

32002D0733

L 245/280

URADNI LIST EVROPSKIH SKUPNOSTI

12.9.2002

ODLOČBA KOMISIJE**z dne 30. maja 2002****o tehnični specifikaciji za interoperabilnost v zvezi z energijskim podsistemom vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti iz člena 6(1) Direktive 96/48/ES**

(notificirana pod dokumentarno številko K(2002) 1949)

(Besedilo velja za EGP)

(2002/733/ES)

KOMISIJA EVROPSKIH SKUPNOSTI JE –

ob upoštevanju Pogodbe o ustanovitvi Evropske skupnosti,

ob upoštevanju Direktive Sveta 96/48/ES z dne 23. julija 1996 o interoperabilnosti vseevropskega železniškega omrežja za visoke hitrosti ⁽¹⁾ in zlasti člena 6(1) Direktive,

ob upoštevanju naslednjega:

- (1) V skladu s členom 2(c) Direktive 96/48/ES je vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti razdeljen v strukturne ali funkcionalne podsisteme. Ti podsistemi so opisani v Prilogi II k Direktivi.
- (2) V skladu s členom 5(1) Direktive je vsak od navedenih podsistemov zajet v tehnični specifikaciji za interoperabilnost (TSI).
- (3) V skladu s členom 6(1) Direktive skupni predstavniški organ izdelava osnutek TSI.
- (4) Odbor, ustanovljen v skladu s členom 21 Direktive 96/48/ES, za skupni predstavniški organ imenuje Evropsko združenje za železniško interoperabilnost (AEIF) v skladu s členom 2(h) Direktive.
- (5) AEIF dobi pooblastilo za izdelavo osnutka TSI za energijski podsistem v skladu s členom 6(1) Direktive. To pooblastilo je bilo podeljeno v skladu s postopkom iz člena 21(2) Direktive.
- (6) AEIF izdelava osnutek TSI skupaj z uvodnim poročilom, ki vsebuje analizo stroškov in koristi, kot je predvideno v členu 6(3) Direktive.
- (7) Osnutek TSI pregledajo predstavniki držav članic v okviru Odbora, ustanovljenega v skladu z Direktivo, upoštevajoč uvodno poročilo.
- (8) Kot je določeno v členu 1 Direktive 96/48/ES, pogoji doseganja interoperabilnosti vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti veljajo za načrtovanje, gradnjo, nadgradnjo in obratovanje infrastrukture ter železniškega voznega parka, kar prispeva k delovanju sistema, ki naj se začne po začetku veljavnosti Direktive. V zvezi z infrastrukturami in železniškim voznim parkom, ki v času sprejetja te TSI že obratujejo, naj se TSI uporablja od takrat, ko se na teh infrastrukturah predvidi delo. Vendar pa se bo stopnja, s katero se bo TSI uporabljala, spreminjala glede na področje in obseg predvidenih del ter stroškov in koristi, ki jih povzroči predvideno področje uporabe. Da bi takšna delna dela prispevala k doseganju polne interoperabilnosti, morajo temeljiti na skladni strategiji izvajanja. V tem kontekstu je treba razlikovati med nadgradnjo, obnovo in zamenjavo, povezano z vzdrževanjem.
- (9) Priznано je, da se Direktiva 96/48/ES in TSI ne uporabljajo za obnove ali zamenjave, povezane z vzdrževanjem. Zaželeno pa je, da se TSI uporabljajo za obnove, kakor v primeru TSI za železniški sistem za konvencionalne hitrosti v skladu z Direktivo 2001/16/ES. V odsotnosti obvezujoče zahteve in ob upoštevanju obsega obnovitvenih del, se države članice spodbujajo, da, kadar koli je mogoče, uporabijo TSI za obnove in zamenjavo, povezano z vzdrževanjem.
- (10) V trenutni izvedenki TSI, ki je predmet te odločbe, so zajete lastnosti, značilne za sistem za visoke hitrosti; praviloma ne obravnava skupnih vidikov železniškega sistema za visoke hitrosti in železniškega sistema za konvencionalne hitrosti. Interoperabilnost slednjega je predmet druge direktive ⁽²⁾. Z upoštevanjem, da mora biti preverjanje interoperabilnosti izvedeno s sklicevanjem na TSI, v skladu s členom 16(2) Direktive 96/48/ES, je treba v prehodnem obdobju med objavo te odločbe in objavo odločbe o sprejetju TSI za „konvencionalne železniške proge“ določiti

⁽¹⁾ UL L 235, 17.9.1996, str. 6.⁽²⁾ Direktiva 2001/16/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 19. marca 2001 o interoperabilnosti vseevropskega železniškega sistema za konvencionalne hitrosti (UL L 110, 20.4.2001, str. 1).

pogoje, ki morajo biti izpolnjeni poleg priložene TSI. Iz teh razlogov mora vsaka država članica obvestiti druge države članice in Komisijo o ustreznih nacionalnih tehničnih predpisih, ki jih uporablja za doseg interoperabilnosti in izpolnjevanje bistvenih zahtev Direktive 96/48/ES. Ker so ti predpisi nacionalni, mora poleg tega vsaka država članica obvestiti druge države članice in Komisijo tudi o organih, ki jih imenuje za izvajanje postopka za ocenjevanje skladnosti ali primernosti za uporabo, ter postopka preverjanja v uporabi za preverjanje interoperabilnosti podsistemov, ki se uporablja v smislu člena 16(2) Direktive 96/48/ES. Države članice, kolikor je to mogoče, uporabijo načela in kriterije iz Direktive 96/48/ES za izvajanje člena 16(2) v primeru navedenih nacionalnih predpisov. Glede organov, ki so odgovorni za te postopke, države članice, kolikor je to mogoče, uporabljajo organe, priglase člene skladno s členom 20 Direktive 96/48/ES. Komisija bo izvedla analizo teh informacij (nacionalnih predpisov, postopkov, organov, odgovornih za izvedbene postopke, trajanja teh postopkov) in, kjer je primerno, z Odborom razpravljala o nujnosti vseh ukrepov, ki se bodo sprejeli.

(11) TSI, ki je predmet te odločbe, ne predpisuje uporabe posebnih tehnologij ali tehničnih rešitev, razen kadar je to nujno potrebno za interoperabilnost vseevropskega železniškega omrežja za visoke hitrosti.

(12) TSI, ki je predmet te odločbe, temelji na najboljšem razpoložljivem strokovnem znanju v času priprave ustreznega osnutka. Zaradi razvoja tehnologije ali družbenih zahtev se lahko pojavi potreba po spremembi ali dopolnitvi te TSI. Kjer je primerno, se bo sprožil postopek pregleda ali posodobitve v skladu s členom 6(2) Direktive 96/48/ES.

(13) TSI, ki je predmet te odločbe, v nekaterih primerih dovoljuje izbiro med različnimi rešitvami, s čimer se omogoči uporaba dokončnih ali prehodnih interoperabilnih rešitev, ki so združljive z obstoječim položajem. Direktiva 96/48/ES poleg tega v nekaterih posebnih primerih predvideva posebne izvedbene določbe. Nadalje mora biti v primerih, predvidenih v členu 7 Direktive, državam članicam omogočeno, da nekaterih tehničnih specifikacij ne uporabijo. Države članice naj zato zagotovijo vsakoletno objavo in posodobitev infrastrukturnega registra in registra železniškega voznega parka. Ta registra določata glavne značilnosti nacionalne infrastrukture in železniškega voznega parka (npr. osnovni parametri) in njihovo skladnost z značilnostmi, ki jih predpisujejo veljavne TSI. V ta namen

TSI, ki je predmet te odločbe, natančno določa, katere informacije je treba vključiti v register.

(14) Pri uporabi TSI, ki je predmet te odločbe, je treba upoštevati posebna merila, ki veljajo za tehnično in operativno združljivost med infrastrukturami in železniškim vozniškim parkom, ki naj začnejo obratovati, ter omrežjem, v katerega bodo vključene. Te zahteve po združljivosti zahtevajo kompleksno tehnično in ekonomsko analizo, ki jo je treba opraviti za vsak primer posebej. Analiza mora upoštevati:

- vmesnike med različnimi podsistemi iz Direktive 96/48/ES,
- različne kategorije prog in železniškega voznega parka iz navedene direktive in
- tehnična in operativna okolja obstoječega omrežja.

Zaradi tega je nujno določiti strategijo izvajanja TSI, ki je predmet te odločbe, ki mora navajati tehnične stopnje prehoda od trenutnih razmer omrežja do položaja njegove interoperabilnosti.

(15) Določbe iz te odločbe so v skladu z mnenjem Odbora, ustanovljenega z Direktivo 96/48/ES –

SPREJELA NASLEDNJO ODLOČBO:

Člen 1

Komisija s to odločbo sprejme TSI, ki se nanaša na „energijski“ podsistem vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti iz člena 6(1) Direktive 96/48/ES. TSI je opredeljena v Prilogi k tej odločbi. TSI se v celoti uporablja za infrastrukturo in železniški vozni park vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti, kot je opredeljeno v Prilogi I k Direktivi 96/48/ES, ob upoštevanju člena 2 in člena 3 te odločbe.

Člen 2

1. V zvezi z vidiki, ki so skupni železniškima sistemoma za visoke in konvencionalne hitrosti, ki pa jih priložena TSI ne zajema, so pogoji, ki jih je treba izpolniti za preverjanje interoperabilnosti v okviru člena 16(2) Direktive 96/48/ES, veljavni tehnični predpisi v uporabi v državi članici, ki odobri začetek obratovanja zadevnega podsistema iz te odločbe.

2. Vsaka država članica uradno obvesti druge države članice in Komisijo v šestih mesecih po notifikaciji te odločbe o:

- seznamu uporabljivih tehničnih predpisov iz člena 2(1),
- postopkih za ocenjevanje skladnosti in postopkih preverjanja, ki naj se uporabijo v zvezi z uporabo teh predpisov,
- organih, priglasišenih za izvajanje navedenih postopkov za ocenjevanje skladnosti in postopkov preverjanja.

Člen 3

1. V tem členu:

- „nadgradnja“ pomeni večje delo za spremembo podsistema ali dela podsistema, kar spremeni zmogljivost podsistema,
- „obnova“ pomeni večje delo za zamenjavo podsistema ali dela podsistema, kar ne spremeni zmogljivosti podsistema,
- „zamenjava, povezana z vzdrževanjem“ pomeni zamenjavo komponent z deli, ki imajo isto funkcijo in zmogljivosti, v okviru napovedanega ali korektivnega vzdrževanja.

2. V primeru nadgradnje bo naročnik zadevni državi članici predložil dokumentacijo, ki opisuje projekt. Država članica bo dokumentacijo pregledala in se, upoštevajoč strategijo izvajanja iz poglavja 7 priložene TSI, (kjer je to primerno) odločila, ali obseg dela zahteva izdajo nove odobritve za začetek obratovanja v skladu s členom 14 Direktive 96/48/ES. Takšna odobritev za začetek obratovanja je potrebna, če predvideno delo lahko objektivno vpliva na stopnjo varnosti.

Kadar je v skladu s členom 14 Direktive 96/48/ES potrebna nova odobritev za začetek obratovanja, država članica odloči, ali:

(a) projekt vključuje uporabo TSI v celoti, s čimer bo podsistem predmet postopka ES-verifikacije iz Direktive 96/48/ES; ali

(b) uporaba TSI v celoti še ni možna. V tem primeru podsistem ne bo v celoti skladen s TSI, postopek ES-verifikacije iz Direktive 96/48/ES pa se uporabi le za dele uporabljene TSI.

V teh dveh primerih bo država članica obvestila Odbor, ustanovljen v skladu z Direktivo 96/48/ES o ustrezni dokumentaciji, vključno z deli TSI v uporabi in doseženo stopnjo interoperabilnosti.

3. V primeru obnove in zamenjave, povezane z vzdrževanjem, je uporaba priložene TSI prostovoljna.

Člen 4

Ustrezni deli Priporočila Komisije 2001/290/ES ⁽¹⁾ o osnovnih parametrih vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti prenehajo veljati od datuma začetka veljavnosti priložene TSI.

Člen 5

Priložena TSI začne veljati šest mesecev po notifikaciji te odločbe.

Člen 6

Ta odločba je naslovljena na države članice.

V Bruslju, 30. maja 2002

Za Komisijo

Loyola DE PALACIO

Podpredsednica

⁽¹⁾ UL L 100, 11.4.2001, str. 17.

PRILOGA

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA ZA INTEROPERABILNOST V ZVEZI Z ENERGIJSKIM PODSISTEMOM

„KAZALO

	<i>Stan</i>
1. UVOD	295
1.1 TEHNIČNO PODROČJE UPORABE	295
1.2 GEOGRAFSKO PODROČJE UPORABE	295
1.3 VSEBINA TE TSI.....	295
2. OPREDELITEV IN PODROČJE UPORABE PODSISTEMA	296
2.1 PODROČJE UPORABE	296
2.2 OPREDELITEV PODSISTEMOV	296
2.2.1 Sistem elektrifikacije	296
2.2.2 Vozni vod in odjemnik toka	297
2.2.3 Medsebojno delovanje voznega voda in odjemnika toka	297
2.2.4 Meje med progami za visoke hitrosti in ostalimi progami	297
2.3 POVEZAVE Z DRUGIMI PODSISTEMI IN ZNOTRAJ PODSISTEMA	297
2.3.1 Uvod	297
2.3.2 Povezave v zvezi s sistemom elektrifikacije	297
2.3.3 Povezave v zvezi z opremo voznih vodov in odjemnikov toka	298
2.3.4 Povezave v zvezi z medsebojnim delovanjem voznega voda in odjemnika toka	298
3. BISTVENE ZAHTEVE	298
3.1 SKLADNOST Z BISTVENIMI ZAHTEVAMI	298
3.2 VIDIKI BISTVENIH ZAHTEV.....	298
3.3 POSEBNI VIDIKI ZA ENERGIJSKI PODSISTEM	298
3.3.1 Varnost	298
3.3.2 Zanesljivost, razpoložljivost in vzdrževalno tehnične zahteve	299
3.3.3 Zdravje	299
3.3.4 Varstvo okolja	300
3.3.5 Tehnična združljivost.....	300
3.4 PREVERJANJE SKLADNOSTI	301

4.	OPIS ZNAČILNOSTI PODSISTEMA	301
4.1	OSNOVNI PARAMETRI ENERGIJSKEGA PODSISTEMA	301
4.1.1	Napetost in frekvenca	301
4.1.2	Vozni vod in odjemnik toka	301
4.2	VMESNIKI ENERGIJSKEGA PODSISTEMA	303
4.2.1	Seznam vmesnikov	303
4.2.2	Podatki o značilnostih vmesnikov	304
4.2.3	Zakonske in operativne določbe	307
4.3	PODROBNO DOLOČENA ZMOGLJIVOST	309
4.3.1	Zmogljivost sistema oskrbe z električno energijo, elektronapajalnih postaj in drogov	309
4.3.2	Zmogljivost voznega voda	311
4.3.3	Meje med progami za visoke hitrosti in drugimi progami	313
5.	KOMPONENTE INTEROPERABILNOSTI	313
5.1	SPLOŠNO	313
5.2	DEFINICIJE KOMPONENT INTEROPERABILNOSTI	314
5.3	OPIS ZNAČILNOSTI KOMPONENT	314
5.3.1	Vozni vod	314
5.3.2	Odjemnik toka	316
5.3.3	Kontaktne gibljive vezi	318
6.	OCENA SKLADNOSTI IN/ALI PRIMERNOSTI ZA UPORABO	319
6.1	KOMPONENTE INTEROPERABILNOSTI	319
6.1.1	Postopki in moduli ocenjevanja	319
6.1.2	Uporaba modulov	319
6.2	ENERGIJSKI PODSISTEM	319
6.2.1	Postopki in moduli ocenjevanja	319
6.2.2	Uporaba modulov	320
7.	IZVAJANJE ENERGIJSKE TSI	320
7.1	UPORABA TE TSI ZA PROGE ZA VISOKE HITROSTI IN ŽELEZNIŠKI VOZNI PARK, KI NAJ SE PREDVA V OBRATOVANJE	320
7.2	UPORABA TE TSI ZA PROGE ZA VISOKE HITROSTI IN ŽELEZNIŠKI VOZNI PARK, KI ŽE OBRATUJEJO	320
7.3	POSEBNI PRIMERI	321
7.3.1	Posebne lastnosti avstrijskega omrežja	321
7.3.2	Posebne lastnosti belgijskega omrežja (primer T1)	322
7.3.3	Posebne lastnosti nemškega omrežja (primer P)	322
7.3.4	Posebne lastnosti španskega omrežja (primer P)	322
7.3.5	Posebne lastnosti francoskega omrežja	322
7.3.6	Posebne lastnosti britanskega omrežja	323

7.3.7	Posebne lastnosti italijanskega omrežja	323
7.3.8	Posebne lastnosti irskega in severnoirskega omrežja (primer A)	324
7.3.9	Posebne lastnosti švedskega omrežja (primer B)	324
7.3.10	Posebne lastnosti finskega omrežja (primer C)	324
PRILOGA A	POSTOPKI OCENJEVANJA (MODULI)	325
PRILOGA B	OCENA KOMPONENT INTEROPERABILNOSTI	338
PRILOGA C	OCENA ENERGIJSKEGA PODSISTEMA	341
PRILOGA D	INFRASTRUKTURNI REGISTER, PODATKI O ENERGIJSKEM PODSISTEMU	342
PRILOGA E	KOORDINACIJA ELEKTRIČNE ZAŠČITE MED ELEKTRONAPAJALNIMI POSTAJAMI IN VLEČNIMI ENOTAMI	343
PRILOGA F	TIP PROJE	345
PRILOGA G	FAKTOR MOČI VLAKE	347
PRILOGA H	OPREMA VOZNEGA VODA, MEDSEBOJNO GEOMETRIJSKO VPLIVANJE VOZNIH VODOV IN ODJEMNIKA TOKA, ENOFAZNI (AC) SISTEMI	349
PRILOGA J	OPREMA VOZNEGA VODA, MEDSEBOJNO GEOMETRIJSKO VPLIVANJE VOZNIH VODOV IN ODJEMNIKOV TOKA, ENOSMERNI (DC) SISTEMI	353
PRILOGA K	REGENERATIVNO ZAVIRANJE	355
PRILOGA L	ELEKTRIČNA NAPETOST NA ODJEMNIKU TOKA (INDEKS KAKOVOSTI OSKRBE Z ENERGIJO)	356
PRILOGA M	PRESKUS IN POTRDITEV KONTAKTNIH GIBLJIVIH VEZI	360
PRILOGA N	ELEKTRIČNA NAPETOST IN FREKVENCA VLEČNIH SISTEMOV	362
PRILOGA O	OMEJEVANJE PORABE NAJVEČJE MOČI	365
PRILOGA P	SKLADNE LASTNOSTI IN POVEZANE PRENAPETOSTI NA VOZNEM VODU ...	367
PRILOGA Q	DINAMIČNO MEDSEBOJNO VPLIVANJE MED ODJEMNIKOM TOKA IN VOZNIH VODOM VSTAVITI PIKE IN ŠTEVILKE	374

1. UVOD

1.1 Tehnično področje uporabe

Ta TSI velja za energijski podsistem, ki je eden izmed podsistemov, navedenih v Prilogi II(1) k Direktivi 96/48/ES.

Ta TSI je del niza šestih TSI, ki zajemajo osem podsistemov, določenih v Direktivi. Specifikacije v zvezi s podsistemoma „uporabniki“ in „okolje“, ki so skladno z bistvenimi zahtevami potrebne za zagotovitev interoperabilnosti vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti, so določene v zadevnih TSI.

Več informacij o energijskem podsistemu je navedenih v poglavju 2.

1.2 Geografsko področje uporabe

Geografsko področje uporabe te TSI je vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti, kot je opisan v Prilogi I k Direktivi 96/48/ES.

Sklicevanje je zlasti na proge vseevropskega železniškega omrežja, opisane v Odločbi št. 1692/96/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. julija 1996 o smernicah Skupnosti za razvoj vseevropskega prometnega omrežja ali v kateri koli spremembi navedene odločbe kot posledica revizije, ki jo predvideva člen 21 navedene odločbe.

1.3 Vsebina te TSI

V skladu s členom 5(3) in Prilogo I(1)(b) k Direktivi 96/48/ES ta TSI:

- (a) določa bistvene zahteve za podsisteme in njihove vmesnike (poglavje 3);
- (b) ureja osnovne parametre, opisane v Prilogi II(3) k navedeni direktivi, ki so potrebni za izpolnjevanje bistvenih zahtev (poglavje 4);
- (c) potrjuje pogoje, ki jih je treba upoštevati za doseganje določenih zmogljivosti za vsako od naslednjih kategorij prog (poglavje 4):
 - kategorija I: posebej zgrajene proge za visoke hitrosti, opremljene za hitrosti, ki so na splošno enake ali višje od 250 km/h,
 - kategorija II: posebej nadgrajene proge za visoke hitrosti, opremljene za hitrosti okoli 200 km/h,
 - kategorija III: posebej nadgrajene proge za visoke hitrosti s posebnostmi, ki so posledica topografskih, reliefnih ali urbanističnih omejitev, na katerih se mora hitrost prilagajati za vsak primer posebej.
- (d) v nekaterih posebnih primerih opredeljuje izvedbene določbe (poglavje 7);
- (e) določa komponente interoperabilnosti in vmesnike, ki jih morajo zajemati evropske specifikacije, vključno z evropskimi standardi, potrebnimi za doseganje interoperabilnosti znotraj vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti ob izpolnjevanju bistvenih zahtev (poglavje 5);
- (f) v vsakem obravnavanem primeru posebej navaja, kateri od modulov, določenih v Sklepu 93/465/EGS, ali, če je to primerno, kateri posebni postopki naj se uporabijo za oceno skladnosti ali primernosti za uporabo komponent interoperabilnosti ter „ES“ verifikacijo podsistemov (poglavje 6).

