučne jedinice bi trebao okinuti kako bi se pokušalo izbjeći okidanje prekidača na elektrovučnoj podstanici.

NAPOMENA 1: Nove i modernizirane vučne jedinice trebale bi biti opremljene brzim prekidačima struje, koje mogu u najkraćem mogućem vremenu prekinuti najveće struje kratkog spoja.

NAPOMENA 2: Trenutno okidanje znači da bi pri velikim strujama kratkih spojeva prekidači elektrovučne podstanice ili vlaka trebali djelovati bez namjernih zastoja. Ako relej prve faze ne djeluje, tada će relej druge faze (sigurnosni relej) djelovati nekih 300 ms kasnije. S postojećim relejem prve faze, prema sadašnjim stanjem tehnike u nastavku se informativno navodi trajanje najveće struje kratkog spoja na prekidaču na elektrovučnoj podstanici:

izmjenični sustav 15 000 V–16,7 Hz -> 100 ms,

izmjenični sustav 25 000 V–50 Hz -> 80 ms,

istosmjerni sustav 750 V, 1 500 V i 3 000 V -> 20 do 60 ms.

PRILOG I

POPIS REFERENTNIH NORMI

Tablica I.1

Popis referentnih normi

Rd. br.	Oznaka	Naslov	Verzija	Značajke
1.	EN 50119	Željezničke primjene - Stabilna postrojenja - Nadzemni kontakti vodovi u električnoj vuči	2009.	Dopušteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju (4.2.6.), Visina kontaktnog vodiča (4.2.13.1.), Promjena visine kontaktnog vodiča (4.2.13.2.), Dinamično ponašanje i kakvoća oduzimanja struje (4.2.16.), Sekcije razdvajanja sustava napajanja (4.2.20.), Zaštitne mjere sustava kontaktne mreže (4.7.3.)
2.	EN 50122-1	Željezničke primjene - Stabilna postrojenja - Električna sigurnost, uzemljivanje i povratni krug - - 1. dio: Zaštitne mjere protiv električnog udara	1997.	Zaštitne mjere za elektrovučne podstanice i postrojenja za sekcioniranje (4.7.2.), Zaštitne mjere sustava kontaktne mreže (4.7.3.), Zaštitne mjere povratnog voda (4.7.4.)
3.	EN 50122-2	Željezničke primjene - Stabilna postrojenja - Električna sigurnost, uzemljivanje i povratni krug - - 2. dio: Mjere protiv učinaka lutajućih struja od istosmjernih sustava vuče	1998.	Sekcije sustavnog razdvajanja (4.2.20.)
4.	EN 50149	Željezničke primjene - Stabilna postrojenja - Električna vuča - Uzljebljeni kontakti vodiči od bakra i legura	2001.	Materijal za kontaktne vodiče (4.2.18.)
5.	EN 50317	Željezničke primjene - Sustavi oduzimača struje - Zahtjevi za mjerenja i vrednovanje mjerenja dinamičkih međusobnih djelovanja oduzimača struje i kontaktnog voda oduzimača struje	2002.	Dinamično ponašanje i kakvoća oduzimanja struje (4.2.16.)
6.	EN 50318	Željezničke primjene - Sustavi oduzimača struje - Vrednovanje simulacije dinamičkog međudjelovanja između oduzimača struje i kontaktnog voda oduzimača struje	2002.	Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje (4.2.16.)

Rd. br.	Oznaka	Naslov	Verzija	Značajke
7.	EN 50367	Željezničke primjene - Sustavi oduzimača struje - Tehnički uvjeti za međusobno djelovanje oduzimača struje i kontaktnog voda (omogućavanje slobodnog pristupa) oduzimača struje	2006.	Dopušteno strujno opterećenje, istosmjerni sustavi, vlakovi u mirovanju (4.2.6.), Srednja kontaktna sila 4.2.15.), Sekcije razdvajanja faza (4.2.19.)
8.	EN 50388	Željezničke primjene - Opskrba električnom energijom i željeznička vozila - Tehnički kriteriji za koordinaciju između napajanja (podstanica) i željezničkih vozila radi postizanja interoperabilnosti	2005.	Parametri koji se odnose na radne značajke sustava napajanja (4.2.4.), Mjere za koordinaciju električne zaštite (4.2.8.), Harmonici i dinamički učinci kod istosmjernih sustava – 4.2.9., Sekcije razdvajanja faza (4.2.19.)
9.	EN 50163	Željezničke primjene - Naponi napajanja vučnih sustava	2004.	Napon i frekvencija (4.2.3.)

