

Ovaj je tekst namijenjen isključivo dokumentiranju i nema pravni učinak. Institucije Unije nisu odgovorne za njegov sadržaj. Vjerodostojne inačice relevantnih akata, uključujući njihove preambule, one su koje su objavljene u Službenom listu Europske unije i dostupne u EUR-Lexu. Tim službenim tekstovima može se izravno pristupiti putem poveznica sadržanih u ovom dokumentu.

► **B**

UREDBA KOMISIJE (EU) br. 1301/2014

od 18. studenoga 2014.

o tehničkim specifikacijama interoperabilnosti „energetskog” podsustava željezničkog sustava u Uniji

(Tekst značajan za EGP)

(SL L 356, 12.12.2014., str. 179.)

Koju je izmijenila:

		Službeni list		
		br.	stranica	datum
► <u>M1</u>	Provedbena uredba Komisije (EU) 2018/868 od 13. lipnja 2018.	L 149	16	14.6.2018.
► <u>M2</u>	Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/776 od 16. svibnja 2019.	L 139I	108	27.5.2019.
► <u>M3</u>	Provedbena uredba Komisije (EU) 2023/1694 od 10. kolovoza 2023.	L 222	88	8.9.2023.

Koju je ispravio:

- **C1** Ispravak, SL L 13, 20.1.2015, str. 13 (1301/2014)
- **C2** Ispravak, SL L 127, 16.5.2019, str. 80 (1301/2014)

▼B**UREDBA KOMISIJE (EU) br. 1301/2014****od 18. studenoga 2014.****o tehničkim specifikacijama interoperabilnosti „energetskog”
podsustava željezničkog sustava u Uniji****(Tekst značajan za EGP)***Članak 1.***Predmet**

Ovime se donosi tehnička specifikacija interoperabilnosti (TSI) „energetskog” podsustava željezničkog sustava u cijeloj Europskoj uniji utvrđena Prilogom.

*Članak 2.***Područje primjene**

1. Ovaj se TSI primjenjuje na sve nove, modernizirane ili obnovljene „energetske” podsustave željezničkog sustava u Europskoj uniji prema definiciji iz ►**M2** točke 2.2. Priloga II. Direktivi (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća ⁽¹⁾ ◄.

2. Ne dovodeći u pitanje članke 7. i 8. i točku 7.2. Priloga, TSI se primjenjuje na nove željezničke linije u Europskoj uniji koje se puštaju u promet od 1. siječnja 2015.

3. TSI se ne primjenjuje na postojeću infrastrukturu željezničkog sustava u Europskoj uniji koja je već stavljena u rad u cijeloj mreži bilo koje države članice ili u njezinim dijelovima na 1. siječnja 2015., osim ako ona podliježe obnovi ili modernizaciji u skladu s ►**M2** člankom 18. Direktive (EU) 2016/797 ◄ i odjeljkom 7.3. Priloga.

▼M2

4. Ovaj se TSI primjenjuje na mrežu željezničkog sustava Unije kako je opisana u Prilogu I. Direktivi (EU) 2016/797, osim slučajeva iz članka 1. stavaka 3. i 4. Direktive (EU) 2016/797

▼B

5. TSI se primjenjuje na mreže sa sljedećim nazivnim širinama kolosijeka: 1 435 mm, 1 520 mm, 1 524 mm, 1 600 mm i 1 668 mm.

6. Metrički kolosijek isključen je iz tehničkog područja primjene ovog TSI-ja.

⁽¹⁾ Direktiva (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji (SL L 138, 26.5.2016., str. 44.).

▼ **M1**▼ **B***Članak 4.***Posebni slučajevi**▼ **M2**

1. Kad je riječ o posebnim slučajevima koji su navedeni u odjeljku 7.4.2 Priloga, uvjeti koje je potrebno ispuniti za provjeru usklađenosti s temeljnim zahtjevima utvrđenima u Prilogu III. Direktivi (EU) 2016/797 uvjeti su utvrđeni u odjeljku 7.4.2. Priloga ili nacionalnim propisima koji su na snazi u državi članici koja odobrava stavljanje u funkciju podsustava obuhvaćenog ovom Uredbom

▼ **B**

2. U roku od šest mjeseci od stupanja na snagu ove Uredbe svaka država članica obavještava ostale države članice i Komisiju o sljedećim informacijama:

- (a) o nacionalnim propisima navedenima u stavku 1.,
- (b) o postupcima ocjenjivanja sukladnosti i provjere koje treba provesti radi primjene nacionalnih propisa navedenih u stavku 1.,

▼ **M2**

- (c) o tijelima određenima za provedbu postupaka ocjene sukladnosti i provjere za nacionalne propise koji se odnose na posebne slučajeve utvrđene u točki 7.4.2. Priloga.

▼ **B***Članak 5.***Obavijest o dvostranim sporazumima**

1. Država članica obavještava Komisiju u roku od najkasnije 1. srpnja 2015. o svim postojećim nacionalnim, dvostranim, višestranim ili međunarodnim sporazumima između država članica i željezničkih prijevoznika, upravitelja infrastrukture ili zemalja nečlanica koji su nužni zbog vrlo specifične ili lokalne prirode planirane željezničke usluge ili kojima se osiguravaju visoke razine lokalne ili regionalne interoperabilnosti.

Ta se obveza ne odnosi na sporazume o kojima je obavijest dostavljena na temelju Odluke Komisije 2008/284/EZ.

2. Države članice obavještavaju Komisiju o svim budućim sporazumima ili izmjenama postojećih sporazuma.

*Članak 6.***Projekti u kasnijoj fazi razvoja**▼ **M3**

Primjenjuje se članak 7. stavak 2. Direktive (EU) 2016/797.

▼ B*Članak 7.***Potvrda o „EZ” provjeri**

1. Potvrdu o „EZ” provjeri za podsustav koji se sastoji od interoperabilnih sastavnih dijelova koji nemaju izjavu o sukladnosti „EZ” usklađenosti ili prikladnosti za uporabu moguće je izdati tijekom prijelaznog razdoblja koje završava 31. svibnja 2021. uz uvjet da su ispunjeni zahtjevi utvrđeni točkom 6.3. Priloga.

2. Proizvodnja, modernizacija ili obnova podsustava, uključujući njegovo stavljanje u rad, upotrebom nepotvrđenih interoperabilnih sastavnih dijelova dovršava se u prijelaznom razdoblju utvrđenom stavkom 1.

3. Tijekom prijelaznog razdoblja utvrđenog stavkom 1.:

- (a) prijavljeno tijelo prije izdavanja potvrde o „EZ” provjeri u skladu s ► **M2** članak 15. Direktive (EU) 2016/797 ◄ pravilno utvrđuje razloge za neizdavanje potvrde za sve interoperabilne sastavne dijelove;
- (b) nacionalna tijela nadležna za sigurnost u skladu s ► **M2** člankom 16. stavkom 2. točkom (d) Direktive (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća ⁽¹⁾ ◄ Europskog parlamenta i Vijeća izvješćuju o interoperabilnim sastavnim dijelovima u kontekstu postupaka izdavanja dozvola u svojem godišnjem izvješću iz ► **M2** članka 19. Direktive (EU) 2016/798 ◄.

4. Od 1. siječnja 2016. novo proizvedeni interoperabilni sastavni dijelovi obuhvaćeni su izjavom EZ-a o sukladnosti ili prikladnosti za uporabu.

*Članak 8.***Ocjenjivanje sukladnosti**

1. Postupci ocjenjivanja sukladnosti, prikladnosti za uporabu i „EZ” provjere utvrđeni odjeljkom 6. Priloga temelje se na modulima utvrđenima Odlukom Komisije 2010/713/EU ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Direktiva (EU) 2016/798 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o sigurnosti željeznica (SL L 138, 26.5.2016., str. 102.).

⁽²⁾ Odluka 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 donesenima na temelju Direktive 2008/57/EZ Europskog parlamenta i Vijeća (SL L 319, 4.12.2010., str. 1.)

▼B

2. Potvrda o ispitivanju tipa i projekta za interoperabilne sastavne dijelove valjana je u razdoblju od sedam godina. Tijekom tog razdoblja novi sastavni dijelovi iste vrste mogu se pustiti u rad bez nove ocjene sukladnosti.

3. Potvrde iz stavka 2. koje su izdane u skladu sa zahtjevima Odluke Komisije 2011/274/EU (TSI ENE CR) ili Odluke Komisije 2008/284/EZ (TSI ENE HS) ostaju valjane do izvorno utvrđenog datuma valjanosti bez potrebe za ocjenjivanjem sukladnosti. Kako bi se potvrdila obnovila, projekt ili tip će se ponovno ocijeniti samo u usporedbi s novim ili izmijenjenim zahtjevima navedenima u Prilogu ovoj Uredbi.

*Članak 9.***Provedba**

1. Odjeljkom 7. priloga utvrđuju se koraci koje treba slijediti kod provedbe potpuno interoperabilnoga energetskog podsustava.

Ne dovodeći u pitanje ►M3 članka 18. Direktive (EU) 2016/797 ◄, države članice izrađuju nacionalni provedbeni plan kojim opisuju svoje aktivnosti za usklađivanje s ovim TSI-jem u skladu s odjeljkom 7. Priloga. Države članice dostavljaju svoj nacionalni provedbeni plan ostalim državama članicama i Komisiji do 31. prosinca 2015. Države članice koje su već dostavile svoj provedbeni plan ne trebaju ga ponovno dostavljati.

▼M2

▼B

3. Države članice Komisiji dostavljaju izvješće o provedbi ►M3 članka 18. Direktive (EU) 2016/797 ◄ u pogledu energetskog podsustava tri godine od stupanja na snagu ove Uredbe. O tom se izvješću raspravlja na Odboru osnovanom u skladu s člankom 29. Direktive 2008/57/EZ, a TSI u Prilogu prilagođava se prema potrebi.

▼M1

4. Osim provedbe sustava za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima (DCS) iz točke 7.2.4. Priloga i ne dovodeći u pitanje odredbe točke 4.2.8.2.8. Priloga Uredbi Komisije (EU) br. 1302/2014 ⁽¹⁾, države članice osiguravaju da se sustav za namiru u stabilnim postrojenjima koji je u mogućnosti primati podatke od DCS-a i prihvatiti ih za potrebe naplate provede do 4. srpnja 2020. S pomoću sustava za namiru u stabilnim postrojenjima mora bit moguće razmjenjivati prikupljene podatke o naplati energije (CEBD) s ostalim sustavima za namiru i potvrđivati ih te dostavljati podatke o potrošnji odgovarajućim stranama. To se čini uzimajući u obzir mjerodavno zakonodavstvo u pogledu tržišta energije.

⁽¹⁾ Uredba Komisije (EU) br. 1302/2014 od 18. studenoga 2014. o tehničkoj specifikaciji za interoperabilnost podsustava „željezničkih vozila – lokomotiva i putničkih željezničkih vozila” željezničkog sustava u Europskoj uniji (vidjeti stranicu 228. ovoga Službenog lista).

▼B*Članak 10.***Inovativna rješenja**

1. Inovativna rješenja koja nisu sukladna sa specifikacijama utvrđenima Prilogom ili na koja se ne mogu primijeniti metode procjene utvrđene Prilogom mogu biti potrebna kako bi se održao korak s tehnološkim napretkom.
2. Inovativna rješenja mogu se odnositi na energetske podstav, njegove dijelove i njegove interoperabilne sastavne dijelove.
3. Ako se predlaže inovativno rješenje, proizvođač ili njegov ovlašteni predstavnik s poslovnim nastanom u Uniji izjavljuje kako ono odstupa ili je u skladu s relevantnim odredbama ovog TSI-ja te Komisiji dostavlja odstupanja radi analize. Komisija može zatražiti mišljenje Agencije o predloženom inovativnom rješenju.
4. Komisija daje mišljenje o predloženom inovativnom rješenju. Ako je mišljenje pozitivno, razvijaju se odgovarajuće funkcionalne specifikacije i specifikacije sučelja te metoda procjene koje treba obuhvatiti mjerodavnim TSI-jem kako bi se dopustila upotreba ovog inovativnog rješenja, koje se potom integriraju u TSI tijekom postupka revizije u skladu s ►**M2** člankom 5. Direktive (EU) 2016/797 ◄. Ako je mišljenje negativno, predloženo se inovativno rješenje ne može upotrebljavati.
5. Do revizije TSI-ja pozitivno mišljenje Komisije smatra se prihvatljivim sredstvom sukladnosti s osnovnim zahtjevima ►**M2** Direktive (EU) 2016/797 ◄ te se može koristiti za ocjenjivanje podstava.

*Članak 11.***Stavljanje izvan snage**

Odluke 2008/284/EZ i 2011/274/EU stavljaju se izvan snage od 1. siječnja 2015.

Međutim, one se i dalje primjenjuju na:

- (a) podstavove za koje je izdana dozvola u skladu s tim odlukama;
- (b) projekte za nove, obnovljene ili modernizirane podstavove koji su u trenutku objave ove Uredbe u kasnijoj fazi razvoja ili su predmet ugovora koji je na snazi.