2. OPREDELITEV IN PODROČJE UPORABE PODSISTEMA

2.1 Področje uporabe

Energijski podsistem vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti obsega vse stabilne naprave, ki so v skladu z bistvenimi zahtevami, potrebne za oskrbovanje vlakov iz visokonapetostnih enofaznih ali trifaznih omrežij.

Energijski podsistem obsega:

- *elektronapajalne postaje (ENP)*: v prvi vrsti so povezane z visokonapetostno mrežo s transformacijo visoke napetosti na napetost in/ali konverzijo v sistem oskrbe z električno energijo, primeren za vlake. Po drugi strani so elektronapajalne postaje povezane z vozno mrežo,
- *delilna mesta*: električna oprema, nameščena na vmesnih lokacijah med elektronapajalnimi postajami, da oskrbuje in povezuje vozne vode ter zagotavlja zaščito, izolacijo, pomožno oskrbo in nadomestilo,
- *vozni vodi*: preko voznih vodov se vlaki, ki vozijo po progi s pomočjo odjemnikov toka, napajajo z električno energijo. Vozni vod je opremljen tudi z ročno ali daljinsko vodenimi prekinjalci, ki so potrebna za izolacijo odsekov ali nizov voznih vodov, odvisno od operativnih potreb. Vse priključne proge so prav tako priključene na vozne vode,
- *sklenjeni električni tokokrog*: vlečni tok izkorišča tirnice, ki so neposredno ali posredno povezane z zemljo, in povratni vod, da lahko teče nazaj do stikalnih postaj. Iz tega razloga je sklenjeni električni tokokrog del energijskega podsistema.
- *odjemnik toka*: kljub temu, da so odjemniki toka nameščeni na premikajočem železniškem voznem parku, so pomembna naprava, katere pravilno delovanje je neposredno povezano z voznim vodom. Zato veljajo za del energijskega podsistema.

Naslednji vidiki energijskega podsistema so povezani z interoperabilnostjo vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti:

- sistem elektrifikacije,
- vozni vodi in odjemniki toka,
- medsebojno vplivanje odjemnikov toka in opreme voznega voda,
- meje med progami za visoke hitrosti, nadgrajenimi progami in povezovalnimi progami.

2.2 Opredelitev podsistemov

2.2.1 Sistem elektrifikacije

Kot pri vsaki električni napravi je vlečna enota projektirana tako, da deluje pravilno z nazivno napetostjo in nazivno frekvenco, uporabljeno pri njenih terminalih, ki so odjemniki toka in kolesa. Spremembe in meje teh parametrov morajo biti določene, da se zagotovi pričakovana zmogljivost vlaka.

Vlaki za visoke hitrosti potrebujejo temu primerno visoko napetost. Da bi vlake torej oskrbovali z minimalnimi izgubami, je treba povišati napetost sistema oskrbe in zmanjšati tok, ki povečuje uporabne izgube. Sistem oskrbe z električno energijo mora biti projektiran tako, da bo lahko vsak vlak oskrbovan s potrebno energijo. Zato sta poraba energije vsakega vlaka in pogonski razpored pomembna vidika zmogljivosti.

Moderni vlaki uporabljajo regenerativno zaviranje, ki električno energijo pošilja nazaj na sistem oskrbe, da zmanjša skupno porabo električne energije. Zato mora sistem oskrbe vključevati tudi regenerativno zaviranje.

V vsakem električnem sistemu lahko pride do kratkega stika ali drugih okvar. Sistem elektrifikacije mora biti projektiran tako, da nadzor podsistema te okvare takoj zazna in sproži ukrepe za odpravo kratkega stika ter izolira okvarjeni del tokokroga. Zatem mora sistem elektrifikacije čimprej vzpostaviti prejšnje stanje, da lahko deluje naprej.

2.2.2 **Vozni vod in odjemnik toka**

S stališča interoperabilnosti je geometrija opreme voznih vodov in odjemnikov toka pomemben vidik. V zvezi z geometričnim medsebojnim delovanjem je treba določiti višino kontaktnega vodnika nad železniškimi tiri, bočni nagib v brezvetrju in pod pritiskom vetra ter kontaktno silo. Za odjemnike toka je pomembna tudi geometrija glave drsalke, da se zagotovi pravilno medsebojno delovanje z voznim vodom, upoštevajoč tudi možni nagib vozil.

2.2.3 **Medsebojno delovanje voznega voda in odjemnika toka**

Pri visokih hitrostih, predvidenih za vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti, predstavlja medsebojno delovanje voznega voda in odjemnika toka zelo pomemben vidik pri vzpostavljanju zanesljivega prenosa električne energije brez nepotrebnih motenj na železniški napeljavi ali v okolju. To medsebojno delovanje v glavnem določajo:

- statična in aerodinamična napetost, ki je odvisna od vrste kontaktne gibljive vezi na odjemniku toka in načrtovanja odjemnikov toka,
- združljivost materiala kontaktnih gibljivih vezi s kontaktnim vodnikom glede na omejitve obrabe navedenih komponent,
- dinamično vedenje in vplivi na kakovost zbiranja toka ter cilj neprekinjene in nemotene oskrbe z električno energijo brez motenj,
- zaščita odjemnika toka in opreme voznega voda v primeru okvare pletenic odjemnika toka,
- število odjemnikov toka v obratovanju in razdalja med njimi bistveno vplivata na kakovost zbiranja toka, saj lahko vsak odjemnik toka vpliva na ostale odjemnike toka na istem voznem vodju.

2.2.4 **Meje med progami za visoke hitrosti in ostalimi progami**

Proge za visoke hitrosti morajo biti povezane z nadgrajenimi progami ali povezovalnimi progami. Določitev mej med tema tipoma prog vpliva na oskrbo z električno energijo in sistem voznih vodov ter je torej vidik, ki ga je v energijski TSI treba upoštevati.

2.3 **Povezave z drugimi podsistemi in znotraj podsistema**

2.3.1 **Uvod**

Da se doseže predvidena zmogljivost interoperabilnosti ima energijski podsistem veliko povezav z drugimi podsistemi vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti. Te povezave so zajete v opredelitvi vmesnikov in meril zmogljivosti.

2.3.2 **Povezave v zvezi s sistemom elektrifikacije**

- Napetost in frekvenca ter njune dopustne meje so povezane s podsistemom železniškega voznega parka.
- Električna energija v vodih vozne mreže in predpisan faktor napetosti določata zmogljivost interoperabilnega železniškega sistema za visoke hitrosti in sta povezana s podsistemom železniškega voznega parka.
- Regenerativno zaviranje zmanjšuje porabo energije in je povezana s podsistemom železniškega voznega parka.
- Stabilne električne inštalacije in vlečno opremo na vlaku je treba z ustreznimi napravami na stikalnih postajah zavarovati pred kratkimi stiki. Delovanje prekinjevalca električnega tokokroga na elektronapajalnih postajah in vlakih mora biti usklajeno; zato je električna zaščita povezana s podsistemom železniškega voznega parka.
- Električna interferenca in harmonične emisije so povezane s podsistemi „železniški vozni park, vodenje-upravljanje ter signalizacija“.

2.3.3 **Povezave v zvezi z opremo vozniš vovodov in odjemnikov toka**

- V primeru prog za visoke hitrosti je treba višini kontaktnega vodnika posvetiti posebno pozornost, da bi se izognili preveliki obrabi. Višina kontaktnega vodnika je povezana z infrastrukturo in podsistemi železniškega voznega parka.
- Da bi prekoračili meje sistemov elektrifikacije brez prehoda med različnimi sistemi, je treba določiti število in razporeditev odjemnikov toka na vlakih. Le-ti so povezani s podsistemom železniškega voznega parka.
- Možni nagib vozil in odjemnikov toka je povezan z železniškim voznim parkom in infrastrukturnimi podsistemi.

2.3.4 **Povezave v zvezi z medsebojnim delovanjem voznega voda in odjemnika toka**

- Kakovost zbiranja toka je odvisna od števila odjemnikov toka v rabi in njihovega razmika. Razporeditev odjemnikov toka je povezana s podsistemom železniškega voznega parka.

3. **BISTVENE ZAHTEVE**

3.1 **Skladnost z bistvenimi zahtevami**

V skladu s členom 4(1) Direktive 96/48/ES vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti, njegovi podsistemi in njegove komponente interoperabilnosti izpolnjujejo bistvene zahteve, določene v splošnih pogojih iz Priloge III k Direktivi.

3.2 **Vidiki bistvenih zahtev**

Bistvene zahteve zajemajo:

- varnost,
- zanesljivost in razpoložljivost,
- zdravje,
- varstvo okolja,
- tehnično združljivost.

V skladu z Direktivo 96/48/ES so lahko bistvene zahteve splošno uporabne za celoten vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti ali pa so specifične za vsak podsistem in njegove komponente.

3.3 **Posebni vidiki za energijski podsistem**

3.3.1 **Varnost**

V skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES so bistvene zahteve za energijski podsistem v zvezi z varnostjo naslednje.

- 1.1.1 *Projektiranje, gradnja ali sestavljanje, vzdrževanje in nadzor elementov, pomembnih za varnost, še zlasti elementov, ki so vključeni v vožnjo vlaka, mora zagotavljati varnost na ravni, ki ustreza ciljem, določenim za omrežje, vključno s tistimi, ki veljajo za specifično poslabšane razmere.*
- 1.1.2 *Parametri, upoštevani pri stiku kolo-tirnica, morajo izpolnjevati zahteve po stabilnosti, potrebne za zagotavljanje varne vožnje pri najvišji dovoljeni hitrosti.*
- 1.1.3 *Uporabljene komponente morajo vzdržati vse normalne ali izjemne pritiske, opredeljene med njihovim obdobjem delovanja. Varnostne posledice slučajnih napak morajo biti omejene z ustreznimi sredstvi.*

1.1.4 *Projektiranje stabilnih naprav in železniškega voznega parka ter izbira uporabljenih materialov mora biti tako, da omejuje nastajanje, širjenje ter posledice ognja in dima v primeru požara.*

1.1.5 *Vse naprave, s katerimi bodo upravljali uporabniki, morajo biti projektirane tako, da ne ogrožajo njihove varnosti, če jih uporabljajo na način, ki ni v skladu z objavljenimi navodili.*

Vidiki iz točk 1.1.2 in 1.1.5 v primeru energijskega podsistema niso pomembni.

Da bi zadostili bistvenim zahtevam iz zgoraj navedenih točk 1.1.1, 1.1.3 in 1.1.4, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.2.2.2, 4.2.3.3, 4.3.1.2, 4.3.1.8, 4.3.2.1, 4.3.2.2 in 4.3.2.4 poglavja 4 ter da so uporabljene komponente interoperabilnosti v skladu z zahtevami iz točk 5.3.1.1, 5.3.2.1, 5.3.2.4, in 5.3.3.2 poglavja 5. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami poglavij 4 in 5.

Naslednje bistvene zahteve po varnosti v skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES zlasti zadevajo energijski podsistem.

2.2.1 *Delovanje sistemov za oskrbo z električno energijo ne sme ogroziti varnosti vlakov za visoke hitrosti ali oseb (uporabnikov, operativnega osebja, prebivalcev, ki živijo ob progi, in tretjih strank).*

Da bi zadostili bistveni zahtevi iz zgoraj navedene točke 2.2.1, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.1.1, 4.2.2.2, 4.2.2.3, 4.2.2.7, 4.2.2.9, 4.3.1.2, 4.3.1.5, 4.3.1.7, 4.3.2.1, 4.3.2.2 in 4.3.2.4 poglavja 4 ter da so uporabljene komponente interoperabilnosti v skladu z zahtevami iz točke 5.3.1.1 poglavja 5. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami poglavij 4 in 5.

3.3.2 **Zanesljivost, razpoložljivost in vzdrževalno tehnične zahteve**

V skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES so bistvene zahteve za energijski podsistem v zvezi z zanesljivostjo, razpoložljivostjo in vzdrževalno tehničnimi zahtevami naslednje.

1.2. *Nadzorovanje in vzdrževanje stalnih ali gibljivih komponent, ki sodelujejo pri vožnji vlaka, mora biti organizirano, izvedeno in kvantificirano tako, da se vzdržuje njihovo delovanje pod predvidenimi pogoji.*

Da bi zadostili bistveni zahtevi iz točke 1.2, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.3.1.9 in 4.3.2.6 poglavja 4. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami poglavja 4.

3.3.3 **Zdravje**

V skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES so bistvene zahteve za energijski podsistem v zvezi z zdravjem naslednje.

1.3.1 *Materiali, ki zaradi načina uporabe predstavljajo tveganje za zdravje tistih, ki imajo dostop do njih, ne smejo biti uporabljeni na vlakih ali v železniških infrastrukturah.*

1.3.2 *Navedeni materiali morajo biti izbrani, razvrščeni in uporabljeni tako, da se omeji emisija škodljivih in nevarnih hlapov ali plinov, zlasti v primeru požara.*

Da bi zadostili bistvenim zahtevam iz točk 1.3.1 in 1.3.2, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.2.2.2, 4.2.3.2, 4.2.3.3, 4.3.1.2, 4.3.1.8, 4.3.1.10, 4.3.2.2 in 4.3.2.4 poglavja 4 ter da so uporabljene komponente interoperabilnosti v skladu z zahtevami iz točke 5.3.3.2 poglavja 5. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami poglavij 4 in 5.

3.3.4 **Varstvo okolja**

V skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES so bistvene zahteve za energijski podsistem v zvezi z varstvom okolja naslednje.

1.4.1 V skladu z veljavnimi določbami Skupnosti je treba v fazi načrtovanja sistema oceniti in upoštevati vpliv vzpostavitve in delovanja vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti na okolje.

1.4.2 Materiali, uporabljeni na vlakih in v infrastrukturi, morajo preprečiti emisije hlapov in plinov, ki so škodljivi ter nevarni za okolje, zlasti v primeru požara.

1.4.3 Železniški vozni park in sistem oskrbe z električno energijo se morata projektirati in izdelati tako, da bosta elektromagnetno združljiva z inštalacijsko opremo in javnimi ali zasebnimi omrežji, na katere morda lahko vplivajo.

Vidiki iz točke 1.4.2 v primeru energijskega podsistema niso pomembni.

Da bi zadostili bistvenim zahtevam iz točk 1.4.1 in 1.4.3, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.2.3.2, 4.2.3.3 in 4.3.1.5 poglavja 4. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami poglavja 4.

Naslednje bistvene zahteve za varstvo okolja v skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES še posebej zadevajo energijski podsistem.

2.2.2 Delovanje sistema oskrbe z električno energijo ne sme posegati v okolje preko določenih meja.

Da bi zadostili bistveni zahtevi iz točke 2.2.2, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.2.3.2 in 4.3.1.5 poglavja 4. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami poglavja 4.

3.3.5 **Tehnična združljivost**

V skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES so bistvene zahteve za energijski podsistem v zvezi s tehnično združljivostjo naslednje.

1.5. Tehnične lastnosti infrastruktur in stabilnih naprav morajo biti združljive druga z drugo in z lastnostmi vlakov vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti.

Če je na nekaterih odsekih omrežja to težko izvedljivo, se v prihodnje lahko uporabljajočasne rešitve, ki zagotavljajo združljivost.

Da bi zadostili bistveni zahtevi iz točke 1.5, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.1.1, 4.1.2, 4.2.2.1, 4.2.2.3, 4.2.2.4, 4.2.2.5, 4.2.2.6, 4.2.2.7, 4.2.2.8, 4.2.2.9, 4.2.2.10, 4.2.2.11, 4.2.2.12, 4.3.1.1, 4.3.1.3, 4.3.1.4, 4.3.2.1, 4.3.2.3, 4.3.2.5 in 4.3.3 poglavja 4 ter da so uporabljene komponente interoperabilnosti v skladu z zahtevami iz točk 5.3.1.2, 5.3.1.3, 5.3.1.4, 5.3.1.5, 5.3.1.6, 5.3.1.8, 5.3.2.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4, 5.3.2.5, 5.3.2.6, 5.3.2.7, 5.3.2.9, 5.3.3.1, 5.3.3.2, 5.3.3.3 in 5.3.3.4 poglavja 5. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami iz poglavij 4 in 5.

Naslednje bistvene zahteve za tehnično združljivost v skladu s Prilogo III k Direktivi 96/48/ES še posebej zadevajo energijski podsistem.

2.2.3 Sistemi oskrbe z električno energijo, uporabljeni po celem vseevropskem železniškem sistemu za visoke hitrosti, morajo:

— vlakom omogočiti, da dosežejo predvidene nivoje zmogljivosti,

— biti združljivi z odjemalnimi napravami, nameščenimi na vlakih.

Da bi zadostili bistveni zahtevi iz točke 2.2.3, je energijski podsistem projektiran in zgrajen tako, da so izpolnjene zahteve iz točk 4.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3, 4.3.1.1, 4.3.1.3, 4.3.2.1, 4.3.2.3 in 4.3.2.5 poglavja 4 ter da so uporabljene komponente interoperabilnosti v skladu z zahtevami iz točk 5.3.1.1, 5.3.1.2, 5.3.1.4, 5.3.2.1, 5.3.2.5, 5.3.3.1 in 5.3.3.5 poglavja 5. Bistvene zahteve so izpolnjene, če je preverjena skladnost z določbami poglavij 4 in 5.

3.4 Preverjanje skladnosti

Skladnost energijskega podsistema in njegovih komponent z bistvenimi zahtevami se preveri v skladu z določbami Direktive 96/48/ES in specifikacijami iz poglavja 6 ter z njim povezanimi prilogami A do C k tej TSI.

4. OPIS ZNAČILNOSTI PODSISTEMA

Vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti, za katerega se uporablja Direktiva 96/48/ES in del katerega je energijski podsistem, je celostni sistem, ki zahteva preverjanje osnovnih parametrov, vmesnikov in zmogljivosti, zlasti za zagotovitev, da je sistem interoperabilen in da so bistvene zahteve izpolnjene.

4.1 Osnovni parametri energijskega podsistema

4.1.1 Napetost in frekvenca

Železniške storitve potrebujejo standardizacijo vrednosti napetosti in frekvenca, kot je predpisano za interoperabilnost. Tabela 4.1 navaja napetosti in frekvenca, ki se uporabljajo glede na kategorije prog.

Tabela 4.1

Napetosti in frekvenca

Napetost in frekvenca	Kategorija prog		
	Povezovalne proge	Nadgrajene proge	Proge za visoke hitrosti
Enofazni (AC) 25 kV 50 Hz	X	X	X
Enofazni (AC) 15 kV 16,7 Hz	X	X	(¹)
Enosmerni (DC) 3 kV	X	X	(²)
Enosmerni (DC) 1,5 kV	X	X	–

(¹) V državah z omrežji, ki so trenutno elektrificirana z enofaznim sistemom (AC) 15 kV 16,7 Hz, se ta sistem lahko uporablja za nove proge. Isti sistem se lahko uporablja tudi v sosednjih državah, kadar je to gospodarsko utemeljeno.

(²) Oskrba z enosmernim sistemom (DC) 3 kV se lahko uporablja v Italiji in Španiji za obstoječe proge in nove odseke prog za hitrost 250 km/h, kadar bi elektrifikacija z enofaznim sistemom (AC) 25 kV 50 Hz lahko moteče vplivala na signalizacijsko opremo na tleh in vlaku na obstoječi progji v bližini nove proge.

Napetost pri terminalnih elektronapajalnih postaj in pri odjemniku toka je v skladu s Prilogo N k tej TSI. Frekvenca napetosti je v skladu s Prilogo N k tej TSI. Napetost in frekvenca bodo določene v infrastrukturnem registru (Priloga D k tej TSI). Za oceno skladnosti glej Prilogo N4.

4.1.2 Vozni vod in odjemnik toka

Na bodočih progah za visoke hitrosti, nadgrajenih in povezovalnih progah naj se za vse vlake, ki vozijo po teh progah, uporablja en sam tip glave odjemnika toka. Za izvajanje tega pristopa bodo v prihodnje vsi vlaki za visoke hitrosti uporabljali odjemnik toka s 1 600 mm zbirno glavo. Vsa novo zgrajena enofazna oprema voznega voda za visoke hitrosti je skladna s točko 4.1.2.1 ali 4.1.2.3. To velja tudi za nadgrajene in povezovalne enofazne (AC) in enosmerne (DC) proge.

4.1.2.1 Geometrija voznih vodov za enofazne(AC) sisteme

Višina kontaktnega vodnika nad progo in naklon kontaktnega vodnika glede na tir ter bočni nagib kontaktnega vodnika pod bočnim vetrom vplivajo na interoperabilnost omrežja za visoke hitrosti. Dovoljeni podatki so navedeni v Tabeli 4.2.