PRILOG J

POJMOVNIK

Pojam	Kratika	Definicija	Izvor/Referenca
Sustav kontaktne mreže		Sustav koji električnu energiju raspoređuje na vlakove koji voze po pruzi i prenosi ju na vlakove putem oduzimača struje	
Kontaktna sila		Okomita sila kojom oduzimač struje djeluje na kontaktnu mrežu	EN 50367:2006
Podizanje kontaktnog vodiča		Okomito podizanje kontaktnog vodiča zbog sile koju proizvodi oduzimač struje	EN 50119:2009
Oduzimač struje		Oprema smještena na vozilu, predviđena za prijenos električne energije iz kontaktnog vodiča ili kontaktne tračnice na vozilo	IEC 60050-811, definicija 811-32-01
Slobodni profil		Skup pravila koji uključuje referentni obris i pripadajuća pravila izračunavanja, koji omogućava određivanje vanjskih dimenzija vozila i zaštitnog prostora građevinske infrastrukture NAPOMENA: Sukladno korištenoj metodi izračunavanja, profil može biti statički, kinematički ili dinamički	
Bočni otklon		Bočno njihanje kontaktnog vodiča pri najjačem bočnom vjetru	
Željezničko-cestovni prijelaz		Križanje ceste i jednog ili više kolosijeka u istoj razini	
Brzina pruge		Najveća brzina u kilometrima po satu za koju je pruga projektirana	
Plan održavanja		Niz dokumenata u kojima su utvrđeni postupci za održavanje željezničke infrastrukture, koje je donio upravitelj infrastrukture	
Srednja kontaktna sila		Statistička srednja vrijednost kontaktne sile	EN 50367:2006
Prosječni korisni napon vlaka		Napon kojim se određuje dimenzioniranje vlaka i koji omogućuje kvantificiranje učinka na njegove radne značajke	EN 50388:2005
Područje prosječnog korisnog napona		Napon kojim se označava kakvoća napajanja električnom energijom u zemljopisnom području u vremenu najgušćeg prometa po voznom redu	EN 50388:2005
Najmanja visina kontaktnog vodiča		Najniža vrijednost visine kontaktnog vodiča u rasponu radi sprečavanja iskrenja jednog ili više kontaktnih vodiča i vozila u svim uvjetima	
Nazivna visina kontaktnog vodiča		Nazivna vrijednost kontaktnog vodiča na jednoj potpori pri uobičajenim uvjetima	EN 50367:2006

Pojam	Kratika	Definicija	Izvor/Referenca
Nazivni napon		Napon koji je svojstven jednom postrojenju ili dijelu postrojenja	EN 50163:2004
Uobičajeno prometovanje		Prometovanje prema planiranom voznom redu.	
Kontaktna mreža	OCL	Kontaktni vodič smješten nad gornjom granicom profila vozila (ili pored nje), koja napaja vozila električnom energijom preko opreme za oduzimanje struje postavljene na krov	IEC 60050-811-33-02
Referentni obris		Obris povezan sa svakim profilom u obliku poprečnog presjeka koji se koristi kao osnova za određivanje dimenzija građevinske infrastrukture s jedne i vozila s druge strane	
Povratni vod		Svi vodiči koji čine zacrtani put povratnog toka vučne struje i struje ispada	EN 50122-1:1997
Statična kontaktna sila		Srednja okomita sila glave oduzimača struje kojom djeluje prema gore na kontaktnu mrežu i prouzrokovana uređajem za podizanje oduzimača struje, dok je oduzimač struje podignut, a vozilo u stanju mirovanja	EN 50367:2006