*Članak 12.***Stupanje na snagu**

Ova Uredba stupa na snagu dvadesetog dana od dana objave u *Službenom listu Europske unije*.

Primjenjuje se od 1. siječnja 2015. Međutim, dozvolu za stavljanje u rad moguće je izdati u skladu s TSI-jem kako je utvrđeno Prilogom ovoj Uredbi prije 1. siječnja 2015.

Ova je Uredba u cijelosti obvezujuća i izravno se primjenjuje u svim državama članicama.

▼B*PRILOG*

SADRŽAJ

1. Uvod
 - 1.1. Tehničko područje primjene
 - 1.2. Geografsko područje primjene
 - 1.3. Sadržaj ovog TSI-ja
2. Opis energetskog podsustava
 - 2.1. Definicija
 - 2.1.1. Napajanje vučnom električnom energijom
 - 2.1.2. Geometrija kontaktne mreže i kvaliteta oduzimanja struje
 - 2.2. Sučelja s drugim podsustavima
 - 2.2.1. Uvod
 - 2.2.2. Sučelja ovog TSI-ja s TSI-jem za sigurnost u željezničkim tunelima
3. Temeljni zahtjevi
4. Karakterizacija podsustava
 - 4.1. Uvod
 - 4.2. Funkcionalne i tehničke specifikacije podsustava
 - 4.2.1. (ne upotrebljava se)
 - 4.2.2. Osnovni parametri koji karakteriziraju energetski podsustav
 - 4.2.3. Napon i frekvencija
 - 4.2.4. Radne karakteristike sustava za napajanje vučnom električnom energijom
 - 4.2.5. Jakost struje u stanju mirovanja
 - 4.2.6. Rekuperativno kočenje
 - 4.2.7. Mehanizmi koordinacije električne zaštite
 - 4.2.8. Harmonike i dinamički učinci za izmjenične pružne sustave za napajanje električnom energijom
 - 4.2.9. Geometrija kontaktne mreže
 - 4.2.10. Profil pantografa
 - 4.2.11. Srednja kontaktna sila
 - 4.2.12. Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje
 - 4.2.13. Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže
 - 4.2.14. Materijal kontaktnog vodiča
 - 4.2.15. Oprema za fazno sekcioniranje
 - 4.2.16. Oprema za sustavno sekcioniranje

▼B

- 4.2.17. Sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima
- 4.2.18. Zaštitne mjere od strujnog udara
- 4.3. Funkcionalne i tehničke specifikacije sučelja
 - 4.3.1. Opći zahtjevi
 - 4.3.2. Sučelje s podsustavom željezničkih vozila
 - 4.3.3. Sučelje s podsustavom infrastrukture
 - 4.3.4. Sučelje s prometno-upravljačkim i signalno-sigurnosnim sustavima
 - 4.3.5. Sučelja s podsustavom odvijanja prometa i upravljanja prometom
- 4.4. Operativna pravila
- 4.5. Pravila održavanja
- 4.6. Stručne kvalifikacije
- 4.7. Zdravstveni i sigurnosni uvjeti
- 5. Interoperabilni sastavni dijelovi
 - 5.1. Popis sastavnih dijelova
 - 5.2. Radne karakteristike i specifikacije sastavnih dijelova
 - 5.2.1. Kontaktna mreža
- 6. Ocjenjivanje sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova i EZ provjera podsustava
 - 6.1. Interoperabilni sastavni dijelovi
 - 6.1.1. Postupci ocjenjivanja sukladnosti
 - 6.1.2. Primjena modula
 - 6.1.3. Inovativna rješenja za interoperabilne sastavne dijelove
 - 6.1.4. Posebni postupak ocjenjivanja za interoperabilni sastavni dio – kontaktna mreža
 - 6.1.5. EZ izjava o sukladnosti interoperabilnoga sastavnog dijela kontaktna mreža
 - 6.2. Energetski podsustav
 - 6.2.1. Opće odredbe
 - 6.2.2. Primjena modula
 - 6.2.3. Inovativna rješenja
 - 6.2.4. Posebni postupci ocjenjivanja za energetski podsustav
 - 6.3. Podsustavi koji uključuju interoperabilne sastavne dijelove za koje ne postoji EZ izjava
 - 6.3.1. Uvjeti
 - 6.3.2. Dokumentacija
 - 6.3.3. Održavanje podsustava potvrđenih u skladu sa 6.3.1.
- 7. Provedba energetskog TSI-JA
 - 7.1. Nacionalni plan provedbe
 - 7.1.1. Provedbena pravila za napon i frekvenciju
 - 7.1.2. Provedbena pravila za geometriju kontaktne mreže
 - 7.2. Primjena ovog TSI-ja na novi energetski podsustav

▼B

- 7.3. Primjena ovog TSI-ja na postojeći energetska podstav
- 7.3.1. Kriteriji učinkovitosti podstav
- 7.3.2. Primjena TSI-ja
- 7.3.3. Postojeće pruge koje ne podliježu projektu obnove ili modernizacije
- 7.3.4. Provjere kompatibilnosti s voznim relacijama prije prometovanja odobrenim vozilima na tim relacijama
- 7.4. Posebni slučajevi
- 7.4.1. Općenito
- 7.4.2. Popis posebnih slučajeva
- Dodatak A – Ocjenjivanje sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova
- Dodatak B – EZ provjera energetskog podstav
- Dodatak C — (ne upotrebljava se)
- Dodatak D — Specifikacija statičkog profila pantografa (sustav širine kolosijeka od 1 520 mm)
- Dodatak E – Popis referentnih normi
- Dodatak F – Popis otvorenih pitanja
- Dodatak G – Pojmovnik

▼ B

1. UVOD

▼ M21.1. **Tehničko područje primjene**

Ovaj se TSI odnosi na energetske podsustav i dio podsustava održavanja željezničkog sustava Unije u skladu s člankom 1. Direktive (EU) 2016/797.

Energetski podsustav i podsustav održavanja definirani su u točki 2.2. odnosno 2.8. Priloga II. Direktivi (EU) 2016/797.

Tehničko područje primjene ovog TSI-ja dodatno je definirano člankom 2. ove Uredbe.

▼ B1.2. **Geografsko područje primjene**

Geografsko područje primjene ovog TSI-ja definirano je člankom 2. stavkom 4. ove Uredbe.

1.3. **Sadržaj ovog TSI-ja****▼ M2**

1. Sukladno članku 4. stavku 3. Direktive (EU) 2016/797, u ovome se TSI-ju:

- (a) navodi predviđeno područje primjene (odjeljak 2.);
- (b) propisuju temeljni zahtjevi za energetske podsustav i dio podsustava održavanja (odjeljak 3.);
- (c) određuju funkcionalne i tehničke specifikacije koje moraju ispunjavati energetske podsustav i dio podsustava održavanja i njegova sučelja s drugim podsustavima (odjeljak 4.);
- (d) određuju interoperabilni sastavni dijelovi i sučelja koji moraju biti obuhvaćeni europskim specifikacijama, uključujući europske norme potrebne za postizanje interoperabilnosti u željezničkom sustavu Unije (odjeljak 5.);
- (e) za svaki razmatrani slučaj navode postupci koji se moraju primjenjivati za ocjenu sukladnosti ili prikladnosti za upotrebu interoperabilnih sastavnih dijelova, s jedne strane, ili EZ provjeru podsustava s druge strane (odjeljak 6.);
- (f) navodi strategija za provedbu ovog TSI-ja (odjeljak 7.);
- (g) navode stručne kvalifikacije koje se zahtijevaju od osoblja te zdravstveni i sigurnosni uvjeti potrebni za rad i održavanje energetskog podsustava kao i za provedbu ovog TSI-ja (odjeljak 4.);
- (h) navode odredbe koje se primjenjuju na postojeći energetske podsustav, posebno u slučaju modernizacije i obnove te se u takvim slučajevima navode radovi na izmjenama koji iziskuju podnošenje zahtjeva za novo odobrenje;

▼ M2

- (i) navode parametri energetskeg podsustava koje provjerava željeznički prijevoznik i postupci koji se primjenjuju za provjeru tih parametara nakon dodjele odobrenja za stavljanje vozila na tržište, a prije prvog korištenja vozila kako bi se osigurala kompatibilnost između vozila i pruga na kojima oni trebaju prometovati.
2. U skladu s člankom 4. stavkom 5. Direktive (EU) 2016/797, odredbe za posebne slučajeve navedene su u odjeljku 7.

▼ B

3. Zahtjevi iz ovog TSI-ja primjenjuju se na sve sustave širine kolosijeka unutar područja primjene ovog TSI-ja, osim ako se stavak odnosi na posebne sustave širine kolosijeka ili na posebne nazivne širine kolosijeka

2. **OPIS ENERGETSKOG PODSUSTAVA**

2.1. **Definicija**

1. Ovim su TSI-jem obuhvaćena sva stabilna postrojenja nužna za postizanje operabilnosti koja su potrebna za napajanje vuče vlaka.
2. Energetski podsustav sadržava:

▼ M3

- (a) elektrovučne podstanice: priključene na strani primara na visokonaponsku mrežu, uz pretvaranje visokog napona u napon i/ili pretvaranje u sustav za napajanje vučnom električnom energijom prikladan za vlakove. Podstanice su sekundarom spojene na kontaktnu mrežu željezničke pruge;

▼ B

- (b) postrojenja za sekcioniranje: električna oprema smještena na jednakim razdaljinama između elektrovučnih stanica, paralelno s kontaktnom mrežom koja služi za zaštitu, izoliranje i napajanje vlastite potrošnje;
- (c) sekcije za razdvajanje: oprema nužna za osiguranje prijelaza između različitih električnih sustava ili između različitih faza istoga električnog sustava;
- (d) kontaktna mreža: sustav kojim se vrši distribucija električne energije vlakovima koji voze na predmetnom putu vožnje koja se prenosi vlakovima s pomoću oduzimača struje. Kontaktna mreža opremljena je i rastavljačima na ručno ili daljinsko upravljanje kojima se prema potrebi tijekom rada izoliraju blokovi ili nizovi vodova kontaktne mreže. I napojni vodovi dio su kontaktne mreže;
- (e) povratni vod: svi vodiči koji čine zacrtanu rutu povratnog toka vučne struje. Stoga, s ovog aspekta, povratni vod čini dio energetskeg podsustava te ima sučelje s infrastrukturnim podsustavom;

▼ **M1**

3. U skladu s odjeljkom 2.2. Priloga II. ► **M2** Direktivu (EU) 2016/797 ◀ pružni dio sustava mjerenja potrošnje električne energije koji se u ovom TSI-ju navodi kao sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima (DCS) utvrđuje se točkom 4.2.17. ovog TSI-ja.

▼ **M3**2.1.1. *Napajanje vučnom električnom energijom*

1. Cilj je sustava za napajanje vučnom električnom energijom napajanje svih vlakova kako bi mogli ispuniti planirani vozni red.
2. Osnovni parametri sustava za napajanje vučnom električnom energijom utvrđeni su u točki 4.2.

▼ **B**2.1.2. *Geometrija kontaktne mreže i kvaliteta oduzimanja struje*▼ **M3**

1. Cilj je osigurati pouzdani i stalni prijenos električne energije od sustava za napajanje vučnom električnom energijom do željezničkog vozila. Interakcija između kontaktne mreže i pantografa bitan je aspekt interoperabilnosti.

▼ **B**

2. Osnovni parametri koji se odnose na geometriju kontaktne mreže i kvalitetu oduzimanja struje utvrđeni su točkom 4.2.

2.2. **Sučelja s drugim podsustavima**2.2.1. *Uvod*

1. Kako bi se ostvarile predviđene radne karakteristike, energetski podsustav povezan je s drugim podsustavima željezničkog sustava. Ti su podsustavi kako slijedi:

- (a) željeznička vozila;
- (b) infrastruktura;
- (c) pružna prometno-upravljačka i signalno-sigurnosna oprema;
- (d) prometno-upravljačka i signalno-sigurnosna oprema u vlaku;
- (e) odvijanje prometa i upravljanje prometom.

2. Točkom 4.3. ovog TSI-ja utvrđuje se funkcionalna i tehnička specifikacija tih sučelja.

2.2.2. *Sučelja ovog TSI-ja s TSI-jem za sigurnost u željezničkim tunelima*

Zahtjevi za sigurnost u željezničkim tunelima koji se odnose na energetski sustav utvrđeni su TSI-jem za sigurnost u željezničkim tunelima.

▼ **B**

3. TEMELJNI ZAHTEJEVI

U sljedećoj se tablici navode osnovni parametri ovog TSI-ja i njihovo podudaranje s temeljnim zahtjevima iz Priloga III.

► **M2** Direktivu (EU) 2016/797 ◀.