Tabela 4.2

Geometrija voznih vodov za enofazne (AC) sisteme

Št.	Opis	Povezovalne proge	Nadgrajene proge	Proge za visoke hitrosti
1	Nazivna višina kontaktnega vodnika (mm)	Med 5 000 in 5 750 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	Med 5 000 in 5 500 ⁽¹⁾ ⁽³⁾	5 080 ali 5 300 ⁽³⁾
2	Dovoljen gradient kontaktnega vodnika glede na progo in spremembo gradienta	EN 50119, izvedenka 2001, točka 5.2.8.2		Načtovani gradienti niso sprejemljivi
3	Dovoljeni bočni nagib kontaktnega vodnika pod vplivom bočnega vetra (mm) ⁽³⁾	≤ 400		

⁽¹⁾ Na povezovalnih progah za mešani tovorni in potniški promet za delovanje priklopnikov s prevelikimi izmerami je višina kontaktnega vodnika lahko višja, pod pogojem, da je odjemnik toka primeren za zbiranje toka s predpisano kakovostjo in da je razvoj odjemnika toka zadovoljiv, kot je določeno v točki 5.3.2.5.

⁽²⁾ Pri nivojskih prehodih je višina kontaktnega vodnika že projektirana v skladu z nacionalnimi direktivami.

⁽³⁾ Višina kontaktnega vodnika in hitrost vetra, ki ju je treba upoštevati, bo določena v infrastrukturnem registru v Prilogi D k tej TSI.

Geometrija voznega voda izpolnjuje zahteve iz Priloge H.3.1 k tej TSI.

4.1.2.2 *Geometrija voznega voda za enosmerne (DC) sisteme*

Podatki, ki določajo geometrijo voznega voda za enosmerne sisteme znotraj vseevropskega interoperabilnega železniškega omrežja, so določeni v Tabeli 4.3.

Tabela 4.3

Geometrija voznih vodov za enosmerne (DC) sisteme

Št.	Opis	Povezovalne proge	Nadgrajene proge
1	Nazivna višina kontaktnega vodnika (mm)	Med 5 000 in 5 600 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	Med 5 000 in 5 500 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
2	Dovoljen gradient kontaktnega vodnika glede na progo in spremembo gradienta	EN 50119, izvedenka 2001, točka 5.2.8.2	
3	Dovoljeni bočni nagib kontaktnega vodnika pod vplivom bočnega vetra (mm) ⁽⁴⁾	≤ 400	

⁽¹⁾ Na povezovalnih progah za mešani tovorni in potniški promet za delovanje priklopnikov s prevelikimi izmerami je višina kontaktnega vodnika lahko višja, pod pogojem, da je odjemnik toka primeren za zbiranje toka s predpisano kakovostjo in da je razvoj odjemnika toka zadovoljiv, kot je določeno v točki 5.3.2.5.

⁽²⁾ Pri nivojskih prehodih je višina kontaktnega vodnika projektirana v skladu z nacionalnimi direktivami.

⁽³⁾ Za proge v Italiji iz opombe 2 k Tabeli 4.1 je višina kontaktnega vodnika med 5 000 mm in 5 300 mm. Druge vrednosti se uporabljajo za druge tipe prog.

⁽⁴⁾ Višina kontaktnega vodnika in hitrost vetra, ki ju je treba upoštevati, bosta določeni v infrastrukturnem registru iz Priloge D k tej TSI.

Geometrija voznega voda je v skladu z zahtevami iz Priloge (J.3.1) k tej TSI.

4.1.2.3 *Geometrija glave drsalke odjemnika toka*

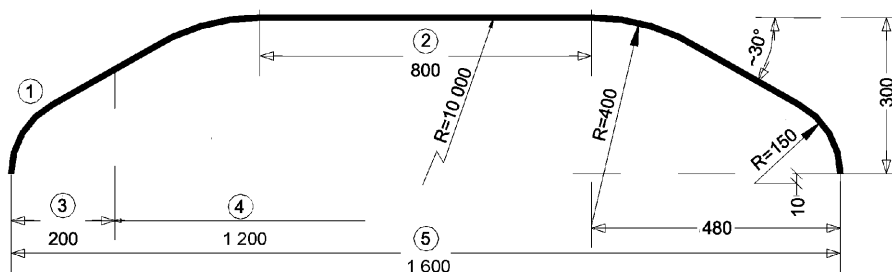
Širina in delovni razpon glave drsalke odjemnika toka, širina kontaktnih gibljivih vezi ter profil glave drsalke so določeni tako, da dosegajo interoperabilnost. Tabela 4.4 določa podatke za enofazne in enosmerne sisteme. Profil glave drsalke odjemnika toka je določen v Tabeli 4.1.

Tabela 4.4

Geometrija glave drsalke odjemnika toka za enofazne (AC) in enosmerne (DC) sisteme

Št.	Opis	Kategorije vseh prog
1	Širina glave drsalke odjemnika toka (mm)	1 600
2	Profil glave drsalke odjemnika toka	Glej sliko 4.1
3	Druge zahteve za enofazne sisteme	Glej Prilogo H(3)(2) k tej TSI
4	Druge zahteve za enosmerne sisteme	Glej Prilogo J(3)(2) k tej TSI

Slika 4.1

Profil glave drsalke odjemnika toka

- 1 Rog iz izolacijskega materiala
- 2 Najmanjša dolžina kontaktne gibljive vezi
- 3 Projecirana dolžina
- 4 Delovni razpon glave drsalke
- 5 Širina glave drsalke

4.2 Vmesniki energijskega podsistema**4.2.1 Seznam vmesnikov****4.2.1.1 Vmesniki infrastrukture**

- Profili
- Zaščita pred elektrošokom (ozemljitev in ozemljitvena vez)

4.2.1.2 Vmesniki med upravljanjem-vodenjem in signaliziranjem

- Harmonski tokovi, vpliv na signaliziranje in notranje telekomunikacije
- Nadzorni signali, potrebni za odseke fazne in sistemske delitve

4.2.1.3 Vmesniki železniškega voznega parka

- Dinamični profil vozila
- Omejitev največje porabe električne energije
- Tok v času mirovanja
- Napetost in frekvenca
- Koordinacija električne zaščite
- Razporeditev odjemnikov toka
- Vožnja skozi odseke ločevanja faz
- Vožnja skozi odseke sistemske delitve
- Prilagoditev kontaktne sile odjemnikov toka

4.2.1.4 Skupna merila zmogljivosti železniškega voznega parka

- Faktor moči
- Regenerativno zaviranje
- Harmonske značilnosti in z njimi povezana previsoka napetost na voznem vodu

4.2.2 **Podatki o značilnostih vmesnikov**

4.2.2.1 Profili

Infrastrukturni profil upošteva prostor, potreben za prehod odjemnikov toka v stiku z opremo voznega voda in inštalacije same opreme voznega voda. Dimenzije predorov in drugih struktur so medsebojno združljive z geometrijo opreme voznega voda in dinamičnim profilom odjemnikov toka. (Priloga (H.3.6) k tej TSI določa dinamični profil odjemnika toka). Prostor, potreben za inštalacijo opreme voznega voda, določi naročnik. Ocena skladnosti se izvede v okviru infrastrukturnega podsistema.

4.2.2.2 Ozemljitev in ozemljitvena vez, zaščita pred elektrošokom

Infrastrukturni podsistem izvaja splošni ozemljitveni sistem ob progi, da izpolni zahteve za zaščito pred elektrošokom, določene v EN 50 122–1. Zaščita pred elektrošokom med delovanjem in v času okvar je, če se napetosti dotika omejijo v okviru sprejemljivih mej, kot določa EN 50 122–1, izvedenka 1997, točka 7. Za prikaz skladnosti z zahtevami se predvidijo rezultati preiskav, ki jih izvede naročnik, in ustrezne posebne določbe. Ocena skladnosti se izvede v okviru ocenjevanja infrastrukturnega podsistema.

4.2.2.3 Harmonski tokovi, vpliv na signalizacijo in notranje telekomunikacije

Harmonski tokovi, ki jih ustvarja železniški vozni park, preko energijskega podsistema vplivajo na podsistem upravljanje-vodenje in signalizacija. Zato se le-ti obravnavajo znotraj podsistema upravljanje-vodenje in signalizacija. Energijski podsistem ne zahteva ocene skladnosti.

4.2.2.4 Dinamični profil vozil

Načrtovanje opreme voznega voda je v skladu z dinamičnim profilom vozil. Profil, ki ga je treba sprejeti, je odvisen od kategorije proge, določene v infrastrukturnem registru (Priloga D k tej TSI). Ocena skladnosti se izvede v okviru energijskega podsistema.

4.2.2.5 Omejitev največje porabe električne energije

Inštalirana električna energija na progi za visoke hitrosti in nadgrajeni ali povezovalni progi določa dovoljeno porabo električne energije. Zato se na vlak namestijo naprave za omejevanje porabe električnega toka, kot je opisano v Prilogi O k tej TSI. Ocenjevanje se izvede v okviru ocenjevanja podsistema železniškega voznega parka. Infrastrukturni register, opredeljen v Prilogi D k tej TSI, vsebuje podatke o najvišji porabi električne energije.

4.2.2.6 Omejitev toka, ki ga porabijo vlaki v mirovanju

V primeru enosmernih 1,5 kV in 3,0 kV sistemov je tok praznega teka omejen na 300 A ali 200 A na odjemnik toka. Ocenjevanje se izvede v okviru ocenjevanja podsistema železniškega voznega parka.

4.2.2.7 Napetost in frekvenca

Vlaki lahko delujejo v obsegu napetosti in frekvenc, kot je navedeno v točki 4.1.1 in določeno v Prilogi N k tej TSI. Ocena skladnosti se izvede v okviru ocenjevanja podsistema železniškega voznega parka.

4.2.2.8 Koordinacija električne zaščite

Koordinacija električne zaščite elektronapajalnih postaj in električne zaščite vlečnih enot je potrebna za čim uspešnejše preprečevanje kratkih stikov. (Priloga E k tej TSI navaja veljavne zahteve.) Infrastrukturni register, določen v Prilogi D k tej TSI, vsebuje podatke o zaščiti elektronapajalnih postaj.

Ocena skladnosti se v zvezi z načrtovanjem in delovanjem elektronapajalnih postaj izvede v okviru energijskega podsistema, v zvezi z opremo vlečnih enot pa v okviru podsistema železniškega voznega parka.

4.2.2.9 Razporeditev odjemnikov toka

Razporeditev odjemnikov toka na vlakih določa največjo dolžino vlaka. Največja razdalja med odjemniki toka znaša manj kot 400 m. Poleg tega je razmik med tremi zaporednimi odjemniki toka večji kot 143 m. Sprejemljivo število odjemnikov toka in razdalj med njimi je odvisno tudi od dinamične zmogljivosti. Odjemniki toka v primeru enofaznih sistemov oskrbe z električno energijo ne bodo električno povezani. Sklicevanje je na Prilogo H(H.3.5) k tej TSI.

Ocena skladnosti se izvede v okviru podsistema železniškega voznega parka.

4.2.2.10 Vožnja skozi odseke ločevanja faz

Vlaki se lahko premikajo od enega odseka do sosednjega odseka brez prečkanja navedenih faz.

Predvidijo se ustrezna sredstva, ki omogočajo vlaku, ki se je ustavil pod fazno ločitvijo, da se ponovno zažene. Za načrtovanje se sklicuje na Prilogo H(H.3.3) k tej TSI.

Infrastrukturni register, opredeljen v Prilogi D k tej TSI, vsebuje podatke o načrtovanju odsekov ločevanja faz.

Poraba električne energije (vlečna enota in vlečena vozila) vlaka se izniči, ko vstopi v odsek ločevanja faz. To se zgodi avtomatsko brez posredovanja strojevodje. Spuščanje odjemnikov toka ni potrebno.

Zahteve za načrtovanje energijskega podsistema

Za bodoče proge se lahko sprejmeta dva tipa načrtovanja odsekov ločevanja faz:

- načrtovanje ločevanja faz, kadar so vsi odjemniki toka najdaljših interoperabilnih vlakov v nevtralnem odseku. V tem primeru ni omejitev za razporeditev in razmik odjemnikov toka na vlakih. Dolžina nevtralnega odseka znaša najmanj 402 m. Za podrobnejše zahteve glej Prilogo H(H.3.3) k tej TSI,
- krajša fazna delitev z omejitvami v zvezi z razporeditvijo odjemnikov toka na vlakih je prikazana v Prilogi H(H.3.3) k tej TSI. Skupna dolžina te delitve je krajša od 142 m. Uporaba tega načrtovanja zahteva, da je razdalja med tremi zaporednimi odjemniki toka v uporabi daljša od 143 m.

Za obstoječe proge se lahko sprejme več rešitev, ki temeljijo na sprejeti razporeditvi odjemnikov toka na vlakih, glede na možnosti načrtovanja prog, zahtevane zmogljivosti in investicij, sprejemljivih za naročnika. Če načrtovanje obstoječih faznih delitev ne dovoljuje prehoda interoperabilnih vlakov za visoke hitrosti, naročnik predvidi ustrezne alternativne postopke ali načrtovanja.

Podatki o načrtovanju odsekov ločevanja faz predvidi infrastrukturni register, kot določa Priloga D k tej TSI.

V primeru načrtovanja odseka ločevanja faz se ocena skladnosti izvede v okviru ocenjevanja energijskega podsistema.

Zahteve za podsistema upravljanje-vodenje in železniški vozni park

Na progah za visoke hitrosti podsistem upravljanje-vodenje in signalizacija omogočata železniškemu voznemu parku, da pred odseki faznih delitev in po njih deluje avtomatsko. Oprema na vlečnih enotah se pravočasno sproži pred odsekom ločevanja faz, v celoti upoštevajoč najvišjo dovoljeno hitrost vožnje. Za ocena skladnosti se funkcionalni preskusi izvedejo skupaj s podsistemoma železniški vozni park in upravljanje-vodenje in signalizacija.

4.2.2.11 Vožnja skozi odseke sistemske delitve

Splošno

Vlaki se lahko premikajo iz enega sistema oskrbe z električno energijo k sosednjemu, ki uporablja drug dovod energije, ne da bi prečkal navedena sistema. Potrebni ukrepi so odvisni od tipa sistemov oskrbe ter od razporeditve odjemnikov toka na vlakih ter hitrosti vožnje.

Vlak lahko vozi skozi odseke sistemske delitve na dva načina:

- (1) tako, da je odjemnik toka dvignjen in se dotika kontaktnega voda,
- (2) tako, da je odjemnik toka spuščen in se kontaktnega voda ne dotika.

O tem odloča naročnik, njegova odločitev pa je vpisana v infrastrukturni register, ki je določen v Prilogi D k tej TSI.

Zahteve za načrtovanje energijskega podsistema

— Dvignjeni odjemniki toka

Če so odseki sistemske delitve pogojeni z odjemniki toka, ki so dvignjeni do kontaktnega voda, veljajo naslednji pogoji:

- (1) funkcionalno načrtovanje odseka sistemske delitve je predpisano, kot sledi:
 - geometrija različnih elementov voznega voda preprečuje, da bi odjemniki toka sprožili kratki stik ali prečkali oba sistema oskrbe z razporeditvijo odjemnikov toka, določenih v točki 4.2.2.9,
 - na kratkih nevtralnih odsekih je pri najvišji hitrosti mehanično vedenje sistema voznih vodov z odjemniki tokov v skladu z EN 50 119, izvedenka 2001, točka 5.2,
 - da se izognemo premostitvi obeh sosednjih sistemov oskrbe z električno energijo, ko odprtje prekinjala na vlaku ni uspešno, se v energijskem podsistemu sprejmejo ukrepi,
 - primer razporeditve odsekov sistemske delitve je podan na sliki H.4 Priloge H k tej TSI;
 - (2) višina kontaktnih vodnikov mora biti v obeh sistemih enaka, če hitrost presega 250 km/h. Podrobnosti in odstopanja so navedena v prilogah H in J k tej TSI;
 - (3) na železniškem voznem parku naprave avtomatsko odprejo prekinjevalec električnega tokokroga, preden vlak doseže odsek delitve in avtomatsko prepoznajo napetost novega sistema oskrbe z električno energijo pri odjemniku toka za vključitev ustreznih tokokrogov.
- *Spuščeni odjemniki toka*

Če so odseki sistemske delitve pogojeni z odjemniki toka, ki so spuščeni, veljajo naslednji pogoji:

- (1) načrtovanje odseka delitve med različnima sistemoma oskrbe z električno energijo zagotavlja, da se v primeru nenamernega odjemnika toka pri voznem vodu izognemo premostitvi navedenih sistemov oskrbe z električno energijo in da se takoj prekineta oba odseka oskrbe. Sprožitev kratkega stika omogoča delovanje izoliranih odsekov;
- (2) ta alternativna možnost mora biti izvedena, če pogoji za delovanje z dvignjenimi odjemniki toka niso izpolnjeni;
- (3) na progah za visoke hitrosti z različnimi višinami kontaktnih vodnikov in na odsekih delitve obstoječih prog, ki niso v skladu s zahtevami TSI, se odjemniki toka spustijo, kadar se sistem oskrbe z električno energijo spremeni ali kadar hitrost vožnje ne dovoljuje namestitve prehodnih odsekov s sprejemljivimi nakloni (glej priloge H in J k tej TSI);
- (4) pri delitvi sistemov oskrbe, ki zahtevajo spuščanje odjemnika toka, je odjemnik toka spuščen brez posredovanja strojevodje, kar sprožijo kontrolni signali.

Za načrtovanje odsekov sistemske delitve se ocena skladnosti izvede v okviru energijskega podsistema.

Zahteve za podsistema upravljanje-vodenje in železniški vozni park

Preden vlečna enota zapelje skozi odseke delitve med različnimi sistemi oskrbe z električno energijo, se brez posredovanja strojevodje odpre njeno glavno prekinjalo, kar sprožijo kontrolni signali. To se izvede dovolj zgodaj, tako da se električna oprema vlečne enote za prekinitve sistema oskrbe z električno energijo popolnoma zapre, preden se doseže nov sistem oskrbe z električno energijo.

Podsistem upravljanje-vodenje in signalizacija pošlje zahtevane signale vlečnim enotam.

Vlečna vozila se projektirajo tako, da lahko sprejmejo upravljalne signale in sprožijo odpiranje glavnega prekinjala ter spustijo odjemnike toka, če je potrebno, brez posredovanja strojevodje. Ko odjemniki toka niso spuščeni pod vozni vod, lahko ostanejo priključeni samo tisti električni tokokrogi na vlečnih enotah, ki se v trenutku prilagodijo sistemu oskrbe z električno energijo pri odjemniku toka.

Načrtovanje in delovanje odsekov sistemske delitve je razloženo v infrastrukturnem registru iz Priloge D k tej TSI.

Ocena skladnosti se izvede s funkcionalnimi preskusi skupaj s podsistemoma upravljanje-vodenje in železniški vozni park.

4.2.2.12 Prilagajanje kontaktne sile odjemnika toka

Železniški vozni park z notranjo kontrolo omogoča prilagajanje kontaktne sile odjemnika toka, tako da je skladna z zahtevami, določenimi v točki 5.3.2.7. Ocena skladnosti se izvede v okviru podsistema železniški vozni park.

4.2.3 Zakonske in operativne določbe

4.2.3.1 Splošni zakonski pogoji

Da se zagotovi skladnost vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti, je treba upoštevati naslednje zakonske in operativne določbe.

4.2.3.2 Varstvo okolja

Varstvo okolja ureja Direktiva Sveta 85/337/EGS o ocenjevanju vpliva nekaterih projektov na okolje.

Za energijski podsistem interoperabilnih prog za visoke hitrosti posebne zahteve niso potrebne.

4.2.3.3 Požarna varnost

Požarno varnost ureja Direktiva 89/106/EGS in njen razlagalni dokument o bistvenih varnostnih zahtevah št. 2, „Požarna varnost“.

Za energijski podsistem interoperabilnih prog za visoke hitrosti posebne zahteve niso potrebne.

4.2.3.4 Izjeme v primeru izvajanja del

Specifikacije za energijski podsistem in njegove komponente interoperabilnosti, določeni v poglavjih 4 in 5 te TSI, se uporabljajo za proge v normalnih obratovalnih pogojih ali v primeru nepredvidenih motenj v delovanju, ki zahtevajo uporabo načrta vzdrževanja.

V nekaterih primerih, ko so bila dela programirana vnaprej, med izvajanjem sprememb v energijskem podsistemu morda ni mogoče biti skladen s temi določbami.

Te začasne izjeme k pravilom TSI določi naročnik zadevne proge, ki poskrbi, da posledica le-tega ne bo ogrožanje varnosti mimo vozečih vlakov, pri čemer se uporabijo naslednje splošne določbe:

- dovoljene izjeme so začasne in načrtovane za določeno časovno obdobje,
- železniška podjetja, ki delujejo na progi, bodo na podlagi zapisanih navodil, ki opisujejo konkretni primer in tip uporabljenih posebnih signalov, obveščena o začasnih izjemah, njihovi geografski situaciji, njihovi naravi in posebnem signaliziranju. Vzorec takega navodila se priloži infrastrukturnem registru, opredeljenem v Prilogi D k tej TSI progi,
- vsaka izjema povzroči dodatne varnostne ukrepe, kar zagotavlja, da zahteva po nivoju varnosti ostaja izpolnjena. Ti dodatni ukrepi lahko obsegajo zlasti:
 - posebne nadzorne določbe zadevnih del,
 - začasne omejitve hitrosti na odseku proge, kot določi naročnik.