▼ **M3**▼ **B**

Točka TSI-ja	Naslov točke TSI-ja	Sigurnost	Upućivanje i primjena	Zdravlje	Zaštita okoliša	Tehnička kompatibilnost	Dostupnost
4.2.3.	Napon i frekvencija	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.4.	Radne karakteristike napajanja vučnom električnom energijom	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.5.	Jakost struje u stanju mirovanja	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.6.	Rekuperativno kočenje	—	—	—	1.4.1. 1.4.3.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.7.	Mehanizmi koordinacije električne zaštite	2.2.1.	—	—	—	1.5.	—
4.2.8.	Harmonike i dinamički učinci za izmjenične pružne sustave za napajanje električnom energijom	—	—	—	1.4.1. 1.4.3.	1.5.	—
4.2.9.	Geometrija kontaktne mreže	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.10.	Profil pantografa	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.11.	Srednja kontaktna sila	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.12.	Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje	—	—	—	1.4.1. 2.2.2.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.13.	Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—

▼B

Točka TSI-ja	Naslov točke TSI-ja	Sigurnost	Upućivanje i primjena	Zdravlje	Zaštita okoliša	Tehnička kompatibilnost	Dostupnost
4.2.14.	Materijal kontaktnog vodiča	—	—	1.3.1. 1.3.2.	1.4.1.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.15.	Oprema za fazno sekcioniranje	2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.16.	Oprema za sustavno sekcioniranje	2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.17.	Sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima	—	—	—	—	1.5.	—
4.2.18.	Zaštitne mjere od strujnog udara	1.1.1. 1.1.3. 2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3. 2.2.2.	1.5.	—
4.4.	Operativna pravila	2.2.1.	—	—	—	1.5.	—
4.5.	Pravila održavanja	1.1.1. 2.2.1.	1.2.	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.6.	Stručne kvalifikacije	2.2.1.	—	—	—	—	—
4.7.	Zdravstveni i sigurnosni uvjeti	1.1.1. 1.1.3. 2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3. 2.2.2.	—	—

4. KARAKTERIZACIJA PODSUSTAVA

4.1. Uvod

1. Cjelokupni željeznički sustav, na koji se primjenjuje ►M2 Direktivu (EU) 2016/797 ◄, i čiji je dio energetski podsustav, integrirani je sustav čija se sukladnost mora provjeriti. Ta se usklađenost mora osobito provjeriti u odnosu na specifikacije energetskog podsustava, sučelja sa sustavom u koji je integriran, kao i operativnim pravilima i pravilima održavanja. Funkcionalne i tehničke specifikacije podsustava i njegovih sučelja, opisane u točkama 4.2. i 4.3., ne nameću korištenje pojedinih tehnologija ili tehničkih rješenja, osim kad je to prijeko potrebno za interoperabilnost željezničke mreže.

▼ B

2. Inovativna rješenja za interoperabilnost koja ne ispunjavaju zahtjeve navedene u ovom TSI-ju i koja nije moguće ocijeniti na temelju ovog TSI-ja zahtijevaju uvođenje novih specifikacija i/ili novih metoda ocjenjivanja. Kako bi se omogućile tehnološke inovacije, te se specifikacije i metode ocjenjivanja izrađuju prema postupku za inovativna rješenja opisanom u točkama 6.1.3 i 6.2.3.
3. Uzimajući u obzir sve primjenjive temeljne zahtjeve, energetski podsustav karakteriziraju specifikacije utvrđene točkama 4.2. do 4.7.
4. Postupci za EZ provjeru energetskog podsustava navedeni su u točki 6.2.4. i tablici B.1. Dodatka B ovom TSI-ju.
5. Za posebne slučajeve vidjeti točku 7.4.
6. Kod upućivanja na EN norme u ovom TSI-ju varijacije koje nose naziv „nacionalna odstupanja” ili „posebni nacionalni uvjeti” u EN normama ne primjenjuju se i ne smatraju dijelom ovog TSI-ja.

4.2. **Funkcionalne i tehničke specifikacije podsustava****▼ M3**4.2.1. *(ne upotrebljava se)***▼ B**

4.2.2. *Osnovni parametri koji karakteriziraju energetski podsustav*
 Osnovni su parametri koji karakteriziraju energetski podsustav:

▼ M3

4.2.2.1. Sustav za napajanje vučnom električnom energijom:

- (a) napon i frekvencija (4.2.3.);
- (b) parametri koji se odnose na radne karakteristike sustava za napajanje vučnom električnom energijom (4.2.4.);
- (c) jakost struje u stanju mirovanja (4.2.5.);
- (d) regenerativno kočenje (4.2.6.);
- (e) mehanizmi koordinacije električne zaštite (4.2.7.);
- (f) harmonike i dinamički učinci za izmjenične sustave za napajanje vučnom električnom energijom (4.2.8.).

▼B**4.2.2.2. Geometrija kontaktne mreže i kvaliteta oduzimanja struje:**

- (a) geometrija kontaktne mreže (4.2.9.);
- (b) profil pantografa (4.2.10.);
- (c) srednja kontaktna sila (4.2.11.);
- (d) dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje (4.2.12.);
- (e) razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže (4.2.13.);
- (f) materijal kontaktnog vodiča (4.2.14.);
- (g) oprema za fazno sekcioniranje (4.2.15.);
- (h) oprema za sustavno sekcioniranje (4.2.16.).

4.2.2.3. Sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima (4.2.17.)**4.2.2.4. Zaštitne mjere od strujnog udara (4.2.18.)****▼M3****4.2.3. *Napon i frekvencija***

Nazivni napon i nazivna frekvencija sustava za napajanje vučnom električnom energijom jedan su od četiriju sustava:

- (a) izmjenična struja 25 kV, 50 Hz;
- (b) izmjenična struja 15 kV, 16,7 Hz;
- (c) istosmjerna struja 3 kV;
- (d) istosmjerna struja 1,5 kV.

Za nove pruge s brzinama većima od 250 km/h provedbena pravila navedena su u točki 7.1.1.

4.2.4. *Radne karakteristike sustava za napajanje vučnom električnom energijom*

Za novoizgrađene podsustave, ili ako je došlo do promjene sustava za napajanje vučnom električnom energijom (npr. prijelaz s istosmjerne na izmjeničnu struju), indeks kvalitete podsustava mora biti u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1] kako bi vlakovima mogli ispuniti planirani vozni red.

▼ M34.2.5. *Jakost struje u stanju mirovanja*

Kontaktna mreža projektirana je barem za vrijednosti struje u stanju mirovanja po pantografu koje su u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2].

▼ B4.2.6. *Rekuperativno kočenje***▼ M3**

1. Sustavi za napajanje vučnom električnom energijom projektiraju se tako da se omogućuje upotreba regenerativnog kočenja u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].

▼ B

2. Istosmjerni sustavi za napajanje električnom energijom projektiraju se na način kojim se omogućava upotreba rekuperativnog kočenja najmanje izmjenom snage s ostalim vlakovima.

▼ M34.2.7. *Mehanizmi koordinacije električne zaštite*

Projektiranje mehanizma koordinacije električne zaštite energetskog podsustava u skladu je sa zahtjevima detaljno propisanim u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].

▼ B4.2.8. *Harmonike i dinamički učinci za izmjenične pružne sustave za napajanje električnom energijom*

1. Interakcija pružnog sustava napajanja i željezničkog vozila može uzrokovati električne nestabilnosti u sustavu.

▼ M3

2. Kako bi se izbjegla nestabilnost i postigla sukladnost električnog sustava, harmonijski prenaponi ograničeni su ispod kritičnih vrijednosti u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].

▼ B4.2.9. *Geometrija kontaktne mreže*

1. Kontaktna mreža projektira se za pantografe s geometrijom glave utvrđenom točkom 4.2.8.2.9.2. TSI-ja za LOC i PAS uzimajući u obzir propise utvrđene točkom ► **M3** 7.1.2. ◄ ovog TSI-ja.

▼ M3

2. Visina i bočni otklon kontaktnog vodiča pod utjecajem bočnog vjetrova su čimbenici koji utječu na interoperabilnost željezničke mreže.

▼ B4.2.9.1. *Visina kontaktnog vodiča***▼ M3**

1. Dopuštene vrijednosti za visinu kontaktnog vodiča navedene su u tablici 4.2.9.1.

▼ **M3**

Tablica 4.2.9.1.

Visina kontaktnog vodiča

Opis	$v \geq 250$ [km/h]	$v < 250$ [km/h]
Nazivna visina kontaktnog vodiča [mm]	od 5 080 do 5 300	od 5 000 do 5 750
Minimalna projektirana visina kontaktnog vodiča [mm]	5 080	U skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3] ovisno o odabranom profilu.
Maksimalna projektirana visina kontaktnog vodiča [mm]	5 300	6 200 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Uzimajući u obzir odstupanja i podizanje u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3] maksimalna visina kontaktnog vodiča ne smije biti viša od 6 500 mm.

2. Za odnos između visina kontaktnih vodiča i radnih visina pantografa vidjeti specifikaciju na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3].
3. Na prijelazima preko pruge na postajama u razini visina kontaktnog vodiča utvrđuje se nacionalnim propisima, odnosno, ako takvih propisa nema, u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [4].

▼ **B**

4. Za pružni sustav širine 1 520 i 1 524 mm vrijednosti visine kontaktnog vodiča su kako slijedi:

(a) nazivna visina kontaktnog vodiča: od 6 000 mm do 6 300 mm;

(b) minimalna projektirana visina kontaktnog vodiča: 5 550 mm;

(c) maksimalna projektirana visina kontaktnog vodiča: 6 800 mm.

4.2.9.2. **Maksimalni bočni otklon**▼ **M3**

1. Maksimalni bočni otklon kontaktnog vodiča u odnosu na središte kolosijeka pod utjecajem bočnog vjetra mora biti u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2].

▼ **B**

Tablica 4.2.9.2.

Maksimalni bočni otklon ovisno o duljini pantografa

Duljina pantografa [u mm]	Maksimalni bočni otklon [u mm]
1 600	400 ⁽¹⁾

▼ B

Duljina pantografa [u mm]	Maksimalni bočni otklon [u mm]
1 950	550 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Vrijednosti se prilagođavaju uzimajući u obzir kretanje pantografa i tolerancije pruge u skladu s Dodatkom D.1.4.

- U slučaju kolosijeka s više tračnica zahtjev u ogledu bočnog otklona ispunjava se za svaki par kolosijeka (projektiranih, kojima se prometuje kao po zasebnim tračnicama) čije se ocjenjivanje planira na temelju ovog TSI-ja.

▼ M3

- Sustav širine kolosijeka od 1 520 mm:

Za države članice koje primjenjuju profil pantografa u skladu s točkom 4.2.8.2.9.2.3. TSI-ja za lokomotive i putnička željeznička vozila maksimalni bočni otklon kontaktnog vodiča u odnosu na središte pantografa pod utjecajem bočnog vjetra iznosi 500 mm.

4.2.10. *Profil pantografa*

- Sustav širine kolosijeka, osim 1 520 mm:

Mehaničko-kinematički profil pantografa određuje se primjenom metode navedene u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2] ovog TSI-ja i u skladu s profilima pantografa određenima u odredbama 4.2.8.2.9.2.1. i 4.2.8.2.9.2.2. TSI-ja za lokomotive i putnička željeznička vozila.

- Sustav širine kolosijeka 1 520 mm:

Za države članice koje primjenjuju profil pantografa u skladu s točkom 4.2.8.2.9.2.3. TSI-ja za lokomotive i putnička željeznička vozila, statička širina pantografa definirana je u Dodatku D ovom TSI-ju.

- Nijedan dio energetskog podsustava nije obuhvaćen profilom pantografa kako je navedeno u podtočkama 1. i 2., osim kontaktnog vodiča i nepomične ručice.

▼ B4.2.11. *Srednja kontaktna sila*

- Srednja kontaktna sila F_m statistička je srednja vrijednost kontaktne sile. F_m čine statičke, dinamičke i aerodinamičke komponente kontaktne sile pantografa.

▼ M3

- Rasponi kontaktne sile za svaki sustav za napajanje vučnom električnom energijom određeni su u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2].
- Kontaktne mreže projektiraju se tako da mogu izdržati gornju projektiranu granicu kontaktne sile navedenu u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2].

▼ M2

- Krivulje se primjenjuju za brzinu do 360 km/h. Na brzine iznad 360 km/h primjenjuju se postupci utvrđeni točkom 6.1.3.

▼ B4.2.12. *Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje*

1. Ovisno o metodi ocjenjivanja, kontaktna mreža ostvaruje vrijednosti dinamičkih performansi i podizanja kontaktnog vodiča (pri projektiranoj brzini) utvrđene tablicom 4.2.12.

Tablica 4.2.12.