4.2.3.5 Infrastrukturni register evropskih interoperabilnih prog

Za vsak odsek proge vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik sestavi en sam dokument, imenovan „Evropski infrastrukturni register“. Ta dokument združuje značilnosti zadevnih prog za vse podsisteme, ki vključujejo stabilno opremo.

Dokument omogoča:

- državi članici, ki je odgovorna za zaganjanje podsistema, da razpolaga z dokumentom, ki za vsako progo vseevropskega omrežja železniških prog za visoke hitrosti določa glavne parametre, ki vzpostavljajo njihovo delovanje,
- železniškemu podjetjem, ki ponujajo storitve na progi ali jih načrtujejo, da so obveščena o podrobnostih, ko so parametri ali interoperabilne specifikacije odvisni od posebne odločitve naročnika,
- energijskemu podsistemu navedbo sprejetih splošnih ali posebnih specifikacij za vsak enoten odsek proge in vsako posebno opremo, ki so potrebne za delovanje prog. Seznam le-teh je naveden v Prilogi D k tej TSI.

Naročnik bo ta dokument priložil ES-izjavi o verifikaciji energijskega podsistema kot del tehnične mape, opisane v Prilogi V k Direktivi 96/48/ES, za katero država članica izda dovoljenje za zagon.

4.3 **Podrobno določena zmogljivost**

4.3.1 **Zmogljivost sistema oskrbe z električno energijo, elektronapajalnih postaj in drogov**

4.3.1.1 *Instalirana električna energija*

Zmogljivost, ki jo mora doseči energijski podsistem, ustreza potrebni podrobno določeni zmogljivosti za vsako kategorijo prog vseevropskega sistema železniškega omrežja za visoke hitrosti glede na:

- najvišja dovoljena progovna hitrost,
- največja električna obremenitev pri odjemniku toka, ki jo potrebuje vlak,
- minimalni časovni presledek med vlaki,
- povprečno uporabno napetost.

Naročnik določi tip proge glede na njeno funkcijo s sklicevanjem na Prilogo F k tej TSI in infrastrukturni register, kot je opredeljen v Prilogi D k tej TSI. Načrtovanje sistema elektrifikacije zagotavlja sposobnost oskrbe z električno energijo, da doseže podrobno določeno zmogljivost. Zato točka 4.2.2.5 navaja zahtevo po omejitvi porabe električne energije s strani podsistema železniškega voznega parka.

Izračunana povprečna uporabna napetost pri odjemniku toka je skladna s Prilogo L k tej TSI.

4.3.1.2 *Varnost, ozemljitev in ozemljitvena vez*

Varnost sistema oskrbe z električno energijo, elektronapajalnih postaj in drogov se doseže s načrtovanjem in preskušanjem teh inštalacij v skladu z EN 50 122-1, izvedenka 1997, točke 5, 7 in 9. Nepooblaščen dostop do teh elektronapajalnih postaj in drogov je prepovedan.

4.3.1.3 *Faktor moči*

Sprejemljivi podatki za faktor moči določa Priloga G k tej TSI. Najmanjša vrednost na progah za visoke hitrosti je 0,95 pod pogoji, opisanimi v zgoraj navedenem dokumentu. Ocena skladnosti se izvede v okviru ocenjevanja podsistema železniškega voznega parka.

4.3.1.4 *Regenerativno zaviranje*

Enofazni (AC) sistem oskrbe z električno energijo je projektiran tako, da omogoča uporabo regenerativnega zaviranja kot delovne zavore, ki lahko neopazno zamenja električno napetost z drugimi vlaki ali s primarnim dobaviteljem omrežja. Sklicevanje je na Prilogo K k tej TSI.

Kadar regenerativno zaviranje ni mogoče, oprema vlaka omogoča uporabo drugih zavornih sistemov.

Naročnik se lahko odloči, ali bo na EN sistemih regenerativno zaviranje sprejemljivo ali ne. Infrastrukturni register, kot je opredeljen v Prilogi D k tej TSI, vsebuje potrebne podatke.

Ocena skladnosti stabilnih naprav se izvede tako, kot določa Priloga K(K.4) k tej TSI.

Ocena skladnosti železniškega voznega parka se izvede tako, kot določa TSI železniškega voznega parka.

4.3.1.5 Zunanja elektromagnetna združljivost

Zunanja elektromagnetna združljivost ni posebna značilnost vseevropskega železniškega omrežja za visoke hitrosti. Inštalacije sistema oskrbe ustrezajo standardom EN 50 121-2 in EN 50 122, da izpolnjujejo vse zahteve v zvezi z elektromagnetno združljivostjo. Znotraj te TSI ocenjevanje skladnosti ni potrebno.

4.3.1.6 Harmonične emisije pri uporabi električne energije

Naročnik mora harmonične emisije pri uporabi električne energije uskladiti z nacionalnimi standardi (ali evropskimi standardi, kadar so le-ti na voljo) in z zahtevami uporabe električne energije. Znotraj te TSI ocenjevanje skladnosti ni potrebno.

4.3.1.7 Harmonične lastnosti in z njimi povezane previsoke napetosti voznega voda

Da se izogne nesprejemljivim previsokim napetostim na voznem vodu, ki jih povzročata skladnost, ki jo proizvajajo enote gonilne sile, so enote gonilne sile v skladu s Prilogo P k tej TSI. Potrebne zahteve so določene v podsistemu železniškega voznega parka, ocena skladnosti pa se izvede v okviru podsistemu železniškega voznega parka, kot je opredeljeno v Prilogi P.

4.3.1.8 Zaščita pred elektrošokom

Sistem oskrbe z električno energijo je sestavni del splošnega ozemljitvenega sistema ob progi, da se doseže skladnost z zahtevami po zaščiti pred elektrošokom, kot je določeno v EN 50 122-1, izvedenka 1997, točke 5, 7 in 9. Zaščita pred elektrošokom med delovanjem in v času okvar se doseže z omejevanjem napetosti dotika v okviru sprejemljivih mej, kot je določeno v EN 50 122-1, izvedenka 1997, točki 7.2 in 7.3. Za vsako inštalacijo se opravi študija, da se dokaže zaščita pred elektrošokom. Študija lahko vključuje preskuse.

4.3.1.9 Načrt vzdrževanja

Načrt vzdrževanja pripravi naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik, kar zagotavlja, da so določene značilnosti energijskega podsistema potrjene v okviru zanje določenih meja.

Načrt vzdrževanja vsebuje najmanj naslednje elemente:

- redne postopke vzdrževanja elektronapajalnih postaj in drogov,
- evidentiranje pogojev, ugotovitev in pridobljenih izkušenj,
- niz mejnih vrednosti varnosti, ki bi vodile do omejitve hitrosti vlakov, tako da ustrezajo specifikacijam iz točke 4.1.1,
- navedbo pogostosti preverjanj in odstopanj od izmerjenih vrednosti, za slednje pa tudi navedbo pravil skladnosti z vrednostmi standarda iz pododdelka 4.3.1,
- sprejete ukrepe (omejitev hitrosti, čas popravila), kadar so predpisane vrednosti presežene.

Postopki vzdrževanja ne smejo poslabšati varnostnih ukrepov, kot so neprekinjenost sklenjenega tokokroga, omejitev previsokih napetosti in odkrivanje kratkih stikov. To ne zmanjša celotne zmogljivosti sistema in se ne izogne kakršni koli odklopitvi katerega koli dela voznega voda.

4.3.1.10 Izolacija oskrbe z električno energijo v primeru nevarnosti

Ko je oprema nameščena in postopki izvedeni, se začne izolacija napetosti od vlečnih enot in elektrificiranih prog preko alarmnih naprav, kar operaterju oskrbe z električno energijo omogoča, da izvede zasilne ukrepe. Ocena skladnosti se izvede tako, da se preverijo prenosne naprave in navodila za postopke.

4.3.1.11 *Neprekinjena oskrba z električno energijo v primeru motenj*

Oskrba z električno energijo in vozno omrežje sta projektirana tako, da v primeru motenj omogočita nadaljevanje delovanja. To se lahko doseže tako, da se vozno omrežje razdeli na odseke oskrbe, odvečna oprema pa namesti v elektronapajalne postaje. Ocena skladnosti se izvede tako, da se preverijo diagrami tokokroga.

4.3.2 **Zmogljivost voznega voda**

4.3.2.1 *Splošno*

Zmogljivost, ki naj jo vozni vod doseže, ustreza potrebni zmogljivosti, kot je določeno za vsako kategorijo prog vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti v funkciji

- najvišja dovoljena progovna hitrost in
- potrebe po električni energiji vlakov pri odjemnikih toka.

Načrtovanje voznih vodov zagotavlja podrobno določeno zmogljivost v skladu z izjavo, ki jo naročnik pripravi v okviru točke 4.3.1.1.

4.3.2.2 *Varnost, ozemljitev in ozemljitvena vez*

Varnost voznega voda se doseže tako, da je načrtovanje teh inštalacij v skladu z evropskima standardoma EN 50 119, izvedenka 2001, točka 5.1.2, in EN 50 122-1, izvedenka 1997, točke 5, 7 in 9. Vse aktivne komponente se namestijo izven dosega uporabnikov in katerih koli drugih oseb.

4.3.2.3 *Zahteve po dinamičnem vedenju in kakovosti zbiranja toka*

Načrtovanje opreme voznega voda je v skladu z zahtevami po dinamičnem vedenju. Dvig pod projektirano hitrostjo proge je v skladu z določbami v EN 50 119, izvedenka 2001, točka 5.2.1.2, ter v tabelah 4.5 in 4.6 te TSI.

Kakovost zbranega toka bistveno vpliva na življenjsko dobo vozne mreže in je zato skladna z dogovorjenimi in izmerljivimi parametri.

Kakovost zbranega toka se lahko oceni s povprečno vrednostjo F_m in standardnim odklonom σ izmerjenih ali simuliranih kontaktnih sil ali s štejem iskrenja. Merila za enofazne (AC) sisteme so navedena v Tabeli 4.5, za enosmerne (DC) sisteme pa v Tabeli 4.6.

Naročnik odloča o uporabi interakcijskega merila št. 1 (kontaktna sila) ali št. 2 (iskrenje) glede na tabelo 4.5 ali 4.6.

Medsebojno vplivanje je skladno z določbami te TSI, če je izpolnjeno naslednje:

- točka 1 ali 2 iz Tabele 4.5 in
- točka 3 iz Tabele 4.5.

Kot osnova za oceno skladnosti se lahko uporabijo rezultati preskusa podobnega sistema voznih vodov.

Za kvalifikacijo zmogljivosti z več kot enim odjemnikom toka se upošteva tisti odjemnik toka, ki prikaže bolj kritične vrednosti.

Tabela 4.5

Interakcijske zahteve, enofazni (AC) sistemi

Št.	Opis	Povezovalne in nadgrajene proge	Proge za visoke hitrosti	
			Obstoječe	Nove
1	Popravljen povprečna sila F_m (N) ⁽¹⁾	Glej točki 5.3.1.6 in 5.3.2.7 ⁽²⁾		Glej točko 5.3.1.6 ⁽²⁾
	Standardni odklon pri najvišji hitrosti σ_{max} (N)	0,3 F_m		
2	Odstotek iskrenja pri najvišji hitrosti NQ (%)	$\leq 0,14$		
3	Prostor, potreben za največji dvig nepremične ročice pod nasprotnimi aerodinamičnimi pogoji	Glej EN 50119, izvedenka 2001, točka 5.2.1.2		2.S _o ⁽³⁾

Za definicije, vrednosti in preskuse glej Prilogo Q

⁽¹⁾ F_m je dinamično popravljena povprečna vrednost kontaktne sile, dosežene po statistični analizi rezultatov meritev ali simulacij kontaktne sile.

⁽²⁾ Dinamični popravek se uporabi pri danih vrednostih iz točk 5.3.1.6 in 5.3.2.7.

⁽³⁾ S_o je izračunan, simuliran ali izmerjen dvig vozne mreže pri nepremični ročici, dosežen v normalnih obratovalnih pogojih z enim ali več odjemniki toka s povprečno kontaktno silo F_m pri najvišji dovoljeni progovni hitrosti, v skladu z EN 50 119, izvedenka 2001, točka 5.2.1.2.

Tabela 4.6

Interakcijske zahteve, enosmerni (DC) sistemi

Št.	Opis	Povezovalne in nadgrajene proge ⁽¹⁾
1	Popravljen povprečna sila F_m (N) ⁽²⁾	Glej točki 5.3.1.6 in 5.3.2.7 ⁽³⁾
	Standardni odklon pri najvišji hitrosti σ_{max} (N)	0,3 F_m
2	Odstotek iskrenja pri najvišji hitrosti, NQ (%)	$\leq 0,20$
3	Prostor, potreben za najvišji dvig nepremične ročice pod nasprotnimi aerodinamičnimi pogoji	Glej EN 50119, izvedenka 2001, točka 5.2.1.2 ⁽⁴⁾

Za definicije, vrednosti in preskuse glej Prilogo Q

⁽¹⁾ Za proge v Italiji in Španiji iz opombe 2 k tabeli 4.1 veljajo tudi vrednosti, določene za izboljšane proge.

⁽²⁾ F_m je dinamično popravljena povprečna vrednost kontaktne sile, dosežene po statistični analizi rezultatov meritev ali simulacij kontaktne sile.

⁽³⁾ Dinamični popravek se uporabi pri danih vrednostih iz točk 5.3.1.6 in 5.3.2.7.

⁽⁴⁾ Potrebni prostor je določen z izračunanim, simuliranim ali izmerjenim dvigom vozne mreže pri nepremični ročici, dosežen v normalnih obratovalnih pogojih z enim ali več odjemniki toka s povprečno kontaktno silo F_m pri najvišji dovoljeni progovni hitrosti.

4.3.2.4 Zaščita pred elektrošokom

Vozni vod je sestavni del splošnega ozemljitvenega sistema ob progi, da ustreza zahtevam po zaščiti pred elektrošokom, kot je določeno v EN 50 122-1, izvedenka 1997, točke 5, 7 in 9. Zaščita pred elektrošokom med delovanjem in v času okvar se doseže z omejitvijo napetosti dotika v okviru sprejemljivih meja, kot je določeno v EN 50 122-1, izvedenka 1997, točki 7.2 in 7.3. Za vsako inštalacijo se opravi študija, da se dokaže zaščita pred elektrošokom.

4.3.2.5 *Statična in povprečna aerodinamična kontaktna sila*

Nazivno statično silo določi naročnik v okviru naslednjih meja:

- 70 N + 20 N/-10 N za enofazne (AC) sisteme oskrbe,
- 110 N ± 10 N za enosmerne (DC) 3 kV sisteme oskrbe,
- 90 N ± 20 N za enosmerne (DC) 1,5 kV sisteme oskrbe.

Da bi se izboljšal stik ogljikovih pletenic s kontaktnim vodnikom, se v enosmernih (DC) sistemih lahko uporablja večja sila, na splošno 140 N, da se izogne tveganemu pregretju kontaktnega vodnika, ko je vlak v mirovanju, vlečena vozila pa delujejo.

Vrednost skupne povprečne dvizne sile je v skladu z vrednostjo povprečne kontaktne sile F_m , ki se zahteva za dobro kakovost zbranega toka (glej točke 4.3.2.3, 5.3.1.6 in 5.3.2.7).

Ocena skladnosti se izvede z ocenjevanjem interoperabilne komponente „odjemnika toka“.

4.3.2.6 *Načrt vzdrževanja*

Načrt vzdrževanja pripravi naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik, kar zagotavlja, da so določene značilnosti energijskega podsistema potrjene v okviru zanje določenih meja.

Načrt vzdrževanja vsebuje najmanj naslednje elemente:

- redne postopke vzdrževanja vozniških vodov,
- evidentiranje pogojev, ugotovitev in pridobljenih izkušenj,
- niz mejnih vrednosti varnosti, ki bi v skladu s točkama 4.1.2.2 in 4.1.2.3 te TSI vodile do omejitve hitrosti vlakov za višino kontaktnega vodnika in nihanja,
- navedbo pogostosti preverjanj in odstopanj od izmerjenih vrednosti geometričnih in dinamičnih podatkov ter načinov, ki so bili uporabljeni za njihovo preverjanje, pri slednjem pa se navedejo tudi pravila skladnosti z vrednostmi standarda iz pododdelka 4.3.2,
- sprejete ukrepe, kot so omejitve hitrosti in pričakovan čas popravila, kadar so predpisane vrednosti presežene.

Postopki vzdrževanja ne smejo poslabšati varnostnih ukrepov, kot so neprekinjenost sklenjenega tokokroga, omejitve previsokih napetosti in odkrivanje kratkih stikov. To ne zmanjša celotne zmogljivosti sistema.

4.3.3 *Meje med progami za visoke hitrosti in drugimi progami*

Naročnik na kratkem odseku proge, ki povezuje progo za visoke hitrosti z drugo progo, določi lokacijo, za katero veljajo zahteve energijskega podsistema TSI za proge za visoke hitrosti in kjer bo izpolnjena predvidena zmogljivost.

5. **KOMPONENTE INTEROPERABILNOSTI**

5.1 **Splošno**

V skladu s členom 2(d) Direktive 96/48/ES so komponente interoperabilnosti naslednje:

„vsaka osnovna komponenta, skupina komponent, podsklop ali celoten sklop opreme, ki je vgrajen ali namenjen vgradnji v podsistem, od katerega je neposredno ali posredno odvisna interoperabilnost vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrost“.

Komponente interoperabilnosti v zvezi z energijskim podsistemom zajemajo ustrezne določbe Direktive 96/48/ES in so navedene v oddelku 5.2 te TSI.

5.2 Definicije komponent interoperabilnosti

V primeru energijskega podsistema so določene naslednje komponente:

- *vozni vod*: vozni vod je vod, nameščen nad zgornjo mejo tirne širine, ki prek opreme za zbiranje toka na strehi, imenovane odjemnik toka, oskrbuje vozila z električno energijo. V primeru sistemov železniških prog za visoke hitrosti se uporabljajo vozni vodi z visečimi nosilnimi vrvmi, kadar kontaktni(-e) vod(-i) visi(-jo) z enega ali več vdolžnih nosilnih vrvi. Podporne komponente, kot so nosilci, drogovi in temelji, ne bodo vplivali na interoperabilnost in jih zato ta TSI ne zajema,
- *odjemnik toka*: odjemniki toka so naprave za zbiranje toka iz enega ali več kontaktnih vodnikov, ki jo sestavlja naprava na tečajih, projektirana tako, da omogoča vertikalni premik glave odjemnika toka. Glava odjemnika toka nosi kontaktne gibljive vezi in njihovo okovje. Glava odjemnika toka se zaključuje v navzdol obrnjen rog,
- *kontaktne gibljive vezi*: kontaktne gibljive vezi so zamenljivi deli glave odjemnika toka, ki so v neposrednem stiku s kontaktnim vodnikom in se zato hitro obrabijo.

5.3 Opis značilnosti komponent

5.3.1 Vozni vod

5.3.1.1 Celotno načrtovanje

Načrtovanje voznih vodov je v skladu z EN 50 119, izvedenka 2001, točki 5 in 6. Dodatne zahteve, zlasti tiste, ki zadevajo proge za visoke hitrosti, so določene v nadaljevanju.

Vozni vod izpolnjuje podrobno določeno zmogljivost za določeno progo, zlasti v zvezi z najvišjo hitrostjo in kapaciteto prenosa toka.

5.3.1.2 Kapaciteta toka

Kapaciteta toka je odvisna od okoliških pogojev, ki so najvišja okoliška temperatura in najnižja hitrost bočnega vetra, določenih za vsako progo v infrastrukturnem registru, opredeljenem v Prilogi D k tej TSI, ter dovoljenih temperatur elementov voznega voda in trajanje delovanja toka. Načrtovanje voznega voda vključuje meje najvišjih temperatur, kot je določeno v Prilogi B k EN 50 119, izvedenka 2001, upoštevajoč podatke iz EN 50 149, izvedenka 1999, točka 4.5, tabeli 3 in 4. Analiza dokaže, da je vozni vod lahko skladen s predpisanimi zahtevami.

5.3.1.3 Osnovni parametri

Načrtovanje voznega voda je v skladu z osnovnimi parametri, kot je določeno v točkah 4.1.2.1 in 4.1.2.2.

5.3.1.4 Hitrost širjenja valov

Hitrost širjenja valov po kontaktnih vodnikih je značilni parameter za oceno skladnosti voznega voda za delovanje pri visokih hitrostih. Ta parameter je odvisen od specifične mase in pritiska kontaktnega vodnika. Najvišja hitrost delovanja ni višja od 70 % hitrosti širjenja valov. Glej tudi EN 50 119, izvedenka 2001, točka 5.2.1.4.

5.3.1.5 Prožnost in izenačenost prožnosti

Prožnost in izenačenost ob razpetini sta bistveni za visoko kakovost zbranega toka in zmanjšanje obrabe in loma. Izenačenost prožnosti se lahko oceni s pomočjo faktorja prožnosti u ,

$$u = e_{\max} \frac{e_{\min}}{e_{\max}} + e_{\min} \cdot 100(\%).$$

kjer je:

e_{\max} najvišja prožnost ob razpetini,

e_{\min} najnižja prožnost ob razpetini.

V primeru prog za visoke hitrosti si je treba prizadevati za čim nižji parameter u ; tabela 5.1 navaja mejne vrednosti za u , ki so sprejete za vsak tip voznega voda.

Tabela 5.1

Enotnost u prožnosti v %

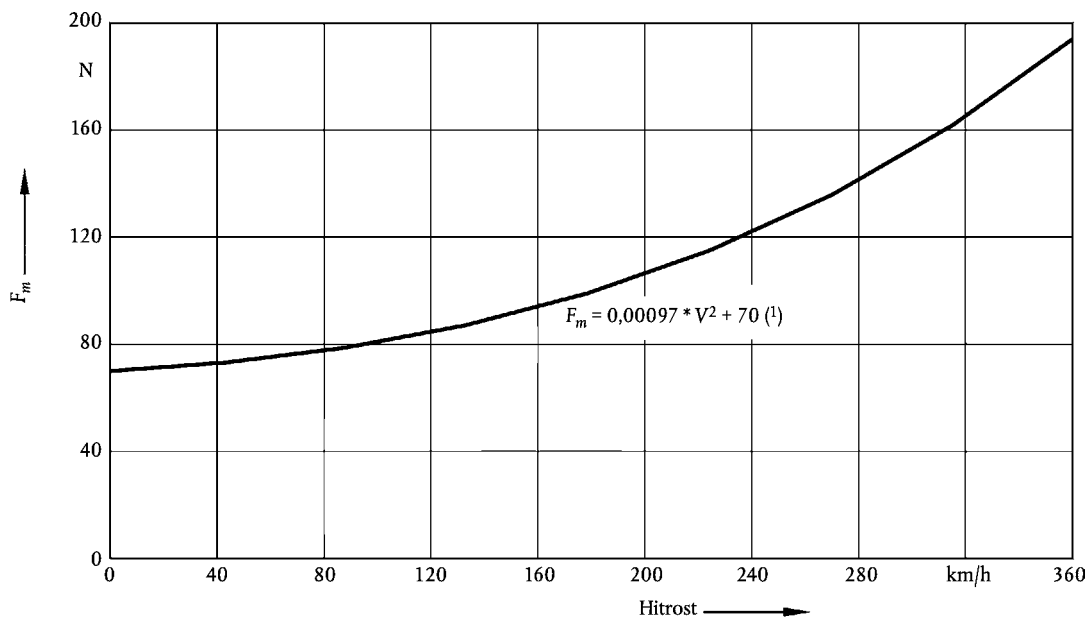
Tip voznega voda	Hitrost vožnje km/h		
	200 do 230	230 do 300	Nad 300
Brez pletenega vodnika	< 40	< 40	< 25
S pletenim vodnikom	< 20	< 10	< 10

Na progah za visoke hitrosti mora biti prožnost na sredini razpetine omejena na vrednosti, ki so manjše od 0,5 mm/N. Vozni vod mora biti skladen z EN 50 119, izvedenka 2001, točka 5.2.1.3.

5.3.1.6 Povprečna kontaktna sila

Ta klavzula določa povprečne kontaktne sile, za katere je vozni vod projektiran.

Slika 5.1

Cilj za povprečno kontaktno silo F_m za enofazne (AC) sisteme, odvisen od hitrosti vožnje

(!) V v km/h.

Povprečna kontaktna sila F_m , ki jo tvorijo statične in aerodinamične komponente kontaktne sile z dinamičnim popravkom in se dovaja kontaktnemu vodniku, je prikazana na sliki 5.1 za enofazne (AC) sisteme kot funkcija hitrosti vožnje.

V tem kontekstu F_m predstavlja ciljno vrednost, ki naj se doseže, da se na eni strani zagotovi zbiranje toka brez nepotrebne iskrenja, in ki naj se po drugi strani ne preseže, da se omeji obraba pletenic in tveganje.

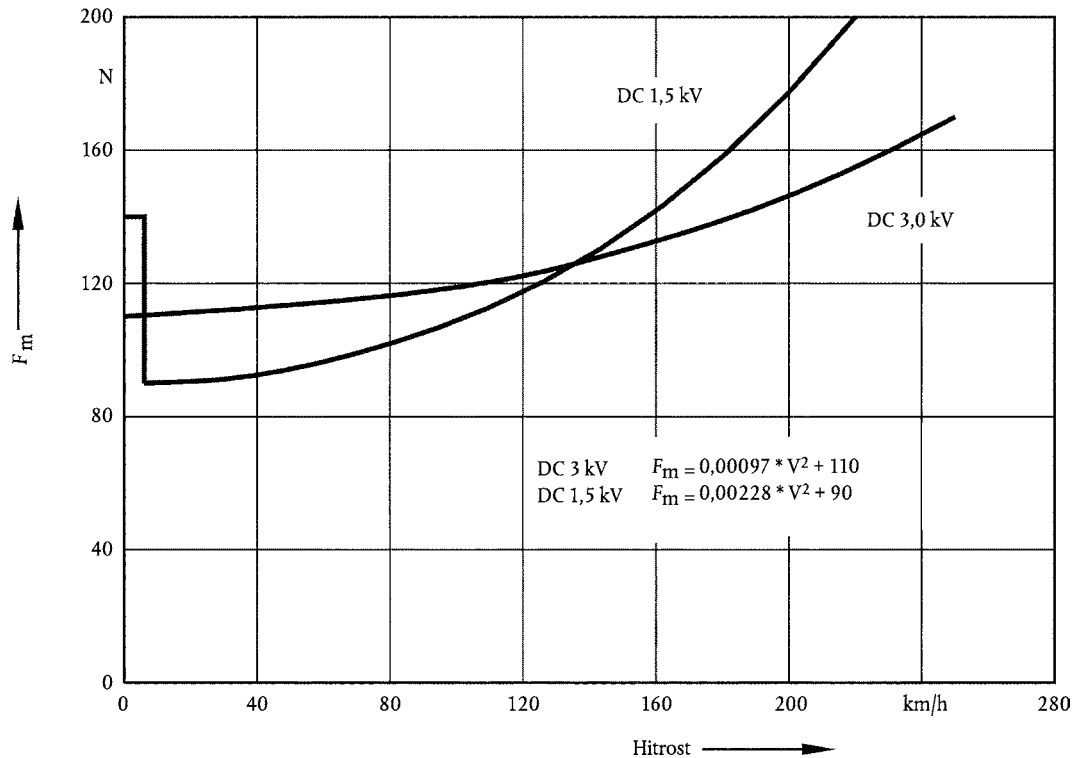
V primeru vlakov z več odjemniki toka, ki delujejo hkrati, povprečna kontaktna sila F_m za kateri koli odjemnik toka ni višja od vrednosti s slike 5.1, saj so merila zbiranja toka izpolnjena za vsak posamezen odjemnik toka.

V zvezi z enosmernim (DC) sistemi je povprečna kontaktna sila F_m , ki jo tvorijo statične in aerodinamične komponente kontaktne sile z dinamičnim popravkom in se uporablja za DC 1,5 kV in DC 3,0 kV sisteme, prikazana na sliki 5.2 kot funkcija hitrosti vožnje. Za proge DC 1,5 kV naj statična kontaktna sila znaša 140 N, kadar je to potrebno zaradi toka v mirovanju.

V primeru vlakov z večodjemniki toka, ki delujejo hkrati, povprečna kontaktna sila F_m za kateri koli odjemnik toka ni višja od vrednosti s slike 5.2, saj so merila zbiranja toka izpolnjena za vsak posamezen odjemnik toka.

Slika 5.2

Cilj za povprečno kontaktno silo F_m za proge DC 1,5 kV in DC 3,0 kV, odvisen od hitrosti vožnje



5.3.1.7 Vzdrževanje

Proizvajalec predloži vse potrebne podatke, ki naročniku omogočajo, da pripravi načrt v zvezi z vzdrževanjem, upoštevajoč zlasti geometrijo voznega voda, obrabljenost kontaktnega vodnika, zlasti na kritičnih točkah, kot so križne vezi, stikala in prekrivanja.

5.3.1.8 Tok praznega teka

Sprejemljiv nivo toka v mirovanju je sprejemljiv za kontaktni vodnik in pletenice odjemnika toka, da omogoča ustrezno polnjenje vlečenih vozil, nameščenih na vlakih. Za enosmerne (DC) 1,5 kV sisteme se zagotovi tok 300 A na odjemnik toka, za enosmerne (DC) 3,0 kV sisteme pa se zagotovi tok 200 A na odjemnik toka. Pri preskušanju voznih vodov z metodologijo, določeno v EN 50 206-1, izvedenka 1998, točka 6.13, temperatura kontaktnega vodnika ne presega mej, navedenih v Prilogi B k EN 50 119, izvedenka 2001.

5.3.2 Odjemnik toka

5.3.2.1 Celotno načrtovanje

Odjemnik toka izpolnjuje predvideno zmogljivost v zvezi z najvišjo hitrostjo vožnje in kapaciteto dovajanja toka. Za primere, ki niso opredeljeni, se uporablja EN 50 206. Namestitev odjemnika toka na železniški vozni park ureja podsistem železniškega voznega parka.

5.3.2.2 Osnovni parametri

Načrtovanje odjemnika toka izpolnjuje osnovne parametre, kot določa oddelek 4.1.

5.3.2.3 Kapaciteta toka

Odjemnik toka je projektiran tako, da predviden tok prenaša na vozila. Nazivni tok priskrbi proizvajalec. Zlasti je treba paziti na predpisane podatke, ki so odvisni od uporabe na enofaznih (AC) ali enosmernih (DC) sistemih. Analiza naj dokaže, da je odjemnik toka sposoben prenesti predpisani tok.

5.3.2.4 Načrtovanje izolacije

Odjemniki toka se namestijo na streho vozil, ki so izolirane zoper zemljo. Pri načrtovanju izolacije je potrebno upoštevati breme napetosti. Sklicevanje na podatke, ki morajo biti preverjeni, sta Priloga N k tej TSI za sistemske napetosti in EN 50 124-1, izvedenka 1999, Tabela 2, za izolacijske koordinacijske zahteve. Izolatorji se preskušajo v skladu z EN 60 383.

5.3.2.5 Delovni razpon odjemnikov toka

Odjemniki toka lahko delujejo pod kontaktnim vodnikom v višini med 4 800 mm in 6 400 mm. Za delovanje v Združenem kraljestvu in na Finskem na nadgrajenih ali povezovalnih progah je višina drugačna. Glej oddelek 7.3.

5.3.2.6 Statična kontaktna sila

Statična sila je povprečna vertikalna kontaktna sila, ki jo glava drsalke odjemnika toka na voznem vodu usmerja navzgor in ki jo povzroča dvižna naprava odjemnika toka, medtem ko je odjemnik toka dvignjen, vozilo pa v mirovanju.

Za enofazne (AC) sisteme je statična sila nastavljiva med 40 N in 120 N.

Da se izognemo nevarnemu pregretju kontaktnega vodnika, ko je vlak v mirovanju, njegova vlečena vozila pa delujejo, se v enosmernih (DC) sistemih za izboljšanje stika pletenic s kontaktnim vodnikom lahko uporabi večja sila. Za enosmerne (DC) sisteme znaša statična sila med 50 in 150 N.

Odjemniki toka in njihovi mehanizmi, ki omogočajo potrebne kontaktne sile, omogočajo, da se odjemniki toka lahko uporabijo na vsakem tipu interoperabilnih voznih vodov. Za podrobnosti in oceno se sklicuje na EN 50 206-1, izvedenka 1998, točka 6.3.1.

5.3.2.7 Povprečna kontaktna sila in interakcijska zmogljivost voznega voda/sistema odjemnikov toka

Povprečna kontaktna sila je povprečna vrednost sil zaradi statičnih in aerodinamičnih dejavnosti. Enaka je vsoti statične kontaktne sile (točka 5.3.2.6) in aerodinamične sile, ki jo povzroči zračni tok na elementih odjemnika toka pri upoštevanju hitrosti. Povprečna dvižna sila je značilnost odjemnika toka za določen železniški vozni park in določen razvoj odjemnika toka. Povprečna kontaktna sila se izmeri pri glavi drsalke v skladu s Prilogo Q(Q.4.2.2).

Vrednost povprečne kontaktne sile je v skladu s povprečno kontaktno silo F, ki jo določa točka 5.3.1.6.

Za obstoječe, povezovalne, nadgrajene proge in za enofazne (AC) proge za visoke hitrosti, ki ne bi bile v skladu z zahtevami, določenimi v točki 5.3.1.6, je odjemnik toka projektiran tako, da povprečna kontaktna sila, odvisna od hitrosti vožnje, F_m , poleg ciljne krivulje v skladu s sliko 5.1, dopušča še drugi prilagoditveni krivulji C1 in C2.

Ti krivulji sta določeni v Prilogi Q(Q.4.1).

Proizvajalec odjemnika toka bo predvidel spremembo med tremi krivuljami, ki naj bodo izpeljane na vlakih, upoštevajoč ustrezne podatke, npr. uporabo 1 950 mm odjemnika toka ali podatkov o tipu napetosti na voznem vodu. Infrastrukturni register, določen v Prilogi D k tej TSI o obstoječih progah, navaja, katera krivulja se upošteva, tj. ciljna krivulja ali alternativni krivulji C1 ali C2.

V primeru vlakov z več odjemniki toka, ki delujejo hkrati, kontaktna sila F_m za kateri koli odjemnik toka ni višja od vrednosti, ki jo nakazuje ciljna krivulja iz točke 5.3.1.6 ali ena izmed krivulj C1 ali C2, saj so merila za zbiranje toka izpolnjena za vsak posamezen odjemnik toka.

Navedene zahteve so določene v Prilogi Q.

Ocenjevanje se izvede v skladu s Prilogo Q.

5.3.2.8 *Avtomatska naprava za spuščanje*

Odjemniki toka so opremljeni z napravo, ki skladno z EN 50 206-1, izvedenka 1998, točka 4.9, v primeru okvare spusti odjemnik toka.

5.3.2.9 *Tok praznega teka*

Tok, ki ga porabijo vlaki v mirovanju, je sprejemljiv za kontaktni vodnik in pletenice odjemnika toka, da se omogoči ustrezno polnjenje vlečenih vozil, nameščenih na vlakih. Da so EN sistemi skladni s točko 5.3.1.8, se zagotovi tok 300 A na odjemnik toka. S študijo se dokaže, da odjemnik toka lahko prenaša predvideni tok praznega teka.

Za oceno skladnosti se sklicuje na EN 50 206-1, izvedenka 1998, točka 6.13 in Prilogo Q.

5.3.3 **Kontaktne gibljive vezi**

5.3.3.1 *Osnovni parametri*

Kontaktne gibljive vezi odjemnikov toka so skladne z osnovnimi parametri iz oddelka 4.1.

5.3.3.2 *Materiali*

Material, uporabljen za kontaktne gibljive vezi odjemnikov toka, je fizično in električno združljiv z materialom kontaktnega vodnika, da se izogne prekomernemu drgnjenju površine kontaktnega vodnika, da se kar najbolj zmanjša obraba vodov in kontaktnih gibljivih vezi. Čisti ogljik ali ogljik, prepojen z dodatnim materialom, sta sprejemljiva za uporabo v medsebojnem delovanju s kontaktnimi vodniki iz bakra ali bakrenih zlitin. Zato naj se ta kombinacija uporablja za vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti.

Kadar je strinjanje večstransko, se za enosmerne (DC) sisteme lahko uporabljajo tudi drugi materiali. V tem primeru kontaktne gibljive vezi ne morejo veljati za interoperabilne. Sklicevanje je Priloga M(M.2) k tej TSI.

5.3.3.3 *Kapaciteta toka*

Material in prečni prerez kontaktnih gibljivih vezi se izbere glede na najvišji tok, za katerega je kontaktna gibljiva vez projektirana. Proizvajalec na njem označi nazivni tok. Preskusi tipa prikažejo skladnost, kot je določeno v Prilogi M(M.4) k tej TSI.

5.3.3.4 *Tok praznega teka*

Sprejemljiv nivo toka v mirovanju je sprejemljiv za kontaktne vodnike in pletenice odjemnika toka, da se omogoči ustrezna oskrba vlečenih vozil, nameščenih na vlakih. Da so enosmerni (DC) sistemi skladni s točko 5.3.1.8, se zagotovi tok 300 A na odjemnik toka. Za dokaz zmogljivosti pletenic se izvede študija. Za oceno skladnosti se sklicuje na Prilogo M(M.3) k tej TSI.

5.3.3.5 *Odkrivanje prekinitve kontaktne gibljive vezi*

Kontaktna gibljiva vez je projektirana tako, da se vsaka okvara kontaktne gibljive vezi zazna, kar sproži spustitev odjemnika toka. Sklicevanje na EN 50 206-1, izvedenka 1998, točka 4.9.

6. OCENA SKLADNOSTI IN/ALI PRIMERNOSTI ZA UPORABO

6.1 Komponente interoperabilnosti

6.1.1 Postopki in moduli ocenjevanja

Postopek za oceno skladnosti komponent interoperabilnosti, kot določa poglavje 5 te TSI, se izvede z uporabo modulov, kot je določeno v Prilogi A k tej TSI.

Če naročnik lahko dokaže, da preskusi ali preverjanje predhodnih vlog še vedno veljajo za nove vloge, jih priglašeni organ upošteva pri oceni skladnosti.

Postopki za oceno skladnosti komponent interoperabilnosti: daljnovid, odjemnik toka in kontaktna gibljiva vez, kot je določeno v poglavju 5 te TSI, so navedeni v Prilogi B, tabele B.1 do B3 k tej TSI.

V skladu z zahtevo modulov, določenih v Prilogi A k tej TSI, oceno skladnosti komponent interoperabilnosti določijo priglašeni organ, kadar bo tako navedeno v postopku, po katerem je proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti vložil vlogo.

Proizvajalec komponent interoperabilnosti ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti v skladu s členom 13(1) in poglavjem 3 Priloge IV k Direktivi 96/48/ES sestavi ES-izjavo o skladnosti, preden da komponente interoperabilnosti na trg. ES-izjava o primernosti za uporabo ni potrebna za komponente interoperabilnosti energijskega podsistema.

6.1.2 Uporaba modulov

Za postopek ocenjevanja vsake komponente interoperabilnosti energijskega podsistema lahko proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti izbira med:

- postopkom za pregled tipa (modul B), navedenim v Prilogi A(A.2) k tej TSI, za projektno in razvojno fazo skupaj s skladnostjo postopka tipa (modul C), navedenim v Prilogi A(A.3) k tej TSI, za proizvodno fazo ali
- celovitim zagotavljanjem kakovosti s postopkom pregleda načrtovanja (modul H2), navedenim v Prilogi A(A.4) k tej TSI, za vse faze.

Ti postopki ocenjevanja so določeni v Prilogi A k tej TSI.

Modul H2 se lahko izbere samo, kadar proizvajalec upravlja sistem kakovosti za načrtovanje, proizvodnjo, pregled končnega proizvoda in preskušanje, ki ga je odobril in pregledal priglašeni organ.

Ocena skladnosti zajema faze in značilnosti, kot je prikazano z X v tabelah B.1, B2 in B.3 Priloge B k tej TSI.

6.2 Energijski podsistem

6.2.1 Postopki in moduli ocenjevanja

Na zahtevo naročnika ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti priglašeni organ izvede ES verifikacije v skladu s členom 18(1) in Priloge VI k Direktivi 96/48/ES ter v skladu z določbami ustreznih modulov, kot je določeno v Prilogi A k tej TSI.

Če naročnik lahko dokaže, da preskusi in preverjanje predhodnih vlog še vedno veljajo za nove vloge, jih lahko priglašeni organ upošteva pri oceni skladnosti.

Postopki ocenjevanja za ES verifikacijo energijskega podsistema so navedeni v Prilogi C, Tabela C.1, k tej TSI.

Kot je določeno v tej TSI, ES-verifikacija energijskega podsistema upošteva vmesnike z drugimi podsistemi vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti.

Naročnik sestavi ES-izjavo o verifikaciji energijskega podsistema v skladu s členom 18(1) in Prilogo V k Direktivi 96/48/ES.

6.2.2 **Uporaba modulov**

Za postopek preverjanja energijskega podsistema lahko naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti izbira med:

- postopkom preverjanja enote (modul SG), navedenim v Prilogi A(A.5) k tej TSI ali
- celovitim zagotavljanjem kakovosti s postopkom pregleda načrtovanja (modul SH2), navedenim v Prilogi A(A.6) k tej TSI.

Modul SH2 se lahko izbere samo, kadar so vse dejavnosti, ki prispevajo k projektu podsistema, ki ga je treba preveriti (načrtovanje, izdelava, montaža, namestitve), predmet sistema kakovosti za načrtovanje, proizvodnjo, pregled končnega proizvoda in preskušanje, odobrenega in raziskanega s strani priglašene organa.

Ocenjevanje zajema faze in značilnosti, kot jih navaja Tabela C.1 Priloge C k tej TSI.