Zahtjevi za dinamičko ponašanje i kvalitetu oduzimanja struje

Zahtjev	$v \geq 250$ [km/h]	$250 > v > 160$ [km/h]	$v \leq 160$ [km/h]
Prostor za podizanje nepomične ručice	$2 S_0$		
Srednja kontaktna sila F_m	Vidjeti 4.2.11.		
Standardni odklon pri maksimalnoj brzini na pruzi $\sigma_{\max}$ [N]	$0,3 F_m$		
Postotak električnog luka pri maksimalnoj brzini na pruzi, NQ [%] (minimalno trajanje luka 5 ms)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ za izmjenične sustave $\leq 0,2$ za istosmjerne sustave	$\leq 0,1$

▼ M3

2. S_0 je simulirano ili izmjereno podizanje kontaktnog vodiča kod nepokretne ručice koje nastaje kad najmanje dva pantografa istodobno rade uz gornju granicu kontaktne sile F_m pri maksimalnoj projektiranoj brzini kontaktne mreže. Kad je podizanje nepomične ručice fizički ograničeno zbog konstrukcije kontaktne mreže, dopušteno je smanjenje potrebnog prostora na $1,5 S_0$ (vidjeti specifikaciju na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3]).

3. Maksimalna snaga ($F_{\max}$) u pravilu se nalazi u rasponu kontaktne sile F_m uvećane za tri standardna odklona $\sigma_{\max}$. Više se vrijednosti mogu pojaviti na određenim lokacijama i navedene su u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3]. Kod čvrstih sastavnih dijelova poput sekcijских izolatora u sustavima kontaktne mreže kontaktna sila može se povećati do najviše 350 N.

4.2.13. *Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže*

Kontaktna mreža projektira se za vlakove s najmanje dva istodobno aktivna pantografa. Razmak dviju susjednih glava pantografa, od središnje linije do središnje linije, jednak je ili manji od vrijednosti utvrđenih u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2].

▼ B4.2.14. *Materijal kontaktnog vodiča*

1. Kombinacija materijala kontaktnog vodiča i materijala kontaktnih letvica klizača ima snažan utjecaj na njihovo trošenje.
2. Dopušteni materijali kontaktnih letvica klizača definirani su točkom 4.2.8.2.9.4.2. TSI-ja za LOC i PAS.

▼ M3

3. Dopušteni materijali za kontaktne vodiče jesu bakar i bakrene legure. Kontaktni vodič u skladu je sa zahtjevima specifikacije na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [5].

▼M34.2.15. *Oprema za fazno sekcioniranje*4.2.15.1. *Općenito*

1. Projektiranjem opreme za fazno sekcioniranje omogućuje se da se vlakovi mogu premještati s jedne dionice na susjednu bez premošćivanja dviju faza. Prije ulaska u opremu za fazno sekcioniranje razmjena snage između kontaktne mreže i jedinice dovodi se na nulu isključivanjem prekidača u vozilu ili drugim jednakovrijednim sredstvom. Potrebno je predvidjeti odgovarajuće mehanizme (osim kratke opreme za sekcioniranje) kojima se omogućuje ponovno pokretanje vlaka koji je zaustavljen unutar opreme za fazno sekcioniranje.
2. Ukupna duljina D neutralnih sekcija definirana je u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2]. Za izračun D uzimaju se u obzir razmaci, specifikacija na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3] i podizanje nepomične ručice S_0 .

4.2.15.2. *Brzine na pruzi $v \geq 250$ km/h*

Mogu se koristiti dvije vrste projekata opreme za fazno sekcioniranje, i to:

- (a) projekt faznog sekcioniranja u kojem se svi pantografi najduljih vlakova sukladnih TSI-ju nalaze unutar neutralne sekcije. Ukupna duljina neutralnih sekcija iznosi najmanje 402 m.

Za detaljne zahtjeve vidjeti specifikaciju na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2];

- (b) kraće fazno sekcioniranje s tri izolirana preklapanja na način prikazan u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2]. Cjelokupna dužina neutralne sekcije manja je od 142 m uključujući razmake i odstupanja.

4.2.15.3. *Pruge na kojima je moguća brzina $v < 250$ km/h*

Pri projektiranju opreme za sekcioniranje u pravilu se primjenjuju rješenja opisana u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2]. Ako se predlaže alternativno rješenje, mora se dokazati da je predloženo rješenje barem jednako pouzdano.

▼B4.2.16. *Oprema za sustavno sekcioniranje*4.2.16.1. *Općenito*

1. ►**M3** Projektiranjem opreme za sustavno sekcioniranje osigurava se prelazak vlakova s jednog sustava za napajanje vučnom električnom energijom na susjedni drugi sustav za napajanje bez premošćivanja dvaju sustava. ◀ Postoje dvije metode za prolazak opreme za sustavno sekcioniranje:

(a) s podignutim pantografom uz doticaj s kontaktnim vodičem;

(b) sa spuštenim pantografom bez doticanja kontaktnog vodiča.

2. Susjedni upravitelji infrastrukture biraju (a) ili (b) u skladu s prevladavajućim okolnostima.

▼ M3

3. Ukupna duljina D neutralnih sekcija definirana je u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2]. Za izračun D uzimaju se u obzir razmaci, specifikacija na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3] i podizanje nepomične ručice S_0 .

▼ B

4.2.16.2. Podignuti pantografi

▼ M3

1. Prije ulaska u opremu za sustavno sekcioniranje razmjena snage između kontaktne mreže i jedinice dovodi se na nulu isključivanjem prekidača u vozilu ili drugim jednakovrijednim sredstvom.

▼ B

2. Ako se preko opreme za sustavno sekcioniranje prolazi s pantografima podignutima do kontaktnog voda, njezin je funkcionalni dizajn kako slijedi:

- (a) geometrijom različitih elemenata kontaktne mreže sprečava se kratki spoj pantografa ili premošćivanje obaju sustava napajanja;

▼ M3

- (b) potrebno je predvidjeti načine sprečavanja premošćivanja obaju susjednih sustava za napajanje vučnom električnom energijom unutar energetskeg podsustava u slučaju neotvaranja jednog ili više prekidača u vlaku;

- (c) varijacija visine kontaktnog vodiča duž cijele opreme za sekcioniranje u skladu je sa zahtjevima utvrđenima u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [3].

▼ B

4.2.16.3. Spušteni pantografi

1. Ovo se rješenje bira se u slučaju nemogućnosti ispunjavanja uvjeta rada s podignutim pantografima.

▼ M3

2. Ako se preko opreme za sustavno sekcioniranje prelazi sa spuštenim pantografima, ona je projektirana tako da se izbjegne električna veza dvaju sustava za napajanje vučnom električnom energijom zbog nenamjerno podignutog pantografa.

▼ M14.2.17. *Sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima*

1. U točki 4.2.8.2.8. TSI-ja za LOC i PAS navedeni su zahtjevi za ugrađene energetske mjerne sustave (EMS) namijenjene prikupljanju i prenošenju prikupljenih podataka o naplati energije (CEBD) do sustava za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima.

▼ M3

2. Sustavom za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima (DCS) primaju se, pohranjuju i izvoze prikupljeni podaci o naplati energije bez njihova mijenjanja, u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [6].

▼ **M3**

3. Sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima podržava sve zahtjeve koji se odnose na razmjenu podataka definirane u točki 4.2.8.2.8.4. TSI-ja za lokomotive i putnička željeznička vozila i zahtjeve utvrđene u specifikaciji na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [7].

4.2.18. *Zaštitne mjere protiv električnog udara*

Električna sigurnost kontaktne mreže i zaštita od strujnog udara moraju se postići sukladnošću sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [4], a u pogledu ograničenja napajanja izmjeničnog napona za sigurnost osoba i ograničenja napajanja istosmjernog napona sukladnošću sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [4].

▼ **B**4.3. **Funkcionalne i tehničke specifikacije sučelja**4.3.1. *Opći zahtjevi*

Sa stajališta tehničke kompatibilnosti sučelja su navedena prema redosljedu podsustava kako slijedi: željeznička vozila, infrastruktura, prometno-upravljački i signalno-sigurnosni te odvijanje prometa i upravljanje prometom.

4.3.2. *Sučelje s podsustavom željezničkih vozila*

Upućivanje u energetsom TSI-ju		Upućivanje u TSI-ju za LOC i PAS	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Napon i frekvencija	4.2.3.	Rad u rasponu napona i frekvencija	4.2.8.2.2.
Radne karakteristike napajanja vučnom električnom energijom	4.2.4.	Najveća struja iz kontaktne mreže Faktor snage	4.2.8.2.4. 4.2.8.2.6.
Jakost struje u stanju mirovanja	4.2.5.	Najjača struja u stanju mirovanja	4.2.8.2.5.
Rekuperativno kočenje	4.2.6.	Rekuperativno kočenje energijom prema kontaktnoj mreži	4.2.8.2.3.
Mehanizmi koordinacije električne zaštite	4.2.7.	Električna zaštita vlaka	4.2.8.2.10.
Harmonike i dinamički učinci za izmjenične sustave za napajanje vučnom električnom energijom	4.2.8.	Harmonike i dinamički učinci kod izmjeničnih sustava	4.2.8.2.7.
Geometrija kontaktne mreže	4.2.9.	Radni raspon na visini pantografa Geometrija glave pantografa	4.2.8.2.9.1. 4.2.8.2.9.2.
Profil pantografa	4.2.10. Dodatak D	Geometrija glave pantografa Kinematički slobodni profil	4.2.8.2.9.2. 4.2.3.1.

▼ **M3**▼ **B**▼ **M3**▼ **B**

▼ B

Upućivanje u energetsom TSI-ju		Upućivanje u TSI-ju za LOC i PAS	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Srednja kontaktna sila	4.2.11.	Statička kontaktna sila pantografa	4.2.8.2.9.5.
		Kontaktna sila i dinamičko ponašanje pantografa	4.2.8.2.9.6.
Dinamičko ponašanje i kakvoća oduzimanja struje	4.2.12.	Kontaktna sila i dinamičko ponašanje pantografa	4.2.8.2.9.6.
Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže	4.2.13.	Razmještaji pantografa	4.2.8.2.9.7.
Materijal kontaktnog vodiča	4.2.14.	Materijal klizača pantografa	4.2.8.2.9.4.
Oprema za sekcioniranje: fazno sustavno	4.2.15. 4.2.16.	Prolazak kroz sekciju za fazno ili sustavno razdvajanje	4.2.8.2.9.8.
Sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima	4.2.17.	Ugrađeni energetske mjerni sustavi	4.2.8.2.8.

4.3.3. *Sučelje s podsustavom infrastrukture*

Upućivanje u energetsom TSI-ju		Upućivanje u TSI-ju za podsustav infrastrukture	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Profil pantografa	4.2.10.	Profil strukture	4.2.3.1.

4.3.4. *Sučelje s prometno-upravljačkim i signalno-sigurnosnim sustavima*

1. Sučelje za upravljanje snagom je sučelje između energetskeg podsustava i podsustava željezničkih vozila.
2. Informacije se prenose između pružnog ETCS-a i ETCS-a u vozilu, kao i između ETCS-a u vozilu i elektroenergetskog sustava vozila. Sučelje za prijenos utvrđeno je u TSI-ju za prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav i TSI-ju za lokomotive i putnička željeznička vozila.
3. Relevantne informacije o isključivanju prekidača u vozilu, promjeni maksimalne struje vlaka, promjeni sustava za napajanje vučnom električnom energijom i upravljanju pantografom prenose se ETCS-om ako on postoji na pruži te se funkcionalnosti provode na pruži.

▼ M3

4. Harmonijske struje koje utječu na prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav utvrđuju se TSI-jem za prometno-upravljački i signalno-sigurnosni podsustav.

▼ B

▼ B4.3.5. *Sučelja s podsustavom odvijanja prometa i upravljanja prometom*

Upućivanje u energetsom TSI-ju		Upućivanje u TSI-ju za odvijanje prometa	
Parametar	Točka	Parametar	Točka
Radne karakteristike napajanja vučnom električnom energijom	4.2.4.	Sastav vlaka Priprema Priručnika o pruži	4.2.2.5. 4.2.1.2.2.1.
Oprema za sekcioniranje: fazno sustavno	4.2.15. 4.2.16.	Sastav vlaka Priprema Priručnika o pruži	4.2.2.5. 4.2.1.2.2.1.

▼ M3**▼ B**4.4. **Operativna pravila****▼ M2**

1. Operativna se pravila razvijaju u okviru postupaka opisanih u sustavu upravljanja sigurnošću upravitelja infrastrukture. U njima se uzima u obzir dokumentacija koja se odnosi na odvijanje prometa koja je dio tehničke dokumentacije prema zahtjevu iz članka 15. stavka 4. Direktive (EU) 2016/797 i utvrđene njezinim Prilogom IV.

▼ B

2. U određenim situacijama koje uključuju unaprijed planirane radove, možda će biti potrebno privremeno odstupanje od specifikacija energetskeg podsustava i njegovih čimbenika interoperabilnosti koji su navedeni u odjeljcima 4. i 5. TSI-ja.