7. **IZVAJANJE ENERGIJSKE TSI**

7.1 **Uporaba te TSI za proge za visoke hitrosti in železniški vozni park, ki naj se preda v obratovanje**

V zvezi s progami za visoke hitrosti v geografskem področju uporabe te TSI (glej oddelek 1.2) in železniškim voznim parkom, ki se bo predal v obratovanje po začetku veljavnosti te TSI, so poglavja 2 do 6 popolnoma uporabna, kakor tudi možne posebne določbe oddelka 7.3.

7.2 **Uporaba te TSI za proge za visoke hitrosti in železniški vozni park, ki že obratujejo**

Glede infrastrukturnih inštalacij in železniškega voznega parka, ki že obratujejo, se ta TSI uporablja za komponente pod pogoji, določenimi v členu 3 te odločbe. Zlasti v tem kontekstu se v osnovi nanaša na uporabo migracijske strategije, ki omogoča ekonomsko upravičeno prilagoditev obstoječih inštalacij, ki jih je treba izvesti, upoštevajoč načelo podedovanih pravic. Naslednja načela se uporabljajo v primeru TSI o energiji.

Medtem ko se TSI lahko v celoti uporablja za nove inštalacije, izvajanje le-te na obstoječih progah lahko zahteva prilagoditve že obstoječih inštalacij. Potrebna prilagoditev bo odvisna od obsega skladnosti že obstoječih inštalacij. Strategija izvajanja je lahko narejena samo posamično za določene proge ali omrežja v državah članicah Skupnosti. Oddelek 7.3 navaja tiste elemente, pri katerih izvajanje pomeni spremembo obstoječih inštalacij. Tabela 7.1 povzema značilnosti, ki jih je treba izvesti.

Naročnik določi praktične ukrepe in različne faze, ki so potrebne za omogočanje zagona s potrebno zmogljivostjo. Te faze lahko vključujejo prehodna obdobja za obratovanje z zmanjšano zmogljivostjo.

Tabela 7.1

Izvajanje tehničnih specifikacij za interoperabilnost, energijski podsistem

Lastnosti, ki jih je treba dopolniti	Točka
Napetost in frekvenca	4.1.1
Instalirana električna energija, povprečna uporabna napetost	4.3.1.1
Harmonski tokovi	4.2.2.3
Električna zaščita	4.2.2.8
Zunanja elektromagnetna združljivost	4.3.1.5
Zaščita pred elektrošokom	4.3.1.8, 4.3.2.4
Izolacija oskrbe z električno energijo	4.3.1.10
Neprekinjenost oskrbe z električno energijo	4.3.1.11
Regenerativno zaviranje	4.3.1.4
Geometrija voznih vodov	4.1.2.1, 4.1.2.2, 5.3.1.3
Dinamični profil	4.2.2.4
Odseki ločevanja faz	4.2.2.10
Odseki systemske delitve	4.2.2.11
Kapaciteta toka	5.3.1.2, 5.3.2.3, 5.3.3.3
Hitrost širjenja valov	5.3.1.4
Prožnost in njena izenačenost	5.3.1.5
Povprečna kontaktna sila	5.3.1.6
Varnost, ozemljitev in ozemljitvena vez	4.3.1.2, 4.3.2.2
Dinamično vedenje in zbiranje toka	4.3.2.3
Načrtovanje odjemnikov toka	4.1.2.3
Načrtovanje pletenic	5.3.3
Kontaktne sile	4.3.2.5

7.3 Posebni primeri

Naslednje posebne določbe se odobrijo v naslednjih posebnih primerih. Ti posebni primeri so klasificirani glede na dve kategoriji: določbe veljajo trajno (primeri „P“) ali začasno (primeri „T“). V zvezi z začasnimi primeri je priporočljivo, da se predvideni sistem doseže ali do leta 2010 (primeri „T1“) – ta cilj je določen v Direktivi št. 1692/96/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. julija 1996 o smernicah Skupnosti za razvoj vseevropskega prometnega omrežja – ali do leta 2020 (primeri „T2“).

7.3.1 Posebne lastnosti avstrijskega omrežja**Povezovalne proge**

Investicija spreminjanja daljnovidov na nadgrajenih in povezovalnih progah ter postajah za izpolnjevanje zahtev po 1 600 mm Evro odjemniku toka je prepovedana. Vlaki, ki bodo vozili po teh progah, bodo morali imeti dodatne 1 950 mm odjemnike toka za delovanje pri srednjih hitrostih do 230 km/h, tako da vozni vodov na teh delih vseevropskega omrežja ne bo treba pripravljati na delovanje Evro odjemnika toka. Na teh območjih je najvišji dovoljeni bočni nagib kontaktnega vodnika 550 mm pri delovanju bočnega vetra. Nadaljnje študije nadgrajenih in povezovalnih prog morajo upoštevati Evro odjemnik toka, da se dokaže tehtnost izbranih odločitev.

Povezovalne in nadgrajene proge (primer P)

Zaradi sprejetja načrtovanja voznega voda za 1 950 mm širok odjemnik toka prilagoditev ni potrebna.

Povezovalne proge (primer T1)

Za združljivost z zahtevami po povprečni uporabni napetosti in napeljeni električni energiji so potrebne dodatne elektronapajalne postaje. Namestitev se načrtuje do leta 2010.

7.3.2 **Posebne lastnosti belgijskega omrežja (primer T1)**

Obstoječe proge za visoke hitrosti

Na obstoječih progah za visoke hitrosti odseki ločevanja faz niso skladni z zahtevo po razdalji med tremi odjemniki toka, ki naj znaša najmanj 143 m. Med obstoječimi progami za visoke hitrosti in nadgrajenimi progami ni avtomatske kontrole, ki bi sprožila odprtje glavnega prekinjevalca električnega tokokroga na vlečnih enotah.

Oba dela je treba spremeniti.

Povezovalne in nadgrajene proge

Na nekaterih odsekih prog, pod mostovi, višina kontaktne vodnika ne ustreza minimalnim zahtevam TSI in jih je treba spremeniti. Roki ostajajo odprti.

7.3.3 **Posebne lastnosti nemškega omrežja (primer P)**

Investicija spreminjanja voznih vodov na nadgrajenih in povezovalnih progah ter postajah za izpolnjevanje zahtev po 1 600 mm Evro odjemniku toka je prepovedana. Vlaki, ki bodo vozili po teh progah, bodo morali imeti dodatne 1 950 mm odjemnike toka za delovanje pri srednjih hitrostih do 230 km/h, tako da voznih vodov na teh delih vseevropskega omrežja ne bo treba pripravljati na delovanje Evro odjemnika toka. Na teh območjih je najvišji dovoljeni bočni nagib kontaktnih vodnikov 550 mm pri delovanju bočnega vetra. Nadaljnje študije nadgrajenih in povezovalnih prog naj upoštevajo Evro odjemnik toka, da se dokaže tehtnost izbranih odločitev.

7.3.4 **Posebne lastnosti španskega omrežja (primer P)**

Investicija spreminjanja voznih vodov na nadgrajenih in povezovalnih progah ter postajah za izpolnjevanje zahtev po 1 600 mm Evro odjemniku toka je prepovedana. Vlaki, ki bodo vozili po teh progah, bodo morali imeti dodatne 1 950 mm odjemnike toka za delovanje pri srednjih hitrostih do 230 km/h, tako da voznih vodov na teh delih vseevropskega omrežja ne bo treba pripravljati na delovanje Evro odjemnika toka. Na teh območjih je najvišji dovoljeni bočni nagib kontaktne vodnika 550 mm pri delovanju bočnega vetra. Nadaljnje študije nadgrajenih in povezovalnih prog naj upoštevajo Evro odjemnik toka, da se dokaže tehtnost izbranih odločitev.

Nazivna višina kontaktne vodnika je na nekaterih odsekih bodočih prog za visoke hitrosti v Španiji lahko 5,50 m; to še zlasti velja v primeru bodoče proge za visoke hitrosti med Barcelono in Perpignanom. (Zadevala bi tudi Francijo med špansko mejo in Perpignanom, če bi ta država zanjo zaprosila.)

Na progi za visoke hitrosti Madrid-Seville morajo biti vlaki opremljeni s 1 950 mm odjemnikom toka.

7.3.5 **Posebne lastnosti francoskega omrežja**

Obstoječe proge za visoke hitrosti (primer T2)

Za upoštevanje meril zbiranja toka in dinamičnega vedenja na enofaznih (AC) progah je potrebna prilagoditev opreme voznih vodov.

Na obstoječih progah za visoke hitrosti odseki ločevanja faz niso združljivi z razporeditvijo odjemnikov toka, kjer je med tremi odjemniki toka več kot 143 m. Odseki faznih delitev morajo biti spremenjeni.

Na posebni progi za visoke hitrosti je potrebna sprememba voznega voda, da se omogoči dovoljen dvig brez dvižnih zapor, nameščenih v odjemnikih toka.

Nadgrajene in povezovalne proge

Za upoštevanje meril zbiranja toka na enosmernih (DC) progah je potrebna sprememba opreme voznih vodov. Za enosmerne (DC) proge križanje kontaktnih vodnikov ni zadovoljivo za uskladitev z zahtevami TSI po toku v mirovanju na postajah ali območjih, kjer se vlaki zaganjajo.

Obstoječa enosmerna (DC) proga do Španije deluje s 1 950 mm EN zbirno glavo. Da bi ta proga delovala z interoperabilnimi 1 600 mm Evro zbirnimi glavami, mora biti vozni vod temu primerno nadgrajen.

Vse kategorije prog

Za odjemnike toka velja naslednje:

- za enofazne (AC) sisteme je potrebna 1 600 mm Evro zbirna glava namesto 1 450 mm pan glav, ki se trenutno uporabljajo na vlakih TGV.
- za enosmerne (DC) sisteme je potrebna 1 600 mm Evro zbirna glava namesto 1 950 mm širokih pan glav, ki se trenutno uporabljajo na vlakih TGV,
- za enofazne (AC) sisteme je v vmesnem obdobju za povprečno kontaktno silo F_m potrebna uporaba odjemnikov toka, ki lahko delujejo s tremi ciljnimi krivuljami (C1, C2 in ciljna krivulja),
- za enosmerne (DC) sisteme je morda potrebna uporaba odjemnikov toka, ki lahko delujejo z dvema F_m krivuljama, eno za 1,5 kV in drugo za 3 kV.

Predelava še ni načrtovana.

7.3.6 Posebne lastnosti britanskega omrežja

Nove proge za visoke hitrosti (primer T1)

Na načrtovani železniški progi Rokavski predor (CTRL) je odsek ločevanja faz morda treba prilagoditi specifikacijam v TSI. Ta sprememba se bo izvedla z uvedbo celotnih storitev, vključno s tovornimi vlaki.

Nadgrajene proge (primer P)

Na glavni progi ob vzhodni obali (ECML) nekateri odseki niso skladni s specifikacijami za napetost in frekvenco, povprečno uporabno napetostjo in napeljeno električno energijo. Izvajanje TSI je načrtovano za naslednje večje izboljšanje ECML.

Na ECML in glavni progi zahodne obale (WCML) geometrija voznega voda in dinamičnega profila temeljita na tirni širini UK1 in se obravnavata kot poseben primer. Spremenljiva višina vozne mreže lahko ostane ista za hitrosti do 225 km/h, povprečna kontaktna sila pa se bo prilagodila za doseg zahtev po zbiranju toka iz EN 50 119, izvedenka 2001, točka 5.2.1.

Na WCLM obstoječi tip odsekov faznih delitev ostane isti.

7.3.7 Posebne lastnosti italijanskega omrežja

Obstoječe proge za visoke hitrosti (primer T1)

Geometrija voznih vodov mora biti prilagojena višini kontaktnega vodnika na dolžini 100 km dvojnega tira.

Te spremembe se bodo izvedle do leta 2010.

Povezovalne in nadgrajene proge (primer T1)

Geometrija voznih vodov mora biti prilagojena višini kontaktnih vodov na delih zadevnih prog.

Za uskladitev z zahtevami po povprečni uporabni napetosti in napeljeni električni energiji so potrebne dodatne elektronapajalne postaje.

Te spremembe bodo izvedene do leta 2010.

7.3.8 **Posebne lastnosti irskega in severnoirskega omrežja (primer A P)**

Na elektrificiranih progah irskega in severnoirskega omrežja, bodo irski standardni profil IRL1 in potrebni svetli profili določali nazivno višino kontaktnega vodnika.

7.3.9 **Posebne lastnosti švedskega omrežja (primer P)**

Investicija spreminjanja voznih vodov na nadgrajenih in povezovalnih progah ter postajah za izpolnjevanje zahtev 1 600 mm Evro odjemnika toka je prepovedana. Vlaki, ki bodo vozili po teh progah, bodo morali imeti dodatne 1 950 mm odjemnike toka za delovanje pri srednjih hitrostih do 230 km/h, tako da vozni vodov na teh delih vseevropskega omrežja ne bo treba pripravljati na delovanje Evro odjemnika toka. Na teh področjih je najvišji dovoljeni bočni nagib kontaktnega vodnika 550 mm pri delovanju bočnega vetra. Nadaljnje študije nadgrajenih in povezovalnih prog morajo upoštevati Evro odjemnik toka, da se dokaže tehtnost izbranih odločitev.

7.3.10 **Posebne lastnosti finskega omrežja (primer P)**

Normalna višina kontaktnega vodnika je 6 150 mm (najmanj 5 600 mm, največ 6 500 mm).

PRILOGA A

POSTOPEK OCENJEVANJA (MODULI)

- Za skladnost komponent interoperabilnosti in
- Za ES-verifikacijo podsistemov.

A.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga zajema module za postopke ocenjevanja za oceno skladnosti komponent interoperabilnosti in ES-verifikacijo energijskega podsistema.

A.2 MODUL B (PREGLED TIP A)

Ocena skladnosti komponent interoperabilnosti

1. Ta modul opisuje tisti del postopka, s katerim priglašeni organ ugotovi in potrdi, da je tip, ki predstavlja predvideni proizvod, v skladu s predpisi TSI, ki se zanj uporabljajo.
2. Vlogo za pregled tipa mora priglašenemu organu po lastni izbiri vložiti proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti.

Vloga mora vsebovati:

- ime in naslov proizvajalca in, če vlogo vloži pooblaščen zastopnik, tudi ime in naslov le-tega,
- pisno izjavo, da ista vloga ni bila vložena pri nobenem drugem priglašenem organu,
- tehnično dokumentacijo, kot je določeno v točki 3.

Vlagatelj mora priglašenemu organu predložiti vzorec, ki je primerek predvidene proizvodnje, v nadaljevanju imenovan „tip“.

Tip lahko zajema več izvedenk komponent interoperabilnosti, pod pogojem, da razlike med izvedenkami ne vplivajo na določbe TSI.

Priglašeni organ lahko zahteva nadaljnje vzorce, če je to potrebno za izvedbo preskusnega programa.

Če postopek pregleda tipa ne zahteva preskusov tipa (glej točko 4.4) in je tip dovolj temeljito opredeljen s tehnično dokumentacijo, kot opisuje točka 3, se priglašeni organ lahko strinja, da predložitev tipa ni potrebna.

3. Tehnična dokumentacija mora omogočiti oceno skladnosti komponent interoperabilnosti z določbami TSI. Zajemati mora, kolikor je to primerno za takšno oceno, načrtovanje, proizvodnjo in delovanje proizvoda.

Tehnična dokumentacija mora vsebovati:

- splošni opis tipa,
- konceptualne, konstrukcijske in proizvodne načrte ter sheme komponent, podsklopov, tokokrogov, itd.
- opise in razlage, potrebne za razumevanje navedenih načrtov in shem ter delovanje proizvoda,
- pogoje integracije komponent interoperabilnosti v svoji sistemski okolici (podsklop, sklop, podsistem) in potrebne vmesne pogoje,
- pogoje za uporabo in vzdrževanje komponent interoperabilnosti (omejitve časa vožnje ali razdalje, meje obrabe, itd.),

- seznam tehničnih specifikacij, po katerih naj se oceni skladnost komponent interoperabilnosti (ustrezna TSI in/ali evropska specifikacija z ustreznimi klavzulami),
 - opise rešitev, sprejetih za izpolnjevanje zahtev TSI v primerih, kadar evropska specifikacija iz te TSI ni bila uporabljena v celoti,
 - rezultati projektних izračunov, opravljenih pregledov, itd.,
 - poročila o preskusih.
4. Priglašeni organ mora:
- 4.1 pregledati tehnično dokumentacijo,
 - 4.2 če TSI zahteva pregled načrtovanja, izvesti pregled metod načrtovanja, orodja za načrtovanje in rezultate načrtovanja, da ovrednoti njihovo sposobnost za izpolnitev zahtev po skladnosti komponent interoperabilnosti ob zaključku procesa načrtovanja.
 - 4.3 če TSI zahteva pregled proizvodnega procesa, izvesti pregled proizvodnega procesa, predvidenega za proizvodnjo komponent interoperabilnosti, da ovrednoti njegov prispevek k skladnosti proizvoda, in/ali preveri pregled, ki ga je izvedel proizvajalec ob zaključku procesa načrtovanja,
 - 4.4 če TSI zahteva preskuse tipa, preveriti, da je bil tip izdelan ali da so bili vzorci izdelani v skladu s tehnično dokumentacijo, in preskuse tipa izpeljati ali jih je izpeljal skladno z določbami TSI in evropsko specifikacijo iz TSI,
 - 4.5 opredeliti elemente, ki so bili načrtovani skladno z ustreznimi določbami TSI in evropsko specifikacijo iz TSI, kakor tudi elemente, ki so bili načrtovani brez uporabe ustreznih določb navedenih evropskih specifikacij,
 - 4.6 izvesti ali je izvedel ustrezne preglede in potrebne preskuse v skladu s točkami 4.2, 4.3 in 4.4, da ugotovi, ali, kadar ustrezna evropska specifikacija iz TSI ni bila uporabljena, rešitve, ki jih je sprejel proizvajalec, izpolnjujejo zahteve TSI,
 - 4.7 izvesti ali je izvedel ustrezne preglede in potrebne preskuse v skladu s točkami 4.2, 4.3 in 4.4, da ugotovi, ali je, kadar se je proizvajalec odločil, da bo uporabil ustrezno evropsko specifikacijo, le-te dejansko uporabil,
 - 4.8 z vlagateljem določiti lokacijo, ker se bodo pregledi in potrebni preskusi izvajali.
5. Kadar tip ustreza določbam TSI, mora priglašeni organ vlagatelju izdati certifikat o pregledu tipa. Certifikat mora vsebovati ime in naslov proizvajalca, ugotovitve preiskav, pogoje za njegovo veljavnost in vse potrebne podatke za označitev odobrenega tipa.
- Rok veljavnosti ni daljši od treh let.
- Seznam ustreznih delov tehnične dokumentacije mora biti priložen certifikatu, izvod katerega obdrži tudi priglašeni organ.
- Če se proizvajalcu ali njegovemu pooblaščenemu zastopniku s sedežem v Skupnosti zavrne izdaja ES-certifikata o pregledu tipa, mora priglašeni organ predložiti podrobne razloge za takšno zavrnitev.
- Določbe morajo predvideti pritožbeni postopek.
6. Vlagatelj mora obvestiti priglašeni organ, ki poseduje tehnično dokumentacijo v zvezi z ES-certifikatom o pregledu tipa, o vseh spremembah k odobrenemu proizvodu, ki morajo prejeti dodatno odobritev, kadar take spremembe lahko vplivajo na skladnost z zahtevami TSI ali predpisani pogoji za uporabo proizvoda. Ta dodatna odobritev je podeljena v obliki dodatka k originalnemu certifikatu o pregledu tipa ali pa se po preklicu starega certifikata izda nov certifikat.
7. Če ni nobenih sprememb iz točke 6, se iztekajoča se veljavnost certifikata lahko podaljša še za eno obdobje veljavnosti. Vlagatelj bo za takšno podaljšanje zaprosil s pisnim potrdilom, da do takšnih sprememb ni prišlo, priglašeni organ pa izda podaljšanje za še eno obdobje veljavnosti, kot določa točka 5, če ni podatkov o nasprotnem. Ta postopek se lahko ponovi večkrat.

8. Vsak priglašeni organ mora ostalim priglašnim organom poslati pomembne podatke v zvezi s certifikati o pregledu tipa, ki jih je preklical ali zavrnil.
9. Drugi priglašeni organi bodo na zahtevo prejeli izvode izdanih certifikatov o pregledu tipa in/ali njihovih dodatkov. Priloge k certifikatom morajo biti vedno na voljo drugim priglašnim organom.
10. Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora za obdobje 10 let po izdelavi zadnjega proizvoda ob izvodih tehnične dokumentacije hraniti tudi ES-certifikate o pregledu tipa in njihove dodatke. Kadar ne proizvajalec ne njegov pooblaščen zastopnik nimata sedeža v Skupnosti, mora tehnično dokumentacijo hraniti oseba, ki daje proizvod na trg Skupnosti.