4.5. **Pravila održavanja**

1. Pravila održavanja razvijaju se u okviru postupaka opisanih u sustavu upravljanja sigurnošću upravitelja infrastrukture.
2. Dokumentacija o održavanju za interoperabilne sastavne dijelove i elemente podsustava izrađuje se prije puštanja podsustava u rad kao dio tehničke dokumentacije uz izjavu o provjeri.
3. Plan održavanja podsustava izrađuje se kako bi se osiguralo zadržavanje zahtjeva utvrđenih ovim TSI-jem tijekom njegova životnog vijeka.

4.6. **Stručne kvalifikacije**

Stručne kvalifikacije osoblja nužne za upravljanje energetskeg podsustavom i njegovo održavanje obuhvaćene su postupcima opisanim u sustavu upravljanja sigurnošću upravitelja infrastrukture te nisu utvrđene ovim TSI-jem.

4.7. **Zdravstveni i sigurnosni uvjeti**

1. Zdravstveni i sigurnosni uvjeti za osoblje potrebni za upravljanje energetskeg podsustavom i njegovo održavanje u skladu su s relevantnim europskim i nacionalnim zakonodavstvom.

▼B

2. To je pitanje isto tako obuhvaćeno postupcima opisanima u sustavu upravljanja sigurnošću upravitelja infrastrukture.

5. INTEROPERABILNI SASTAVNI DIJELOVI

5.1. Popis sastavnih dijelova

1. Interoperabilni sastavni dijelovi obuhvaćeni su odgovarajućim odredbama ►**M2** Direktive (EU) 2016/797 ◀ i navedeni su u nastavku za energetske podsustav.

2. Kontaktna mreža:

- (a) Interoperabilni sastavni dio kontaktna mreža sastoji se od sastavnica navedenih u nastavku koje se ugrađuju u energetske podsustav te projekta i konfiguracijskih pravila.

- (b) Sastavni su dijelovi kontaktne mreže skup vodiča ovješanih iznad željezničke pruge koji služe za napajanje električnih vlakova električnom energijom te za napajanje vezane opreme, izolatora i druge opreme, uključujući napojne vodove i prenosnike. Nalazi se iznad gornjeg ruba profila vozila te napaja vozila električnom energijom pantografom.

- (c) Potporni sastavni dijelovi poput konzola, stupova i temelja, povratnih vodova, napojnih vodova automatskih transformatora, prekidača i drugih izolatora nisu dio interoperabilnog sastavnog dijela kontaktna mreža. Kad je riječ o interoperabilnosti, oni su obuhvaćeni zahtjevima za podsustav.

3. Ocjenjivanje sukladnosti uključuje faze i karakteristike navedene u točki 6.1.4. i označene oznakom X u tablici A.1. Dodatka A ovom TSI-ju.

5.2. Radne karakteristike i specifikacije sastavnih dijelova

5.2.1. Kontaktna mreža

5.2.1.1. Geometrija kontaktne mreže

Projekt kontaktne mreže u skladu je s točkom 4.2.9.

5.2.1.2. Srednja kontaktna sila

Kontaktne mreže projektiraju se s pomoću prosječne kontaktne sile F_m utvrđene točkom 4.2.11.

5.2.1.3. Dinamičko ponašanje

Zahtjevi za dinamičko ponašanje kontaktne mreže utvrđeni su točkom 4.2.12.

5.2.1.4. Prostor za podizanje nepomične ručice

Kontaktne mreže projektiraju se tako da se osigura propisani prostor za podizanje kako je utvrđeno točkom 4.2.12.

▼B

- 5.2.1.5. Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže
- Kontaktna mreža projektira se za razmak pantografa utvrđen točkom 4.2.13.

▼M3

- 5.2.1.6. Jakost struje u stanju mirovanja
- Kontaktna se mreža projektira u skladu sa zahtjevima utvrđenima u točki 4.2.5.

▼B

- 5.2.1.7. Materijal kontaktnog vodiča
- Materijal kontaktnog vodiča u skladu je sa zahtjevima utvrđenima točkom 4.2.14.

6. OCJENJIVANJE SUKLADNOSTI INTEROPERABILNIH SASTAVNIH DIJELOVA I EZ PROVJERA PODSUSTAVA

Moduli za postupke za ocjenjivanje sukladnosti, prikladnosti uporabe i EZ provjeru opisani su u Odluci Komisije 2010/713/EU.

6.1. **Interoperabilni sastavni dijelovi**

6.1.1. *Postupci ocjenjivanja sukladnosti*

1. Postupci ocjenjivanja sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova, prema definiciji iz odjeljka 5. ovog TSI-ja, provode se primjenom odgovarajućih modula.
2. Postupci ocjenjivanja određenih zahtjeva za interoperabilni sastavni dio utvrđeni su točkom 6.1.4.

6.1.2. *Primjena modula*

1. Za ocjenjivanje sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova koriste se sljedeći moduli:

- (a) CA Unutarnja kontrola proizvodnje
- (b) CB EZ pregled tipa
- (c) CC Sukladnost s tipom utemeljena na unutarnjoj kontroli proizvodnje
- (d) CH Sukladnost utemeljena na cjelovitom sustavu upravljanja kvalitetom
- (e) CH1 Sukladnost utemeljena na cjelovitom sustavu upravljanja kvalitetom s pregledom projekta

Tablica 6.1.2.

Moduli za ocjenjivanje sukladnosti koje treba primijeniti 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 prije stupanja na snagu ovog TSI-ja	CB + CC ili CH1

▼B

2. Moduli za ocjenjivanje sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova odabiru se između onih navedenih u tablici 6.1.2.

3. U slučaju proizvoda stavljenih na tržište prije objavljivanja relevantnih TSI-jeva smatra se da je tip odobren te stoga EZ pregled tipa (modul CB) nije potreban uz uvjet da proizvođač dokaže da su ispitivanja i provjere interoperabilnih sastavnih dijelova bile uspješne pri prijašnjim primjenama u usporedivim uvjetima i da su sukladni sa zahtjevima ovog TSI-ja. U tom će slučaju te ocjene i dalje biti valjane za novu primjenu. Ako nije moguće dokazati da je rješenje u prošlosti dokazano kao pozitivno, primjenjuje 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*

Ako se za interoperabilni sastavni dio predlaže inovativno rješenje, primjenjuje se postupak iz članka 10. ove Uredbe.

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

6.1.4.1. *Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvalitete oduzimanja struje*

1. Metodologija:

(a) Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvalitete oduzimanja struje uključuje kontaktnu mrežu (energetski podsustav) i pantograf (podsustav željezničkih vozila).

(b) Sukladnost sa zahtjevima za dinamičko ponašanje provjerava se ocjenjivanjem:

— podizanja kontaktnog voda

te:

— prosječne kontaktne sile F_m i standardnog odklona σ_{max}

ili

— postotka električnog luka

(c) Naručitelj određuje metodu koja se upotrebljava za provjeru.

▼M3

(d) Projektiranje kontaktne mreže ocjenjuje se simulacijskim alatom validiranim u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [8] i mjerenjem u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [9].

Za kontaktnu mrežu s projektiranom brzinom do najviše 100 km/h, nisu potrebni simulacija i mjerenje dinamičkog ponašanja.

▼B

(e) Ako se postojeći projekt kontaktne mreže nalazi u radu najmanje 20 godina, tada zahtjev za simulaciju iz točke 2. nije obavezan. Mjerenje prema definiciji iz točke 3. obavlja se za scenarije najgorih slučajeva pantografa u pogledu interaktivnih radnih karakteristika određenog projekta kontaktne mreže.

(f) Mjerenje se može obaviti na posebno konstruiranoj ispitnoj sekciji ili na pruzi na kojoj je kontaktna mreža u izgradnji.

2. Simulacija:

(a) Za potrebe simulacije i analize rezultata uzimaju se u obzir reprezentativna obilježja (primjerice tuneli, željeznički prijevozi, neutralne sekcije itd.).

(b) Simulacije se obavljaju s pomoću najmanje dvaju različitih tipova pantografa sukladna s TSI-jem za odgovarajuću brzinu ⁽¹⁾ sustav napajanja do projektirane brzine predložena interoperabilnog dijela kontaktne mreže.

(c) Dopusštena je simulacija s pomoću vrsta pantografa koji su u postupku izdavanja potvrde za interoperabilni sastavni dio uz uvjet da ispunjavaju ostale zahtjeve TSI-ja LOC i PAS.

(d) Simulacija se obavlja za pojedinačni pantograf i za više pantografa s razmakom u skladu sa zahtjevima utvrđenima točkom 4.2.13.

(e) Da bi se smatrala prihvatljivom, simulirana kvaliteta oduzimanja struje u skladu je s točkom 4.2.12. za podizanje, prosječnu kontaktnu silu i standardni otklon za svaki pantograf.

3. Mjerenje:

(a) Ako su rezultati simulacije prihvatljivi, obavlja se dinamičko ispitivanje lokacije s pomoću reprezentativne sekcije nove kontaktne mreže.

(b) Ovo se mjerenje može obaviti prije puštanja u rad ili u punom pogonu.

(c) Za prethodno navedeno ispitivanje lokacije jedna od dvije vrste pantografa odabrane za simulaciju ugrađuje se na željezničko vozilo koje može postići odgovarajuću brzinu na reprezentativnoj sekciji.

(d) Ispitivanja se provode barem za scenarije najgorih slučajeva pantografa u pogledu interakcijskih radnih karakteristika dobivenih tijekom simulacija. Ako ispitivanje s pomoću razmaka između pantografa od 8 m nije moguće, dopušteno je za ispitivanja pri brzinama do 80 km/h povećati razmak između dva uzastopna pantografa do 15 m.

⁽¹⁾ Tj. brzina dvije vrste pantografa jednaka je najmanje projektiranoj brzini simulirane kontaktne mreže.

▼ B

- (e) Srednja kontaktna sila svakog pantografa u skladu je sa zahtjevima iz točke 4.2.11. do predviđene projektirane brzine ispitivane kontaktne mreže.

▼ M3

- (f) Da bi se smatrala prihvatljivom, izmjerena kvaliteta oduzimanja struje u skladu je s točkom 4.2.12. za podizanje te prosječnu kontaktnu silu i standardni odklon ili postotak električnog luka. Mjeri se podizanje najmanje dvije nepomične ručice.

▼ B

- (g) U slučaju uspješnih rezultata svih gore navedenih ocjenjivanja ispitani projekt kontaktne mreže smatra se sukladnim te se može upotrebljavati na prugama sa sukladnim karakteristikama projekta.
- (h) Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvaliteta oduzimanja struje za interoperabilnost sastavnog dijela pantografa utvrđeni su točkom 6.1.3.7. TSI-ja za LOC i PAS

▼ M3

6.1.4.2. Ocjenjivanje struje u stanju mirovanja (samo istosmjerni sustavi)

Ocjenjivanje sukladnosti istosmjernih sustava provodi se u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [2].

▼ B

6.1.5. *EZ izjava o sukladnosti interoperabilnoga sastavnog dijela kontaktne mreža*

▼ M3

U skladu s člankom 9. stavkom 2. Direktive (EU) 2016/797 uz EZ izjavu o sukladnosti prilaže se izjava u kojoj se navodi uvjet uporabe:

▼ B

(a) najveća projektirana brzina;

(b) nazivni napon i frekvencija;

▼ M1

(c) stalna vrijednost struje;

▼ B

(d) prihvaćeni profil pantografa.

6.2. **Energetski podsustav**

6.2.1. *Opće odredbe*

▼ M2

1. Na zahtjev podnositelja zahtjeva, prijavljeno tijelo provodi EZ provjeru u skladu s člankom 15. Direktive (EU) 2016/797 i u skladu s odredbama odgovarajućih modula.

▼ B

2. Ako podnositelj dokaže da su ispitivanja i provjere energetskog podsustava bili uspješni pri prijašnjim primjenama projekta u sličnim okolnostima, prijavljeno tijelo pri EZ provjeri ta ispitivanja i provjere uzima u obzir.

▼ B

3. Postupci ocjenjivanja određenih zahtjeva za podsustav utvrđeni su točkom 6.2.4.

▼ M2

4. Podnositelj zahtjeva sastavlja izjavu o EZ provjeri za energetske podsustave u skladu s člankom 15. stavkom 1. i Prilogom IV. Direktivi (EU) 2016/797.

▼ B6.2.2. *Primjena modula*

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

- (a) Modul SG: EZ provjera na temelju pojedinačne provjere ili
- (b) 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 prethodnim pregledima, provjerama ili ispitivanjima koje su u usporedivim uvjetima uspješno obavila druga tijela ili ih je obavio (ili je naručio njihovo obavljanje) sam podnositelj zahtjeva.

6.2.2.2. *Primjena modula SH1*

Modul SH1 moguće je odabrati samo kada su aktivnosti koje doprinose provjeri predloženog podsustava (projektiranje, proizvodnja, sastavljanje, ugradnja) predmet sustava upravljanja kakvoćom za projektiranje, proizvodnju, ispitivanje i testiranje gotovog proizvoda koje odobrava i nadzire prijavljeno tijelo.

6.2.3. *Inovativna rješenja*

Ako se za energetske podsustave predlaže inovativno rješenje, primjenjuje se postupak iz članka 10. ove Uredbe.

6.2.4. *Posebni postupci ocjenjivanja za energetske podsustave***▼ M3**6.2.4.1. *Ocjenjivanje napona i frekvencije*

1. Podnositelj zahtjeva u tehničkoj dokumentaciji navodi koji je nazivni napon odabran za napajanje vučnom električnom energijom samo u sljedećim slučajevima:

- (a) ako je izgrađen novi energetski podsustav;
- (b) ako je promijenjen sustav za napajanje vučnom električnom energijom (npr. prijelaz s istosmjerne na izmjeničnu struju).

2. Odabrani sustav za napajanje vučnom električnom energijom ocjenjuje se pregledom dokumenta u fazi projektiranja. Ocjenjivanje je potrebno samo u sljedećim slučajevima:

- (a) ako je izgrađen novi podsustav;
- (b) ako je promijenjen sustav za napajanje vučnom električnom energijom (npr. prijelaz s istosmjerne na izmjeničnu struju).

▼M3**6.2.4.1.a Ocjenjivanje radnih karakteristika napajanja vučnom električnom energijom**

1. Podnositelj zahtjeva navodi:
 - (a) indeks kvalitete kako je određeno u točki 4.2.4. za podsustav;
 - (b) da je rezultat projektne studije u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].
2. Ocjenjivanje se obavlja samo provjerom postojanja izjave.

6.2.4.2. Ocjenjivanje regenerativnog kočenja

1. Ocjenjivanje nepokretnih postrojenja za izmjenično napajanje vučnom električnom energijom provodi se u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].
2. Ocjenjivanje istosmjernog napajanja vučnom električnom energijom provodi se pregledom projekta.

6.2.4.3. Ocjenjivanje mehanizama koordinacije električne zaštite

Ocjenjivanje se dokazuje za projektiranje i rad podstanica u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].

6.2.4.4. Ocjenjivanje harmonika i dinamičkih učinaka za izmjenične sustave za napajanje vučnom električnom energijom

1. Studija usklađenosti provodi se u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].
2. Ta se studija provodi samo u slučaju uvođenja pretvarača s aktivnim poluvodičima u sustav za napajanje vučnom električnom energijom.
3. Prijavljeno tijelo ocjenjuje jesu li ispunjeni kriteriji iz specifikacije na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [1].

▼B**6.2.4.5. Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvalitete oduzimanja struje (integracija u podsustav)**

1. Glavni je cilj ovog ispitivanja pronalazak grešaka u projektiranju i konstrukciji, a ne ocjenjivanje osnovnog projekta.

▼M3

2. Mjerenja parametara interakcije provode se u skladu sa specifikacijom na koju se upućuje u Dodatku E, indeksu [9].

▼B

3. Ta se mjerenja obavljaju s pomoću interoperabilnoga sastavnog dijela pantografa s obilježjima prosječne kontaktne sile propisane točkom 4.2.11. ovog TSI-ja za projektiranu brzinu pruge uzimajući u obzir aspekte koji se odnose na minimalnu brzinu i sporedne kolosijeke.

▼B

4. Instalirana kontaktna mreža prihvaća se ako su rezultati mjerenja sukladni zahtjevima propisanim točkom 4.2.12.

5. Kod operativnih brzina od najviše 120 km/h (izmjenični sustavi), odnosno do najviše 160 km/h (istosmjerni sustavi) mjerenje dinamičkog ponašanja nije obvezno. U tom se slučaju upotrebljavaju druge metode prepoznavanja konstrukcijskih pogrešaka poput mjerenja geometrije kontaktne mreže u skladu s točkom 4.2.9.

6. Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvaliteta oduzimanja struje kod integracije pantografa u podsustav željezničkih vozila utvrđeni su točkom 6.2.3.20. TSI-ja za LOC i PAS.

6.2.4.6. Ocjenjivanje zaštita od strujnog udara

1. Za svako se postrojenje dokazuje da je osnovni projekt zaštita od strujnog udara u skladu s točkom 4.2.18.

2. Osim toga, provjerava se postojanje pravila i postupaka kojima se osigurava da je postrojenje ugrađeno prema projektu.

6.2.4.7. Ocjenjivanje plana održavanja

1. Ocjenjivanje se obavlja provjerom postojanja plana održavanja.

2. Prijavljeno tijelo nije odgovorno za ocjenjivanje prikladnosti detaljnih zahtjeva utvrđenih planom.

6.3. **Podsustavi koji uključuju interoperabilne sastavne dijelove za koje ne postoji EZ izjava**

6.3.1. *Uvjeti*

1. ►**M3** Do revizije popisa interoperabilnih sastavnih dijelova navedenih u poglavlju 5. ovog TSI-ja prijavljeno tijelo može izdati potvrdu o EZ provjeri za podsustav, čak i ako neki od čimbenika interoperabilnosti ugrađenih u podsustav nisu obuhvaćeni mjero-davnim EZ izjavama o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu u skladu s ovim TSI-jem, ako su ispunjeni sljedeći kriteriji: ◀

(a) prijavljeno tijelo provjerilo je sukladnost podsustava sa zahtjevima iz odjeljka 4. i u vezi s točkama 6.2. i 6.3. i odjeljkom 7., osim točke 7.4. ovog TSI-ja. Nadalje, ne primjenjuje se sukladnost interoperabilnih sastavnih dijelovima s odjeljkom 5. i točkom 6.1. i

(b) interoperabilni sastavni dijelovi, koji nisu obuhvaćeni odgovarajućom EZ izjavom o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu, upotrebljavaju se u podsustavu koji je već odobren i pušten u promet u najmanje jednoj državi članici prije stupanja na snagu ovog TSI-ja.

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

▼ B6.3.2. *Dokumentacija*

1. U potvrdi o EZ provjeri podsustava jasno se navode interoperabilni sastavni dijelovi koje je prijavljeno tijelo ocijenilo u okviru provjere podsustava.
2. U izjavi o EZ provjeri podsustava jasno se navodi:
 - (a) koji su interoperabilni sastavni dijelovi ocijenjeni kao dio podsustava,
 - (b) potvrda da podsustav uključuje interoperabilne sastavne dijelove istovjetne onima koji su potvrđeni kao dio podsustava,

▼ M2

- (c) razloge zbog kojih proizvođač za te interoperabilne sastavne dijelove nije osigurao EZ izjave o sukladnosti i/ili prikladnosti za upotrebu prije njihova uključivanja u podsustav, uključujući primjenu nacionalnih pravila prijavljenih u skladu s člankom 13. Direktive (EU) 2016/797.

▼ B6.3.3. *Održavanje podsustava potvrđenih u skladu sa 6.3.1.*

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 dijelovi za koje ne postoji EZ izjava o sukladnosti i/ili prikladnosti za uporabu i koji su iste vrste smiju se koristiti kao zamjenski dijelovi (rezervni dijelovi) pri održavanju podsustava za koje je zaduženo odgovorno tijelo.
2. U svakom slučaju, tijelo odgovorno za održavanje mora jamčiti da su zamjenski dijelovi koji se upotrebljavaju za održavanje prikladni za svoje primjene, da se upotrebljavaju u okviru područja njihove uporabe te da njima omogućava interoperabilnost unutar željezničkog sustava, pri čemu istodobno ispunjavaju osnovne zahtjeve. Takvi interoperabilni sastavni dijelovi moraju biti sljedivi i potvrđeni u skladu sa svim nacionalnim ili međunarodnim propisima, odnosno šire prihvaćenim kodeksom prakse u području željeznica.

7. **PROVEDBA ENERGETSKOG TSI-JA****▼ M3**7.1. **Nacionalni plan provedbe**

- (a) Države članice izrađuju nacionalni plan provedbe ovog TSI-ja uzimajući u obzir usklađenost cjelokupnog željezničkog sustava Unije. Tim su planom obuhvaćeni svi projekti koji se odnose na novi energetske podsustav i njegovu obnovu i modernizaciju te se njime u razumnom roku osigurava postupna migracija na interoperabilni ciljni energetske podsustav koji je u potpunosti usklađen s ovim TSI-jem.
- (b) Države članice dužne su osigurati da se u skladu s točkom 4.2.17. ovog TSI-ja provede sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima kojim se mogu razmjenjivati prikupljeni podaci o naplati energije.

▼ M3**7.1.1. Provedbena pravila za napon i frekvenciju**

Nove pruge s brzinama većima od 250 km/h napajaju se jednim od izmjeničnih sustava iz točke 4.2.3. podtočaka (a) i (b),

7.1.2. Provedbena pravila za geometriju kontaktne mreže**7.1.2.1. Provedbena pravila za sustav širine kolosijeka od 1 435 mm**

Kontaktna mreža projektirana je uzimajući u obzir sljedeća pravila:

- (a) Novi energetske podstavovi s brzinom većom od 250 km/h moraju imati oba pantografa kako je određeno u točkama 4.2.8.2.9.2.1. (1 600 mm) i 4.2.8.2.9.2.2. (1 950 mm) TSI-ja za lokomotive i putnička željeznička vozila.

Ako to nije moguće, kontaktna mreža projektira se tako da je može upotrebljavati barem pantograf s geometrijom glave navedenom u točki 4.2.8.2.9.2.1. (1 600 mm) TSI-ja za lokomotive i putnička vozila.

- (b) Na obnovljenim ili moderniziranim energetskim podstavovima s brzinom većom od 250 km/h mora se nalaziti pantograf s geometrijom glave navedenom u točki 4.2.8.2.9.2.1. (1 600 mm) TSI-ja za lokomotive i putnička vozila.

- (c) Ostali slučajevi: kontaktna mreža projektira se tako da je može upotrebljavati barem jedan od pantografa s geometrijom glave navedenom u točkama 4.2.8.2.9.2.1. (1 600 mm) ili 4.2.8.2.9.2.2. (1 950 mm) TSI-ja za lokomotive i putnička željeznička vozila.

7.1.2.2. Sustavi širine kolosijeka osim 1 435 mm

Kontaktna mreža projektira se tako da je može upotrebljavati barem jedan od pantografa s geometrijom glave navedenom u točki 4.2.8.2.9.2. TSI-ja za lokomotive i putnička vozila.

7.2. Primjena ovog TSI-ja na novi energetski podstav

- (1) Za novi energetski podstav obvezna je primjena ovog TSI-ja.

- (2) „Novi energetski podstav” znači energetski podstav pušten u uporabu nakon 28. rujna 2023., koji je uspostavljen gdje prethodno nije bilo sustava za napajanje vučnom električnom energijom i kontaktne mreže.

Svaki drugi energetski podstav smatra se „postojećim energetskim podstavom”.

- (3) Sljedeći se slučajevi smatraju modernizacijom, a ne puštanjem u uporabu novih energetskih podstava:

- (a) ponovno polaganje dijela postojeće pruge;

- (b) izgradnja obilaznice;

- (c) dodavanje jednog ili više kolosijeka na postojeću prugu, bez obzira na razmak između prvotnih i dodatnih kolosijeka.

▼ **M3****7.3. Primjena ovog TSI-ja na postojeći energetska podsustav****7.3.1. Kriteriji učinkovitosti podsustava**

Osim slučajeva iz točke 7.2. podtočke 3., „modernizacija” je velika preinaka postojećeg energetska podsustava koja dovodi do povećanja brzine na pruži za više od 30 km/h.

7.3.2. Primjena TSI-ja

Sukladnost s ovim TSI-jem obvezna je za podsustav ili njegove dijelove koji se moderniziraju ili obnavljaju. Zbog značajki nastlijeđenoga željezničkog sustava, sukladnost postojećeg energetska podsustava s ovim TSI-jem može se postići postupnim poboljšanjem interoperabilnosti:

- (1) za modernizirani energetska podsustav, primjena ovog TSI-ja obvezna je i primjenjuje se na modernizirani podsustav unutar geografske pokrivenosti modernizacije. Geografska pokrivenost modernizacije utvrđuje se u odnosu na lokacije na kolosijecima na temelju prijedanih metara i rezultira sukladnošću svih osnovnih parametara energetska podsustava povezanih s kolosijecima na kojima će se provesti modernizacija energetska podsustava.

Dodavanje jedne ili više tračnica koje podržavaju novu širinu kolosijeka također se smatra modernizacije kada se aktiviraju kriteriji učinkovitosti podsustava kako je opisano u točki 7.3.1.

- (2) Kad je riječ o promjeni koja nije modernizacija energetska podsustava, primjena ovog TSI-ja za svaki od osnovnih parametara (na koje se upućuje u točki 4.2.2.) na koje utječe promjena obvezna je ako je zbog promjene potrebno provesti novi „EZ” postupak provjere u skladu s Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2019/250 ⁽¹⁾. Primjenjuju se odredbe definirane u člancima 6. i 7. Provedbene uredbe (EU) 2019/250.

- (3) Kad je riječ o promjeni koja nije modernizacija energetska podsustava i za one osnovne parametre na koje promjena ne utječe, ili ako promjena ne zahtijeva novu „EZ” provjeru, dokazivanje razine sukladnosti s ovim TSI-jem je dobrovoljno.