A.3 MODUL C (SKLADNOST S TIPOM)

Ocena skladnosti komponent interoperabilnosti

1. Ta modul opisuje tisti del postopka, s katerim proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti zagotavlja in izjavlja, da je zadevna komponenta interoperabilnosti skladna s tipom, kot je določeno v ES-certifikatu o pregledu tipa, in izpolnjuje zahteve Direktive 96/48/ES in TSI, ki veljajo zanje.
2. Proizvajalec mora sprejeti vse ukrepe, potrebne za zagotovitev, da proizvodni proces zagotavlja skladnost izdelanih komponent interoperabilnosti s tipom, kot je opredeljen v ES-certifikatu o pregledu tipa, in zahtevami Direktive 96/48/ES ter TSI, ki veljajo zanje.
3. Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora pripraviti ES-izjavo o skladnosti komponent interoperabilnosti.

Vsebina te izjave mora obsegati najmanj tiste podatke, navedene v Direktivi 96/48/ES, Prilogi IV(3) in členu 13(3). ES-izjava o skladnosti in priloženi dokumenti morajo biti opremljeni z datumom in podpisani.

Izjava mora biti napisana v istem jeziku kot tehnična mapa in vsebovati naslednje:

- sklicevanje na direktivo (Direktivo 96/48/ES in druge direktive, katerih predmet je komponenta interoperabilnosti),
- ime in naslov proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti (navesti je treba firmo in polni naslov ter v primeru pooblaščenega zastopnika tudi firmo proizvajalca ali graditelja),
- opis komponente interoperabilnosti (znamka, tip, itd.),
- opis postopka (modula), uporabljenega pri izjavi o skladnosti,
- vse ustrezne opise, ki jim ustreza komponenta interoperabilnosti in zlasti pogoje njene uporabe,
- ime in naslov priglašnega(-ih) organa(-ov), vključenega(-ih) v postopek v zvezi s skladnostjo, ter datum certifikata o pregledu skupaj s trajanjem in pogoji veljavnosti certifikata,
- sklicevanje na to TSI ali katero koli drugo veljavno TSI, in, kadar je to primerno, sklicevanje na evropsko specifikacijo,
- identifikacijo podpisnika, ki je pooblaščen za opravljanje pravno zavezujočih dejanj za proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti.

Certifikati, na katere se lahko sklicuje, so:

- certifikat o pregledu tipa in njegovi dodatki.
4. Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora za obdobje 10 let po izdelavi zadnjih komponent interoperabilnosti hraniti izvod ES-izjave o skladnosti.

Kadar ne proizvajalec ne njegov pooblaščen zastopnik nimata sedeža v Skupnosti, mora tehnično dokumentacijo hraniti oseba, ki daje komponento interoperabilnosti na trg Skupnosti.

5. Če TSI poleg ES-izjave o skladnosti za komponento interoperabilnosti zahteva tudi ES-izjavo o primernosti za uporabo, je to izjavo potrebno dodati, ko jo izda proizvajalec pod pogoji iz modula V.

A.4 MODUL H2 (CELOVITO ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI S PREGLEDOM NAČRTOVANJA)

Ocena skladnosti komponent interoperabilnosti

1. Ta modul opisuje postopke, s katerimi priglašeni organ izvaja pregled načrtovanja komponent interoperabilnosti in s katerimi proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti, ki izpolnjuje obveznosti točke 2, zagotavlja in izjavlja, da zadevna komponenta interoperabilnosti izpolnjuje zahteve Direktive 96/48/ES in TSI, ki veljajo zanjo.

2. Proizvajalec mora upravljati odobren sistem kakovosti za načrtovanje, proizvodnjo in pregled končnega proizvoda ter preskušanje, kot je določeno v točki 3, in je predmet nadzora, kot je določeno v točki 4.

3. Sistem kakovosti

- 3.1 Proizvajalec mora vlogo za oceno svojega sistema kakovosti vložiti pri priglašenemu organu.

Vloga mora vsebovati:

- vse ustrezne podatke tipa kategorije proizvoda za predvideno komponento interoperabilnosti,
- dokumentacijo sistema kakovosti.

- 3.2 Sistem kakovosti mora zagotavljati skladnost komponente interoperabilnosti z zahtevami Direktive 96/48/ES in TSI, ki se nanaša nanjo. Vsi elementi, zahteve in določbe, ki jih sprejme proizvajalec, morajo biti dokumentirane na sistematičen in urejen način v obliki pisnih usmeritev, postopkov in navodil. Ta dokumentacija o sistemu kakovosti zagotavlja enotno razumevanje usmeritev in postopkov kakovosti, kot so programi, načrti, priročniki in evidence o kakovosti.

Vsebovati mora zlasti ustrezen opis:

- ciljev kakovosti in organizacijske strukture,
- pristojnosti in pooblastil upravljanja v zvezi z načrtovanjem in kakovostjo proizvoda,
- tehničnih specifikacij načrtovanja, vključno evropskih specifikacij, ki se bodo uporabljale, in, kadar se evropske specifikacije iz člena 10 Direktive 96/48/ES ne bodo uporabile v celoti, sredstev, ki bodo uporabljena za zagotovitev, da bodo zahteve Direktive in TSI, ki veljajo za komponento interoperabilnosti, izpolnjene,
- tehnik za nadzor in preverjanje načrtovanja, procese in sistematične dejavnosti, ki se bodo uporabili pri načrtovanju komponent interoperabilnosti v zvezi z zadevno kategorijo proizvoda,
- ustreznih tehnik proizvodnje, obvladovanju kakovosti in zagotavljanja kakovosti, procesov in sistematičnih dejavnosti, ki se bodo uporabili,
- pregledov in preskusov, ki bodo izvedeni pred proizvodnjo, med njo in po njej, ter pogostost, s katero bodo izvedeni,
- evidenc o kakovosti, kot so poročila o inšpekcijskih pregledih in podatki o preskusih, podatki o umerjanju, poročila o usposobljenosti zadevnega osebja, itd.,
- sredstev za spremljanje dosežkov zahtevanega načrtovanja in kakovosti proizvoda ter učinkovito delovanje sistema kakovosti.

Usmeritev in postopki kakovosti zajemajo zlasti faze ocenjevanja, kot so pregled načrtovanja, pregled proizvodnega procesa in preskuse tipa, kot so določeni v TSI za različne značilnosti in zmogljivosti komponente interoperabilnosti.

- 3.3 Priglašeni organ mora oceniti sistem kakovosti, da določi, ali izpolnjuje zahteve iz točke 3.2. Priglašeni organ predvideva skladnost s temi zahtevami glede na sisteme kakovosti, ki izvajajo ustrezni usklajeni standard. Ta usklajeni standard je EN ISO 9001 — december 2000, ki se lahko dopolni, če je to potrebno za upoštevanje posebnosti komponente interoperabilnosti, za katero se izvaja.

Revizija mora biti določena za kategorijo proizvoda, ki je tip za komponento interoperabilnosti. Revizijska skupina mora vsebovati vsaj enega člana, ki ima izkušnje kot ocenjevalec v zadevni proizvodni tehnologiji. Postopek vrednotenja vsebuje ocenjevalni obisk proizvajalčevih prostorov.

Proizvajalec mora biti obveščen o odločitvi. Uradno obvestilo mora vsebovati ugotovitve pregleda in utemeljeno odločitev.

- 3.4 Proizvajalec se mora zavezati, da bo izpolnjeval obveze, ki izhajajo iz sistema kakovosti, kot je odobren, in da jih bo izpolnjeval tako, da bo sistem ostal ustrezen in učinkovit.

Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik mora priglašeni organ, ki je odobril sistem kakovosti, obveščati o vseh predvidenih posodobitvah sistema kakovosti.

Priglašeni organ mora ovrednotiti predlagane spremembe in se odločiti, ali bo spremenjeni sistem kakovosti še vedno izpolnjeval zahteve iz točke 3.2 ali pa je potrebno ponovno ocenjevanje.

O svoji odločitvi mora obvestiti proizvajalca. Uradno obvestilo vsebuje ugotovitve pregleda in utemeljeno odločitev.

4. Nadzor sistema kakovosti, za katerega je odgovoren priglašen organ

- 4.1 Namen nadzora je zagotoviti, da proizvajalec redno izpolnjuje obveznosti, ki izhajajo iz odobrenega sistema kakovosti.

- 4.2 Proizvajalec mora priglašenemu organu omogočiti vstop za namene pregleda v prostore načrtovanja, proizvodnje, pregleda in preskušanja ter skladiščenja, in ga obvešča o vseh potrebnih podatkih, zlasti o:

- dokumentaciji sistema kakovosti,
- evidencah o kakovosti, kakor predvideva projektni del sistema kakovosti, kot so rezultati analiz, izračuni, preskusi, itd.,
- evidencah o kakovosti, kakor predvideva proizvodni del sistema kakovosti, kot so poročila o inšpekcijskih pregledih in podatki o preskusih, podatki o umerjanju, poročila o usposobljenosti zadevnega osebja, itd.

- 4.3 Priglašeni organ mora redno izvajati revizije, s čimer zagotovi, da proizvajalec sistem kakovosti vzdržuje in uporablja, ter proizvajalcu predloži revizijsko poročilo.

Revizije se izvajajo najmanj enkrat letno.

- 4.4 Poleg tega lahko priglašeni organ nenapovedano obiše proizvajalca. V času takšnih obiskov lahko priglašeni organ izvede ali da izvesti preskuse, da preveri pravilno delovanje sistema kakovosti, kjer je to potrebno; proizvajalcu mora predložiti poročilo o obisku in, če je bil izveden preskus, poročilo o preskusu.

5. Proizvajalec mora državnim oblastem za obdobje 10 let po tem, ko je bil izdelan zadnji proizvod, nuditi na voljo:

- dokumentacijo iz druge alineje drugega pododstavka točke 3.1,
- posodobitve iz drugega pododstavka točke 3.4,
- odločitve in poročila priglašene organa iz zadnjega pododstavka točke 3.4, točk 4.3 in 4.4.

6. Pregled načrtovanja
- 6.1 Proizvajalec mora pri priglašenu organu vložiti vlogo za pregled načrtovanja komponente interoperabilnosti.
- 6.2 Vloga mora omogočiti razumevanje načrtovanja, proizvodnje in delovanja komponente interoperabilnosti in omogočati, da se oceni skladnost z zahtevami Direktive 96/48/ES in TSI.

Vloga mora vsebovati:

- specifikacije tehničnega načrtovanja, vključno z evropskimi specifikacijami, ki so bile uporabljene,
- potrebno podporno dokazilo o njihovi skladnosti, zlasti kadar evropske specifikacije iz člena 10 Direktive niso bile uporabljene v celoti. To podporno dokazilo mora vsebovati rezultate preskusov, ki jih je izvedel ustrezen laboratorij proizvajalca ali so bili izvedeni v njegovem imenu.

- 6.3 Priglašeni organ mora vlogo pregledati in kadar načrtovanje izpolnjuje določbe TSI, ki se nanašajo nanj, mora vlagatelju izdati certifikat o pregledu načrtovanja. Certifikat vsebuje ugotovitve pregleda, pogoje za njegovo veljavnost, potrebne podatke za označitev odobrenega načrtovanja in, če je to primerno, opis delovanja proizvoda.

Rok veljavnosti ni daljši od treh let.

- 6.4 Vlagatelj mora obveščati priglašeni organ, ki je izdal certifikat o pregledu načrtovanja, o kakršnih koli spremembah odobrenega načrtovanja. Spremembe odobrenega načrtovanja morajo prejeti dodatno odobritev priglašene organa, ki je izdal certifikat o pregledu načrtovanja, kadar take spremembe lahko vplivajo na skladnost z zahtevami TSI ali predpisanimi pogoji za uporabo proizvoda. Dodatna odobritev je izdana v obliki dodatka k originalnemu certifikatu o pregledu načrtovanja.
- 6.5 Če ne pride do sprememb, kot je skladno s točko 6.4, se lahko iztekajoča se veljavnost certifikata podaljša še za eno obdobje veljavnosti. Vlagatelj bo za takšno podaljšanje zaprosil s pisnim potrdilom, da do takšnih sprememb ni prišlo, priglašeni organ pa izda podaljšanje za še eno obdobje veljavnosti, kot navaja točka 6.3, če ni podatkov o nasprotnem. Ta postopek se lahko ponovi večkrat.

7. Vsak priglašeni organ mora ostale priglašene organe obveščati o pomembnih podatkih v zvezi z odobritvami sistema kakovosti, ki jih je preklical ali zavrnil.

Preostali priglašeni organi bodo na zahtevo prejeli izvode:

- odobritev sistema kakovosti in izdanih dodatnih odobritev ter
- certifikate o pregledu načrtovanja in izdane dodatke.

8. Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora sestaviti ES-izjavo o skladnosti komponente interoperabilnosti.

Vsebina izjave mora obsegati najmanj podatke, navedene v Direktivi 96/48/ES, Prilogi IV(3) in členu 13(3). ES-izjava o skladnosti in njej priloženi dokumenti morajo biti opremljeni z datumom in podpisani.

Izjava mora biti napisana v istem jeziku kot tehnična mapa in vsebovati mora naslednje:

- sklicevanje na direktivo (Direktivo 96/48/ES ali druge direktive, katerih predmet je komponenta interoperabilnosti),
- ime in naslov proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti (navesti je treba firmo in polni naslov ter v primeru pooblaščenega zastopnika tudi firmo proizvajalca ali graditelja),
- opis komponente interoperabilnosti (znamka, tip, itd.)
- opis postopka (modula), uporabljenega pri izjavi o skladnosti,
- vse ustrezne opise, ki jim ustreza komponenta interoperabilnosti in zlasti pogoje njene uporabe,

- ime in naslov priglašene(-ih) organa(-ov), vključenega(-ih) v postopek v zvezi s skladnostjo, ter datum certifikata o pregledu skupaj s trajanjem in pogoji veljavnosti certifikata,
- sklicevanje na to TSI in katero koli drugo veljavno TSI, in, kadar je to primerno, sklicevanje na evropske specifikacije,
- identifikacijo podpisnika, ki je pooblaščen za opravljanje pravno zavezujočih dejanj za proizvajalca ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti.

Certifikati, na katere se lahko sklicuje, so:

- odobritev sistema kakovosti in poročila o nadzoru iz točk 3 in 4,
 - certifikat o pregledu načrtovanja in njegovi dodatki.
9. Proizvajalec ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora za obdobje 10 let po izdelavi zadnje komponente interoperabilnosti hraniti izvod ES-izjave o skladnosti.
- Kadar ne proizvajalec ne njegov pooblaščen zastopnik nimata sedeža v Skupnosti, mora tehnično dokumentacijo hraniti oseba, ki daje komponento interoperabilnosti na trg Skupnosti.
10. Če TSI poleg ES-izjave o skladnosti zahteva tudi ES-izjavo o primernosti komponente interoperabilnosti za uporabo, je treba to izjavo priložiti po tem, ko jo proizvajalec izda v skladu s pogoji modula V.

A.5 MODUL SG (PREVERJANJE ENOT)

ES-verifikacija energijskega podsistema

1. Ta modul opisuje postopek ES-verifikacije, s katerim priglašeni organ na zahtevo naročnika ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti preverja in potrjuje, da je energijski podsistem:
 - skladen s to TSI in katero koli drugo veljavno TSI, kar dokazuje, da so izpolnjene bistvene zahteve Direktive 96/48/ES,
 - skladen z drugimi uredbami, ki izhajajo iz Pogodbe, in se lahko zažene.
2. Naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora vlogo za ES-verifikacijo (preko preverjanja enote) podsistema vložiti priglašnemu organu po lastni izbiri.

Vloga vključuje:

- ime in naslov naročnika ali njegovega pooblaščenega zastopnika,
 - tehnično dokumentacijo.
3. Tehnična dokumentacija mora omogočiti razumevanje načrtovanja, proizvodnje, namestitve in delovanja podsistema ter omogoči ocenjevanje skladnosti z zahtevami TSI.

Vsebovati mora:

- splošen opis podsistema, celotnega načrtovanja in strukture,
- infrastrukturni register, vključno z vsemi navedbami, kot so določene v TSI,
- konceptualne, konstrukcijske in proizvodne načrte ter sheme podsklopov, tokokrogov, itd.,
- tehnično dokumentacijo v zvezi s proizvodnjo in montažo podsistema,
- specifikacije tehničnega načrtovanja, vključno z evropskimi specifikacijami, ki so bile uporabljene,

- potrebno podporno dokazilo za njihovo skladnost, zlasti kadar evropske specifikacije iz TSI in pomembne klavzule niso bile uporabljene v celoti,
 - seznam komponent interoperabilnosti, ki naj se vključijo v podsistem,
 - seznam proizvajalcev, vključenih v načrtovanje, proizvodnjo, montažo in namestitvev podsistema,
 - seznam evropskih specifikacij iz TSI ali iz specifikacij tehničnega načrtovanja.
- Če TSI zahteva dodatne podatke za tehnično dokumentacijo, je treba vključiti tudi te.
4. Priglašeni organ mora vlogo pregledati ter izvesti ustrezne preskuse in preverjanja, kot je določeno v TSI in/ali v evropski specifikaciji iz TSI, da se zagotovi skladnost z bistvenimi zahtevami Direktive, kot je predvideno v TSI. Pregledi, preskusi in preverjanja se razširijo na naslednje faze, kot je določeno v TSI:
 - na celotno načrtovanje
 - na strukturo podsistema, vključno, zlasti in kadar je to pomembno, z dejavnostmi nizkih gradenj, montažo komponente in celotno prilagajanje,
 - zaključno preskušanje podsistema,
 - in veljavnost pod pogoji popolne operativnosti, kadar koli je določeno v TSI.
 5. Priglašeni organ se z naročnikom lahko dogovori o lokacijah, kjer bodo izvedeni preskusi, in se lahko strinja, da končne preskuse podsistemov in, kadar koli to zahteva TSI, preskuse pod pogoji polne operativnosti, izvaja naročnik pod neposrednim nadzorom in prisotnostjo priglašenege organa.
 6. Da bi priglašeni organ lahko izpeljal svoje naloge, kot je predvideno v TSI, mora imeti za namene preskušanja in preverjanja stalen dostop do lokacij, načrtovanja stavbnih zemljišč, proizvodnih delavnic, lokacij montaže in namestitvev ter, kjer je to primerno, do obratov za vnaprejšnjo izdelavo in preskuse.
 7. Kadar podsistem izpolnjuje zahteve TSI, mora priglašeni organ na podlagi preskusov, preverjanj in pregledov, izvedenih, kot se zahteva v TSI in evropskih specifikacijah iz TSI, pripraviti certifikat o ES-verifikaciji, namenjen naročniku ali njegovemu pooblaščenemu zastopniku s sedežem v Skupnosti, ki v zameno pripravi ES-izjavo o verifikaciji, namenjeno nadzornemu organu v državi članici, kjer je podsistem nameščen in/ali deluje. ES-izjava o verifikaciji in priloženi dokumenti morajo biti opremljeni z datumom in podpisani. Izjava mora biti napisana v istem jeziku kot tehnična mapa in mora vsebovati vsaj podatke iz Priloge V k Direktivi 96/48/ES.
 8. Priglašeni organ je odgovoren za pripravo tehnične mape, ki mora biti priložena ES-izjavi o preverjanju. Tehnična mapa mora vsebovati najmanj podatke, navedene v členu 18(3) Direktive 96/48/ES, in zlasti:
 - vse potrebne dokumente v zvezi z lastnostmi podsistema,
 - seznam komponent interoperabilnosti, vključenih v podsistem,
 - izvode ES izjav o skladnosti in, kjer je to primerno, ES-izjave o primernosti za uporabo, katere navedene komponente morajo biti predložene v skladu s členom 13 Direktive, skupaj z, kjer je to primerno, ustreznimi dokumenti (certifikati, dokumenti odobritve sistema kakovosti in listinami o nadzoru), ki jih je izdal priglašeni organ na podlagi TSI,
 - vse elemente v zvezi s pogoji in omejitvami uporabe,
 - vse elemente v zvezi z navodili glede servisiranja, stalnega ali običajnega spremljanja, prilagajanja in vzdrževanja,
 - certifikat o ES-verifikaciji priglašenege organa, kot je navedeno v točki 7, skupaj z ustreznimi sopodpisanimi evidencami o izračunih, ki dokazujejo, da je projekt skladen z Direktivo in TSI, ter navajajo, kjer je to primerno, pridržke, zabeležene, a ne umaknjene, med izvajanjem dejavnosti; certifikatu morajo biti priložena, če je to ustrezno, tudi inšpekcijska in revizijska poročila, sestavljena v zvezi s preverjanjem,
 - infrastrukturni register, vključno z vsemi navedbami, kot je določeno v TSI.

9. Celotne evidence, ki so priložene certifikatu o ES-verifikaciji, morajo biti vložene pri naročniku ali njegovemu pooblaščenemu zastopniku kot priloga k certifikatu o ES-verifikaciji, ki ga je izdal priglašeni organ, ter ES-izjavi o verifikaciji, ki jo je pripravil naročnik za nadzorni organ.
10. Naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik v Skupnosti mora hraniti izvod evidenc ves čas izvajanja storitev podsistema; poslati ga je treba vsem drugim državam članicam, ki to zahtevajo.