- (4) U slučaju veće izmjene kako je definirana u članku 2. točki 15. Direktive (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća ⁽²⁾ u okviru obnove, elementi podsustava ili njegovih dijelova koji nisu u skladu s TSI-jem sustavno se zamjenjuju onima koji su usklađeni s TSI-jem.

⁽¹⁾ Provedbena uredba Komisije (EU) 2019/250 od 12. veljače 2019. o obrascima za „EZ” izjave i „EZ” potvrde za sastavne dijelove interoperabilnosti i podsustave željeznica, modelu izjave o sukladnosti odobrenog tipa željezničkog vozila i o „EZ” postupcima provjere podsustava u skladu s Direktivom (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća te stavljanju izvan snage Uredbe Komisije (EU) br. 201/2011 (SL L 42, 13.2.2019., str. 9.).

⁽²⁾ Direktiva (EU) 2016/797 Europskog parlamenta i Vijeća od 11. svibnja 2016. o interoperabilnosti željezničkog sustava u Europskoj uniji (SL L 138, 26.5.2016., str. 44.).

▼ **M3**

(5) „Zamjena u okviru održavanja” znači svaka zamjena sastavnih dijelova dijelovima iste funkcije i učinkovitosti u okviru održavanja, kako je definirano u članku 2. točki 17. Direktive (EU) 2016/797. Provodi se u skladu sa zahtjevima ovog TSI-ja kad god je to razumno i gospodarski izvedivo i ne zahtijeva EZ provjeru.

(6) Za postojeći energetska podstav, u svakom slučaju promjene osim modernizacije, za maksimalni bočni odklon kontaktne mreže dopušteno je odstupanje od zahtjeva iz točke 4.2.9.2. ako je upravitelj infrastrukture dostavio dokaze da je svako željezničko vozilo sukladno TSI-ju s pantografom sukladnim s TSI-jem (kako je opisano u točki 7.1.2.1. ovog TSI-ja) već prometovalo u skladu s istim projektom kontaktne mreže koji je ugrađen u mreži, a da nije došlo do nezgode.

7.3.3. *Postojeće pruge koje ne podliježu projektu obnove ili modernizacije*

Ako upravitelj infrastrukture želi dokazati razinu sukladnosti postojeće pruge s osnovnim parametrima ovog TSI-ja, primjenjuje postupak opisan u Preporuci Komisije 2014/881/EU ⁽¹⁾.

7.3.4. *Provjere kompatibilnosti s voznim relacijama prije prometovanja odobrenim vozilima na tim relacijama*

Postupak provjere kompatibilnosti vozne relacije koji se primjenjuje i parametri energetskog podstava koji će se upotrebljavati utvrđeni su u točki 4.2.2.5. i Dodatku D.1 TSI-ja za odvijanje prometa i upravljanje prometom.

▼ **B**

7.4. **Posebni slučajevi**

▼ **M2**

7.4.1. *Općenito*

▼ **M3**▼ **M2**

2. ► **M3** Na određenim mrežama mogu se primijeniti sljedeći posebni slučajevi. Ti su posebni slučajevi razvrstani kao: ◀

— slučajevi „P”: „trajni” slučajevi,

— slučajevi „T”: „privremeni” slučajevi, u kojima se ciljni sustav mora uspostaviti do 31. prosinca 2035.

Svi posebni slučajevi i datumi koji se na njih odnose preispitat će se tijekom budućih revizija TSI-ja s ciljem ograničavanja njihova tehničkog i geografskog područja primjene, na temelju procjene njihova utjecaja na sigurnost, interoperabilnost, prekogranične usluge, koridore TEN-T i praktičnih i gospodarskih efekata koje ima njihovo zadržavanje ili dokidanje. Posebna pažnja posvetit će se dostupnosti financiranja EU-a.

Posebni slučajevi ograničeni su na trase ili mreže na kojima su nužno potrebni, uz uzimanje u obzir postupaka koji se odnose na kompatibilnost rute za tranzitni promet.

⁽¹⁾ Preporuka Komisije 2014/881/EU od 18. studenoga 2014. o postupku dokazivanja razine sukladnosti postojećih željezničkih pruga s osnovnim parametrima tehničkih specifikacija za interoperabilnost (SL L 356, 12.12.2014., str. 520.).

▼ B

7.4.2. *Popis posebnih slučajeva*

7.4.2.1. Posebna obilježja estonske mreže

7.4.2.1.1. Napon i frekvencija (4.2.3.)

slučaj P

Maksimalni dopušteni napon kontaktne mreže u Estoniji iznosi 4 kV, odnosno 3 kV kod istosmjernih mreža.

7.4.2.2. Posebna obilježja francuske mreže

▼ M3

7.4.2.2.1. (ne upotrebljava se)

▼ B

7.4.2.2.2. Oprema za fazno sekcioniranje – pruge na kojima je moguća brzina $v \geq 250$ km/h (4.2.15.2.)

slučaj P

U slučaju modernizacije/obnove pruga velike brzine LN 1, 2, 3 i 4 dopušteno je posebno projektiranje opreme za fazno sekcioniranje.

7.4.2.3. Posebna obilježja talijanske mreže

7.4.2.3.1. Oprema za fazno sekcioniranje – pruge na kojima je moguća brzina $v \geq 250$ km/h (4.2.15.2.)

slučaj P

U slučaju modernizacije/obnove pruge velike brzine Rim – Napulj dopušteno je posebno projektiranje opreme za fazno sekcioniranje.

7.4.2.4. Posebna obilježja latvijske mreže

7.4.2.4.1. Napon i frekvencija (4.2.3.)

slučaj P

Maksimalni dopušteni napon kontaktne mreže u Latviji iznosi 4 kV, odnosno 3 kV kod istosmjernih mreža.

7.4.2.5. Posebna obilježja litavske mreže

7.4.2.5.1. Dinamičko ponašanje i kvaliteta oduzimanja struje (4.2.12.)

slučaj P

Kod postojećih projekata kontaktne mreže prostor za podizanje nepomične ručice računa se u skladu s nacionalnih tehničkim propisima koji su u tu svrhu prijavljeni.

▼ M3

7.4.2.6. (ne upotrebljava se)

▼ B

7.4.2.7. Posebna obilježja španjolske mreže

▼ M3

7.4.2.7.1. (ne upotrebljava se)

▼ B

7.4.2.7.2. Oprema za fazno sekcioniranje – pruge na kojima je moguća brzina $v \geq 250$ km/h (4.2.15.2.)

slučaj P

U slučaju modernizacije/obnove postojećih pruga velike brzine zadržava se posebno projektiranje opreme za fazno sekcioniranje.

▼ M3

7.4.2.8. (ne upotrebljava se)

7.4.2.9. (ne upotrebljava se)

▼ B

7.4.2.10. Posebna obilježja Eurotunnel mreže

7.4.2.10.1. Visina kontaktnog vodiča (4.2.9.1.)

slučaj P

U slučaju modernizacije ili obnove postojećega energetskeg podstava dopušteno je projektiranje visine kontaktnog vodiča u skladu s tehničkim propisima prijavljenima u tu svrhu.

▼ M1



Dodatak A

Ocjenjivanje sukladnosti interoperabilnih sastavnih dijelova

A.1. PODRUČJE PRIMJENE

U ovom se Dodatku navodi ocjenjivanje sukladnosti interoperabilnoga sastavnog dijela (kontaktna mreža) energetskog podsustava.

U slučaju postojećih interoperabilnih sastavnih dijelova primjenjuje se postupak opisan u točki 6.1.2.

A.2. OBILJEŽJA

Obilježja interoperabilnoga sastavnog dijela koja treba ocijeniti primjenom modula CB ili CH1 označena su oznakom X u tablici A.1. Faza proizvodnje ocjenjuje se u sklopu podsustava.

Tablica A.1.

Ocjenjivanje interoperabilnoga sastavnog dijela: kontaktna mreža

	Ocjenjivanje u sljedećoj fazi			
	Faza projektiranja i razvoja			Faza proizvodnje
Obilježje – točka	Revizija projekta	Revizija proizvodnog postupka	Ispitivanje (²)	Kvaliteta proizvoda (serijska proizvodnja)
Geometrija kontaktne mreže – 5.2.1.1.	X	N/P	N/P	N/P
Srednja kontaktna sila – 5.2.1.2. (¹)	X	N/P	N/P	N/P
Dinamičko ponašanje – 5.2.1.3.	X	N/P	X	N/P
Prostor za podizanje nepomične ručice – 5.2.1.4.	X	N/P	X	N/P
Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže – 5.2.1.5.	X	N/P	N/P	N/P
Struja u mirovanju – 5.2.1.6.	X	N/P	► M3 X (samo za istosmjerne sustave) ◀	N/P
Materijal kontaktnog vodiča – 5.2.1.7.	X	N/P	N/P	N/P

N/P: nije primjenjivo

(¹) Mjerenje kontaktne sile uključeno je u postupak ocjenjivanja dinamičkog ponašanja i kvalitete oduzimanja struje.

(²) Ispitivanje prema definiciji iz odjeljka 6.1.4. o posebnom postupku ocjenjivanja za interoperabilni sastavni dio – kontaktna mreža.

▼ **B**

Dodatak B

EZ provjera energetske podskupine**B.1. PODRUČJE PRIMJENE**

U ovom se Dodatku navodi EZ provjera energetske podskupine.

B.2. OBILJEŽJA

Obilježja podskupine koje treba ocijeniti u različitim fazama projekta, ugradnje i rada označena su oznakom X u tablici B.1.

Tablica B.1.

EZ provjera energetske podskupine

Osnovni parametri	Faza ocjenjivanja			
	Faza razvoja projekta	Faza proizvodnje		
	Revizija projekta	Izgradnja, sastavljanje, postavljanje	Sastavljen, prije puštanja u pogon	Provjera u punim radnim uvjetima
Napon i frekvencija – 4.2.3.	X	N/P	N/P	N/P
► M3 Radne karakteristike napajanja vučnom električnom energijom – 4.2.4. ◀	X	N/P	N/P	N/P
► M3 Samo istosmjerni sustavi: Struja u stanju mirovanja – 4.2.5. ◀	X ⁽¹⁾	N/P	N/P	N/P
Rekuperativno kočenje – 4.2.6.	X	N/P	N/P	N/P
Mehanizmi koordinacije električne zaštite – 4.2.7.	X	N/P	X	N/P
Harmonike i dinamički učinci za izmjenične pružne sustave za napajanje električnom energijom – 4.2.8.	X	N/P	N/P	N/P
Geometrija kontaktne mreže – 4.2.9.	X ⁽¹⁾	N/P	N/P ⁽³⁾	N/P
Profil pantografa – 4.2.10.	X	N/P	N/P	N/P
Srednja kontaktna sila – 4.2.11.	X ⁽¹⁾	N/P	N/P	N/P
Dinamičko ponašanje i kvaliteta oduzimanja struje – 4.2.12.	X ⁽¹⁾	N/P	X ⁽²⁾ ⁽³⁾	N/P ⁽²⁾
Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže – 4.2.13.	X ⁽¹⁾	N/P	N/P	N/P
Materijal kontaktnog vodiča – 4.2.14.	X ⁽¹⁾	N/P	N/P	N/P
Oprema za fazno sekcioniranje – 4.2.15.	X	N/P	N/P	N/P
Oprema za sustavno sekcioniranje – 4.2.16.	X	N/P	N/P	N/P

▼B

Osnovni parametri	Faza ocjenjivanja			
	Faza razvoja projekta	Faza proizvodnje		
	Revizija projekta	Izgradnja, sastavljanje, postavljanje	Sastavljen, prije puštanja u pogon	Provjera u punim radnim uvjetima
Sustav za prikupljanje podataka o energiji u stabilnim postrojenjima – 4.2.17.	N/P	N/P	N/P	N/P
Zaštitne mjere od strujnog udara – 4.2.18.	X	X ⁽⁴⁾	X ⁽⁴⁾	N/P
Pravila održavanja – 4.5.	N/P	N/P	X	N/P

N/P: nije primjenjivo

⁽¹⁾ Provesti samo ako kontaktna mreža nije ocijenjena kao interoperabilni sastavni dio.

⁽²⁾ Provjera u punim radnim uvjetima obavlja se samo ako provjera u fazi „sastavljanje prije puštanja u pogon” nije moguća.

⁽³⁾ Provesti kao alternativnu metodu ocjenjivanja u slučaju da se ne mjeri dinamičko ponašanje kontaktne mreže integrirane u podsustav (vidjeti točku 6.2.4.5.)

⁽⁴⁾ Provesti u slučaju ako drugo neovisno tijelo nije provelo provjeru

▼ M3

Dodatak C

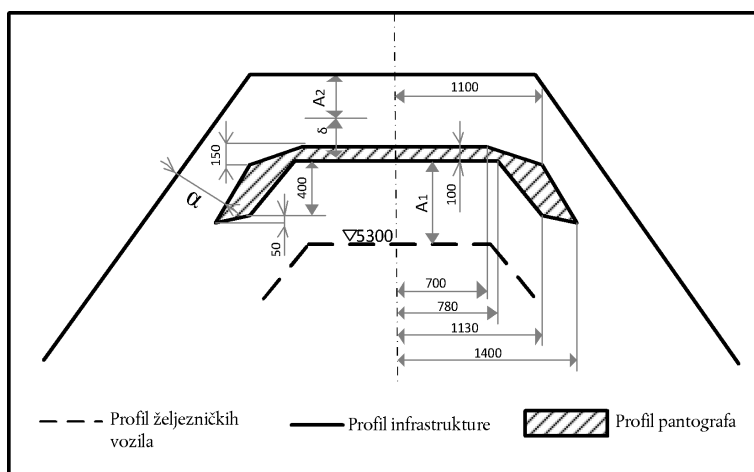
(ne upotrebljava se)

▼ **M3***Dodatak D***Specifikacija statičkog profila pantografa (sustav širine kolosijeka od 1 520 mm)**

▼ **B**

Ovo se primjenjuje u državama članicama koje prihvataju profil pantografa u skladu s točkom 4.2.8.2.9.2.3. TSI-ja za LOC i PAS.

Profil pantografa u skladu je sa slikom D.3 i tablicom D.1.

▼ **C2***Slika D.3.***Statički profil pantografa za sustav širine kolosijeka od 1 520 mm**



Tablica D.1.

Razmaci između pomičnih dijelova kontaktne mreže i pantografa i uzemljenih dijelova željezničkog vozila i stabilnih postrojenja kod sustava širine kolosijeka od 1 520 mm

Napon kontaktnog sustava u odnosu na tlo [kV]	Okomiti zračni razmak A_1 između željezničkog vozila i najnižeg položaja kontaktnog vodiča [mm]			Okomiti zračni razmak A_2 između pomičnih dijelova kontaktne mreže i uzemljenih dijelova [mm]		Bočni zračni razmak a između pomičnih dijelova pantografa i uzemljenih dijelova [mm]		Okomiti razmak δ za pomične dijelove kontaktne mreže [mm]			
	Normalan		Minimalni dopušteni za kolosijeke običnih stanica i kolodvora na kojima nije predviđeno mirovanje vlaka	Normalni	Minimalni dopušteni	Normalni	Minimalni dopušteni	Bez kontaktne mreže		S kontaktnom mrežom	
	Kolosijeci običnih stanica i kolodvora na kojima nije predviđeno mirovanje	Kolosijeci ostalih stanica						Normalni	Minimalni dopušteni	Normalni	Minimalni dopušteni
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5 – 4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6 – 12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250
25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250

▼ M3

Dodatak E

Popis referentnih normi

Abecedni popis	Značajke koje se ocjenjuju	Točka TSI-ja	Točka obvezne norme
[1]	EN 50388-1:2022 Željeznički sustav – Stabilna postrojenja i željeznička vozila – Tehnički kriteriji za koordinaciju između sustava napajanja električne vuče i željezničkih vozila radi postizanja interoperabilnosti – 1. dio: Općenito		
[1.1]	Radne karakteristike napajanja vučnom električnom energijom	4.2.4.	8.2.
[1.2]	Regenerativno kočenje	4.2.6.	12.2.2.
[1.3]	Mehanizmi koordinacije električne zaštite	4.2.7.	11.2. i 11.3. podtočke 2. i 3.
[1.4]	Harmonike i dinamički učinci za izmjenične sustave za napajanje vučnom električnom energijom	4.2.8 (2)	10.3. – Tablica 6.
[1.5]	Ocjenjivanje radnih karakteristika napajanja vučnom električnom energijom	6.2.4.1.a	8.4.
[1.6]	Ocjenjivanje regenerativnog kočenja	6.2.4.2. (1)	15.6.2.
[1.7]	Ocjenjivanje mehanizama koordinacije električne zaštite	6.2.4.3.	15.5.1.2. i 15.5.2.1.
[1.8]	Ocjenjivanje harmonika i dinamičkih učinaka za izmjenične sustave za napajanje vučnom električnom energijom	6.2.4.4. (1)	10.3.
[1.9]	Ocjenjivanje harmonika i dinamičkih učinaka za izmjenične sustave za napajanje vučnom električnom energijom	6.2.4.4. (3)	10.3.
[2]	EN 50367: 2020+A1:2022 Željeznički sustav – Stabilna postrojenja i željeznička vozila – Kriteriji za omogućivanje tehničke kompatibilnosti između pantografa i gornjeg voda		
[2.1]	Jakost struje u stanju mirovanja	4.2.5.	7.2., tablica 5.
[2.2]	Maksimalni bočni otklon	4.2.9.2. (1)	5.2.5.
[2.3]	Mehaničko-kinematički profil pantografa	4.2.10. (1)	5.2.2.
[2.4]	Srednja kontaktna sila	4.2.11. (2) i (3)	Tablica 6.
[2.5]	Razmak pantografa za projektiranje kontaktne mreže	4.2.13.	8.2.2. – Tablica 9.
[2.6]	Oprema za fazno sekcioniranje – Općenito – duljina D neutralnih sekcija	4.2.15.1. (2)	4.
[2.7]	Brzine na pruzi $v \geq 250$ km/h	4.2.15.2. (a)	Prilog A.1.2.
[2.8]	Brzine na pruzi $v \geq 250$ km/h	4.2.15.2. (b)	Prilog A.1.4.
[2.9]	Brzine na pruzi $v < 250$ km/h	4.2.15.3.	Prilog A.1.
[2.10]	Oprema za sustavno sekcioniranje – Općenito – duljina D neutralnih sekcija	4.2.16.1. (3)	4.
[2.11]	Ocjenjivanje struje u stanju mirovanja (samo istosmjerni sustavi)	6.1.4.2.	Prilog A.3.

▼ M3

Abecedni popis	Značajke koje se ocjenjuju	Točka TSI-ja	Točka obvezne norme
[3]	EN 50119:2020 Željeznički sustav – Stabilna postrojenja – Nadzemni kontakti vodovi u električnoj vuči		
[3.1]	Minimalna projektirana visina kontaktnog vodiča	4.2.9.1. (1)	5.10.4.
[3.2]	Maksimalna projektirana visina kontaktnog vodiča	4.2.9.1. (1) napomena ⁽¹⁾	slika 3.
[3.3]	Odnos s radnom visinom pantografa	4.2.9.1. (2)	slika 3.
[3.4]	Dinamičko ponašanje i kvaliteta pantografa	4.2.12. (2)	5.10.2.
[3.5]	Dinamičko ponašanje i kvaliteta pantografa	4.2.12. (3)	5.2.5.2., tablica 4.
[3.6]	Oprema za fazno sekcioniranje – izračun D, razmaci	4.2.15.1. (2)	5.1.3.
[3.7]	Oprema za sustavno sekcioniranje – izračun D, razmaci	4.2.16.1. (3)	5.1.3.
[3.8]	Oprema za sustavno sekcioniranje – podignuti pantografi	4.2.16.2. (2)	5.10.3.
[4]	EN 50122-1:2022 Željeznički sustav – Stabilna postrojenja – Električna sigurnost, uzemljivanje i povratni krug – 1. dio: Zaštitne mjere protiv električnog udara		
[4.1]	Visina kontaktnog vodiča	4.2.9.1. (3)	5.2.5. i 5.2.7.
[4.2]	Zaštitne mjere protiv električnog udara	4.2.18.	5.1. i u javnim područjima: — 5.2.1, 5.2.2, ili — 5.3.1., 5.3.2., 5.3.3., 5.3.4.
[4.3]	Ograničenja izmjeničnog napona	4.2.18.	9.2.2.2., 9.2.2.4.
[4.4]	Ograničenja istosmjernog napona	4.2.18.	9.3.2.2., 9.3.2.4.
[5]	EN 50149:2012 Željeznički sustav – Stabilna postrojenja – Električna vuča – Uzljebljeni kontakti vodovi od bakra i legura bakra		
[5.1]	Materijal kontaktnog vodiča	4.2.14. (3)	4.2. (osim upućivanja na Prilog B normi), 4.3. i 4.6. do 4.8.
[6]	EN 50463-3:2017 Željeznički sustav – Mjerenje energije na vozilima – 3. dio: Postupanje s podacima		
[6.1]	Sustav za prikupljanje energetskih podataka pri tlu	4.2.17. (2)	4.12.
[7]	EN 50463-4:2017 Željeznički sustav – Mjerenje energije na vozilima – 4. dio: Komunikacije		
[7.1]	Sustav za prikupljanje energetskih podataka pri tlu	4.2.17. (3)	4.3.6. i 4.3.7.

▼ **M3**

Abecedni popis	Značajke koje se ocjenjuju	Točka TSI-ja	Točka obvezne norme
[8]	EN 50318:2018+A1:2022 Željeznički sustav – Sustavi oduzimača struje – Vrednovanje simulacije dinamičkog međudjelovanja između pantografa i kontaktnog voda		
[8.1]	Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvalitete oduzimanja struje – alat za simulaciju	6.1.4.1. (1)	5., 6., 7., 8., 9., 10., 11.
[9]	EN 50317:2012+A1:2022 Željeznički sustav – Sustavi oduzimača struje – Zahtjevi za mjerenja i vrednovanje mjerenja dinamičkih međusobnih djelovanja pantografa i kontaktnog voda		
[9.1]	Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvalitete oduzimanja struje – mjerenje	6.1.4.1. (1)	5., 6., 7., 8., 9.
[9.2]	Ocjenjivanje dinamičkog ponašanja i kvalitete oduzimanja struje (integracija u podsustav)	6.2.4.5. (2)	5., 6., 7., 8., 9.

▼ B

Dodatak F

Popis otvorenih pitanja

▼ M1

Namjerno izbrisano

▼ **B**

Dodatak G

Pojmovnik

Tablica G.1.

Pojmovnik

Pojam	Kratika	Definicija
AC		Izmjenična struja
DC		Istosmjerna struja
Prikupljeni podaci o naplati energije	CEBD	Skup podataka prikupljen s pomoću sustava za obradu podataka (DHS) prikladan za naplatu energije
Sustav kontaktne mreže		Sustav kojim se vrši distribucija električne energije vlakovima koji prometuju određenom rutom koja se prenosi vlakovima s pomoću oduzimača struje.
Kontaktna sila		Okomita sila koju pantograf primjenjuje na kontaktnu mrežu.
Podizanje kontaktnog vodiča		Okomito podizanje kontaktnog vodiča zbog sile koju proizvodi pantograf
Oduzimač struje		Oprema ugrađena na vozilo namijenjena za oduzimanje struje iz kontaktnog vodiča ili vodljivih šina
Profil		Skup pravila, uključujući referentni profil i njegova pripadajuća pravila za izračun kojima se omogućava određivanje vanjskih dimenzija vozila i prostor koji treba osigurati infrastrukturom. NAPOMENA: Ovisno o primijenjenoj metodi izračuna, profil će biti statički, kinematički ili dinamički
Bočni otklon		Bočno pomicanje kontaktnog vodiča kod najjačega bočnog vjetra
Cestovni prijelaz u razini		Križanje u istoj razini ceste i jednog željezničkog kolosijeka ili više njih
Brzina na pruzi		Maksimalna brzina mjerena u kilometrima na sat za koju je pruga projektirana
Plan održavanja		Niz dokumenata kojima se utvrđuju postupci održavanja infrastrukture koje donosi upravitelj infrastrukture
Srednja kontaktna sila		Statistička srednja vrijednost kontaktne sile
Minimalna visina kontaktnog vodiča		Minimalna vrijednost visine napetoga kontaktnog vodiča kako bi se izbjegao luk između jednog kontaktnog vodiča ili više njih i vozila u svim položajima

▼ **M3**▼ **B**

▼ **B**

Pojam	Kratika	Definicija
▼ M1		
▼ B		Nazivna vrijednost visine kontaktnog vodiča u potpornju u uobičajenim uvjetima
		Napon prema kojem je projektirano postrojenje ili dio postrojenja
		Planirani red vožnje
	DCS	Usluga prikupljanja podataka o naplati energije iz energetskoga mjernog sustava u stabilnim postrojenjima
	OCL	Kontaktna mreža smještena iznad (ili pored) gornje granice profila vozila kojom se vozila opskrbljuju električnom energijom putem opreme za oduzimanje struje koja se nalazi na krovu.
		Profil povezan sa svim profilima koji predstavlja oblik presjeka i koji se upotrebljava kao osnova za izradu propisa i veličini infrastrukture s jedne strane, i vozila s druge
		Svi vodiči koji čine planiranu rutu povratnog toka vučne struje
		Prosječna okomita kontaktna sila kojom glava pantografa djeluje okomito prema gore na kontaktnu mrežu i koju uzrokuje uređaj za podizanje pantografa dok je pantograf podignut, a vozilo u mirovanju.