A.6 MODUL SH2 (CELOVITO ZAGOTAVLJANJE KAKOVOSTI S PREGLEDOM NAČRTOVANJA)

ES-verifikacija energijskega podsistema

1. Ta modul opisuje postopek ES-verifikacije, s katerim priglašeni organ na zahtevo naročnika ali njegovega pooblaščenega zastopnika s sedežem v Skupnosti preverja in potrjuje, da je energijski podsistem:
 - skladen s to TSI in vsemi drugimi veljavnimi TSI, kar dokazuje, da so bile bistvene zahteve Direktive 96/48/ES izpolnjene,
 - skladen z drugimi predpisi, ki izhajajo iz Pogodbe, in se lahko zažene.

Priglašeni organ izvede postopek, vključno s pregledom načrtovanja podsistema, pod pogojem, da naročnik in zadevni proizvajalci izpolnjujejo obveznosti točke 2.

2. Za podsistem, ki je predmet postopka ES-verifikacije, mora naročnik sklepati pogodbe samo s proizvajalci, katerih dejavnosti, ki prispevajo k preverjanju projekta podsistema (načrtovanje, proizvodnja, montaža, namestitve), so predmet odobrenega sistema kakovosti za načrtovanje, proizvodnjo in pregled končnega proizvoda ter preskušanja, kot je določeno v točki 3, in ki je predmet nadzora, kot je določeno v točki 4.

Izraz „proizvajalec“ vključuje tudi podjetja:

- odgovorna za celoten projekt podsistema (vključujoč zlasti odgovornost za integracijo podsistema (glavni pogodbenik)),
- ki izvajajo usluge načrtovanja ali študije (npr. svetovalci),
- ki izvajajo montažo (montažerji) in namestitev podsistema. Za proizvajalce, ki izvajajo samo montažo in namestitve, zadošča sistem kakovosti za proizvodnjo in pregled končnega proizvoda ter preskušanje.

Glavni pogodbenik, ki je odgovoren za celotni projekt podsistema (vključujoč zlasti odgovornost za integracijo podsistema), mora v vsakem primeru voditi odobreni sistem kakovosti za načrtovanje, proizvodnjo in pregled končnega proizvoda ter preskušanje, kot je določeno v točki 3, in ki je predmet nadzora, kot je določeno v točki 4.

V primeru, da je naročnik neposredno vključen v načrtovanje in/ali proizvodnjo (vključno z montažo in namestitvijo) ali da je naročnik sam odgovoren za celotni projekt podsistema (vključujoč zlasti odgovornost za integracijo podsistema), mora izvajati odobreni sistem kakovosti za navedene dejavnosti, kot je določeno v točki 3, in je predmet nadzora, kot je določeno v točki 4.

3. Sistem kakovosti
- 3.1 Vključeni proizvajalec(-ci) in naročnik, če je vključen, morata(-jo) vložiti vlogo za oceno njunega sistema kakovosti priglašenemu organu po lastni izbiri.

Vloga mora vsebovati:

- vse ustrezne podatke predvidenega podsistema,
- dokumentacijo sistema kakovosti.

Za proizvajalce, ki so vključeni samo v del projekta podsistema, se zahtevajo podatki samo za določeni ustrezni del.

- 3.2 Za glavnega pogodbenika mora sistem kakovosti zagotavljati popolno skladnost podsistema z zahtevami Direktive 96/48/ES in TSI. Za druge proizvajalce (poddobavitelje) mora sistem kakovosti zagotavljati skladnost njihovega ustreznega prispevka k podsistemu z zahtevami TSI.

Vsi elementi, zahteve in predpisi, ki jih upoštevajo vlagatelji, morajo biti dokumentirani na sistematičen in urejen način v obliki pisnih usmeritev, postopkov in navodil. Ta dokumentacija o sistemu kakovosti zagotavlja splošno razumevanje usmeritev in postopkov kakovosti, kot so programi, načrti, priročniki in evidence o kakovosti.

Vsebovati mora zlasti ustrezen opis naslednjih točk:

- za vse vlagatelje:
 - ciljev kakovosti in organizacijske strukture,
 - ustrezne proizvodnje, tehnik obvladovanja kakovosti in zagotavljanja kakovosti, procesov in sistematičnih dejavnosti, ki bodo uporabljene,
 - pregledov, preverjanj in preskusov, ki se bodo izvajali pred proizvodnjo, med njo in po njej, montaže in namestitve ter pogostosti, s katero bodo izvajani,
 - evidence o kakovosti, kot so poročila o inšpekcijskih pregledih in podatki o preskusih, podatki o umerjanju, poročila o usposobljenosti zadevnega osebja, itd.,
- za glavnega pogodbenika in za poddobavitelje (samo če je to pomembno za njihov prispevek k projektu podsistema):
 - specifikacij tehničnega načrtovanja, vključno z evropskimi specifikacijami, ki bodo uporabljene, in, kadar evropske specifikacije iz člena 10 Direktive ne bodo uporabljene v celoti, načinov, s katerimi se bo zagotavljala skladnost z zahtevami TSI, ki veljajo za podsistem,
 - tehnik za nadzor načrtovanja in preverjanje načrtovanja, procesov in sistematičnih dejavnosti, ki bodo uporabljene pri načrtovanju podsistema,
 - načinov spremljanja dosežkov zahtevanega načrtovanja in podsistema kakovosti ter učinkovitega delovanja sistema kakovosti,
- in za glavnega pogodbenika:
 - pristojnosti in pooblastil upravljanja glede na celotno načrtovanje in podsistem kakovosti, zlasti vključujoč upravljanje integracije podsistema.

Pregledi, preskusi in preverjanje zajemajo vse naslednje faze:

- celotno načrtovanje,
- strukturo podsistema, vključujoč zlasti dejavnosti nizkih gradenj, montažo komponent, končno prilagoditev,
- zaključno preskušanje podsistema,
- in, kadar je določeno v TSI, veljavnost v skladu s pogoji polne operativnosti.

- 3.3 Priglašeni organ iz točke 3.1 mora oceniti sistem kakovosti, da določi, ali izpolnjuje zahteve iz točke 3.2. Skladnost s temi zahtevami predvideva na osnovi sistemov kakovosti, ki izvajajo ustrezni usklajeni standard. Ta usklajeni standard je EN ISO 9001 — december 2000, ki je po potrebi dopolnjen, da upošteva posebnost podsistema, za katerega se izvaja.

Za vlagatelje, ki so vključeni samo v montažo in namestitve, je usklajeni standard EN ISO 9001 — december 2000, ki je po potrebi dopolnjen, da upošteva posebnost podsistema, za katerega se izvaja.

Pri zadevnih podsistemih se izvaja posebna revizija, ki upošteva poseben prispevek vlagatelja k podsistemu. Revizijska skupina mora imeti vsaj enega člana, ki ima izkušnje kot ocenjevalec v zadevni tehnologiji podsistema. Postopek vrednotenja vključuje ocenjevalni obisk vlagateljeve posesti.

Vlagatelj mora biti obveščen o odločitvi. Uradno obvestilo mora vsebovati ugotovitve pregleda in utemeljeno odločitev.

- 3.4 Proizvajalec(-ci) in naročnik, če je vključen, se morata(-jo) zavezati, da bosta izpolnila obveznosti, ki izhajajo iz sistema kakovosti, kot je odobren, in da ga bosta vzdrževala tako, da bo ostal ustrezen in učinkovit.

Priglašeni organ, ki je odobril njun sistem kakovosti, morata obveščati o kakršnih koli predvidenih posodobitvah sistema kakovosti.

Priglašeni organ mora oceniti predlagane spremembe in se odločiti, ali bo spremenjeni sistem kakovosti izpolnjeval zahteve iz točke 3.2 ali pa je potrebna ponovna ocena.

O svoji odločitvi mora obvestiti vlagatelja. Uradno obvestilo vsebuje ugotovitve pregleda in utemeljeno odločitev.

4. Nadzor sistema(-ov) kakovosti, za katerega je (so) odgovoren(-ni) priglašeni organ(i)

- 4.1 Namen nadzora je prepričati se, da proizvajalec(-ci) in naročnik, če je vključen, redno izpolnjuje(-jo) obveznosti, ki izhajajo iz odobrenega sistema kakovosti.

- 4.2 Priglašeni organ(i) iz točke 3.1 mora imeti za namene nadzora stalen dostop do lokacij načrtovanja, stavbnih zemljišč, proizvodnih delavnic, lokacij montaže in namestitve, skladišč ter, kjer je to primerno, obratov vnaprejšnje izdelave ali preskušanja, ter, skratka, do vseh prostorov, ki jih šteje za pomembne za svojo nalogo, v skladu s posebnim prispevkom vlagatelja k projektu podsistema.

- 4.3 Proizvajalec(-ci) in naročnik, če je vključen, ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti, morata(-jo) priglašeni organu iz točke 3.1 poslati (ali sta poslala) vse dokumente, potrebne za ta namen ter zlasti načrte izvajanja in tehnične evidence v zvezi s podsistemom (če je to pomembno za poseben prispevek vlagatelja k podsistemu), zlasti:

— dokumentacijo o sistemu kakovosti, vključno s posebnimi načini, ki so bili uporabljeni za zagotovitev:

— (za glavnega pogodbenika), da so vse pristojnosti in pooblastila upravljanja za skladnost celotnega podsistema zadostno in ustrezno določene,

— da so sistemi kakovosti vsakega proizvajalca pravilno vodeni za doseganje integracije na ravni podsistema,

— evidence o kakovosti, kot predvideva projektni del sistema kakovosti, kot so rezultati analiz, izračuni, preskusi, itd.,

— evidence o kakovosti, kot predvideva proizvodni del (vključno z montažo in namestitve) sistema kakovosti, kot so poročila o inšpekcijskih pregledih in podatki o preskusih, podatki o umerjanju, poročila o usposobljenosti zadevnega osebja, itd.

- 4.4 Priglašeni organ(i) mora(jo) redno izvajati revizije, s katerimi zagotovi, da proizvajalec(-ci) in naročnik, če je vključen, vzdržujeta(-jo) in uporabljata(-jo) sistem kakovosti, in jima predloži revizijska poročila.

Revizije se izvajajo najmanj enkrat letno, od tega se najmanj ena revizija izvede v času izvajanja pomembnih dejavnosti (načrtovanje, proizvodnja, montaža ali namestitve), saj je podsistem predmet postopka ES-verifikacije iz točke 6.

- 4.5 Poleg tega lahko priglašeni organ(i) nenapovedano obiše prostore vlagatelja(-ev) iz točke 4.2. V času takšnih obiskov lahko priglašeni organ izvede celotne ali delne revizije, s katerimi preveri pravilno delovanje sistema kakovosti, kadar je to potrebno; vlagatelju(-jem) mora predložiti inšpekcijsko poročilo in, če je bila izvedena revizija, revizijsko poročilo.

5. Proizvajalec(-ci) in naročnik, če je vključen, morata(-jo) državnim oblastem za obdobje 10 let po tem, ko je bil izdelan zadnji podsistem, nuditi na razpolago:

— dokumentacijo iz druge alineje drugega pododstavka točke 3.1,

— posodobitve iz drugega pododstavka točke 3.4,

— odločitve in poročila priglašene organa iz zadnjega pododstavka točke 3.4, točk 4.4 in 4.5.

6. Postopek ES-verifikacije

6.1 Naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora pri priglašenemu organu po lastni izbiri vložiti vlogo za ES-verifikacijo podsistema (z oceno popolne kakovosti s pregledom načrtovanja), vključno s kooordinacijo nadzora sistemov kakovosti, kot določata točki 4.4 in 4.5. Naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik s sedežem v Skupnosti mora vključene proizvajalce obvestiti o svoji izbiri in vlogi.

6.2 Vloga mora omogočiti razumevanje načrtovanja, proizvodnje, napeljave in delovanja ter omogoči, da se oceni skladnost z zahtevami TSI.

Vsebovati mora:

- specifikacije tehničnega načrtovanja, vključno z evropskimi specifikacijami, ki so bile uporabljene,
- potrebno podporno dokazilo za njihovo skladnost, zlasti kadar evropske specifikacije iz TSI niso bile uporabljene v celoti. To podporno dokazilo mora vsebovati rezultate preskusov, ki jih je izvedel ustrezen proizvajalcev laboratorij ali so bili izvedeni v njegovem imenu.
- register energijskega podsistema, vključno z navedbami, kot je določeno v TSI,
- tehnično dokumentacijo v zvezi s proizvodnjo in montažo podsistema,
- seznam komponent interoperabilnosti, ki naj se vključijo v podsystem,
- seznam vseh proizvajalcev, vključenih v načrtovanje, proizvodnjo, montažo in namestitvev podsistema,
- dokazilo, da vse faze, kot je navedeno v točki 3.2, zajemajo sistemi kakovosti proizvajalca(-ev) in/ali vključenega naročnika, ter dokazila o njihovi učinkovitosti,
- podatke priglašene(-ih) organa(-ov), odgovornega(-ih) za odobritev in nadzor teh sistemov kakovosti.

6.3 Priglašeni organ mora pregledati vlogo v zvezi s pregledom načrtovanja in kadar načrtovanje izpolnjuje določbe Direktive 96/48/ES in TSI, ki veljajo zanj, mora vlagatelju izdati poročilo o pregledu načrtovanja. Poročilo vsebuje ugotovitve pregleda načrtovanja, pogoje njegove veljavnosti, potrebne podatke za označitev pregledanega načrtovanja in, če je to ustrezno, opis delovanja podsistema.

6.4 Priglašeni organ mora glede na druge faze ES-verifikacije pregledati, ali odobritev in nadzor sistema(-ov) kakovosti vlagatelja(-ev) pravilno in v zadostni meri zajemata vse faze podsistema iz točke 3.2.

Če skladnost podsistema z zahtevami TSI temelji na več kot enem sistemu kakovosti, mora pregledati zlasti:

- če so odnosi in vmesniki med sistemi kakovosti jasno dokumentirani,
- če so skupne pristojnosti in pooblastila upravljanja za skladnost s celotnim podsystemom za glavnega pogodbenika zadovoljivo in ustrezno določene.

6.5 Priglašeni organ, odgovoren za ES-verifikacijo, mora, če ne izvaja nadzora zadevnega(-ih) podsistema(-ov) kakovosti, kot to določa točka 4, koordinirati dejavnosti nadzora katerega koli drugega priglašene organa, odgovornega za to nalogo, s čimer zagotovi, da se izvaja pravilno upravljanje vmesnikov med različnimi sistemi kakovosti glede na integracijo podsistema. Ta koordinacija vključuje pravico priglašene organa, odgovornega za ES-verifikacijo:

- da prejme vso dokumentacijo (odobritev in nadzor), ki jo je izdal drug priglašeni organ(-i),
- da prisostvuje nadzornim revizijam, kot navaja točka 4.4,
- da sproži dodatne revizije, za katere je odgovoren, kot navaja točka 4.5, skupaj z drugim(i) priglašenim(-i) organom(-i).

- 6.6 Kadar podsistem izpolnjuje zahteve Direktive 96/48/ES in TSI, mora priglašeni organ — na podlagi pregleda načrtovanja ter odobritve in nadzora sistema(-ov) kakovosti — pripraviti certifikat o ES-verifikaciji, ki je namenjen naročniku ali njegovemu pooblaščenemu zastopniku s sedežem v Skupnosti, ki v zameno pripravi ES-izjavo o verifikaciji, namenjeno nadzornemu organu v državi članici, v kateri je podsistem nameščen in/ali deluje.

ES-izjava o verifikaciji in priloženi dokumenti morajo biti opremljeni z datumom in podpisani. Izjava mora biti napisana v istem jeziku kot tehnična mapa in vsebovati mora najmanj podatke, vključene v Prilogo V k Direktivi 96/48/ES.

- 6.7 Priglašeni organ je odgovoren za pripravo tehnične mape, ki mora biti priložena ES-izjavi o verifikaciji. Tehnična mapa mora vsebovati najmanj podatke iz člena 18(3) Direktive 96/48/ES, in zlasti:

- vse potrebne dokumente v zvezi z značilnostmi podsistema,
- seznam komponent interoperabilnosti, vključenih v podsistem,
- izvode ES izjav o skladnosti in, kjer je to primerno, ES izjav o primernosti za uporabo, katere navedene komponente morajo biti predložene v skladu s členom 13 Direktive, skupaj z, kjer je to primerno, ustreznimi dokumenti (certifikati, dokumenti odobritve sistema kakovosti in listinami o nadzoru), ki so jih izdali priglašeni organi na podlagi TSI,
- vse elemente v zvezi s pogoji in omejitvami uporabe,
- vse elemente v zvezi z navodili glede servisiranja, stalnega ali običajnega spremljanja, prilagajanja in vzdrževanja,
- certifikat o ES-verifikaciji priglašene organa, kot je navedeno v točki 6.6, skupaj z ustreznimi sopodpisanimi evidencami o izračunih, ki dokazujejo, da je projekt skladen z Direktivo in TSI, ter navajajo, kjer je to primerno, pridržke, zabeležene, a ne umaknjene, med izvajanjem dejavnosti;

certifikatu morajo biti priložena tudi inšpekcijska in revizijska poročila, pripravljena v zvezi s preverjanjem, kot je navedeno v točkah 4.4 in 4.5,
- register energijskega podsistema, vključno z navedbami, kot je določeno v TSI.

7. Celotne evidence, ki so priložene certifikatu o ES-verifikaciji, morajo biti vložene pri naročniku ali njegovem pooblaščenem zastopniku, kot priloga k certifikatu o ES-verifikaciji, ki ga je izdal priglašeni organ, in ES-izjavi o verifikaciji, ki jo je sestavil naročnik za nadzorni organ.

8. Naročnik ali njegov pooblaščen zastopnik v Skupnosti mora hraniti izvod evidenc ves čas nudenja storitev podsistema; na zahtevo ga mora poslati kateri koli državi članici.

PRILOGA B

OCENA KOMPONENT INTEROPERABILNOSTI

B.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga prikazuje oceno skladnosti komponent interoperabilnosti (vozni vod, odjemnik toka in kontaktno gibljivo vez) energijskega podsistema.

B.2 ZNAČILNOSTI

Značilnosti komponent interoperabilnosti, ki se ocenjujejo v različnih fazah načrtovanja in proizvodnje, so označene z znakom X v tabelah B.1 do B.3.

Tabela B.1

Ocena komponente interoperabilnosti: vozni vod

1		2	3	4	5	6
Značilnosti, ki se ocenjujejo		Ocena v naslednji fazi				
Značilnost	Točka	Faza načrtovanja in razvoja				Proizvodna faza (Serije)
		Ponoven pregled načrtovanja	Ponoven pregled proizvodnega procesa	Preskus tipa	Izkušnje pri uporabi	
Geometrija enofazna (AC)	4.1.2.1	X	n.u.	X	n.u.	X
Geometrija enosmerna (DC)	4.1.2.2					
Splošni načrt	5.3.1.1					
Osnovni parametri	5.3.1.3					
Kapaciteta toka	5.3.1.2	X	n.u.n.u.	n.u.	n.u.	n.u.
Hitrost potovanja valov	5.3.1.4	X	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.
Elastičnost in enotnost elastičnosti	5.3.1.5	X	n.u.	X	n.u.	n.u.
Povprečna kontaktna sila	5.3.1.6	X	n.u.	X	n.u.	n.u.
Tok praznega teka	5.3.1.8	X	n.u.	X	n.u.	n.u.
Vzdrževanje	5.3.1.7	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.	X

n. u.: se ne uporablja.

Tabela B.2

Ocena komponente interoperabilnosti: odjemnik toka

1		2	3	4	5	6
Značilnosti, ki se ocenjujejo		Ocena v naslednji fazi				
Značilnost	Točka	Faza načrtovanja in razvoja				Proizvodna faza (Serije)
		Ponoven pregled načrtovanja	Ponoven pregled proizvodnega procesa	Preskus tipa	Izkušnje pri uporabi	
Splošni načrt	5.3.2.1	X	n.u.	X	n.u.	X
Geometrija glave drsalke	4.1.2.3, 5.3.2.2	X	n.u.	n.u.	n.u.	X
Kapaciteta toka	5.3.2.3	X	n.u.	n.u.	n.u.	X
Oblikovanost izolacije	5.3.2.4	X	n.u.	X	n.u.	X
Delovni razpon	5.3.2.5	X	n.u.	n.u.	n.u.	X
Statična kontaktna sila	4.3.2.5, 5.3.2.6	X	n.u.	X	n.u.	X
Povprečna kontaktna sila in učinek interoperabilnosti	5.3.2.7	X	n.u.	X	n.u.	X
Alternativni predpisi o kontaktni sili	5.3.2.7	X	n.u.	X	n.u.	X
Naprave za samodejni spust	5.3.2.8	X	n.u.	X	n.u.	X
Tok praznega teka	5.3.2.9	X	n.u.	X	n.u.	n.u.

Ne pozabi: pri 25 kV/95 kV 50 Hz 1 min in 250 kV konico, 1,2/50 μ s.
n. u.: se ne uporablja.

Tabela B.3

Ocena komponent interoperabilnosti: kontaktna gibljiva vez

1		2	3	4	5	6
Značilnosti, ki se ocenjujejo		Ocena v naslednji fazi				
		Faza načrtovanja in razvoja				Proizvodna faza (Serije)
Značilnost	Točka	Ponoven pregled načrtovanja	Ponoven pregled proizvodnega procesa	Preskus tipa	Izkušnje pri uporabi	
Osnovni parameter, dolžina kontaktne gibljive vezi	5.3.3.1	X	n.u.	n.u.	n.u.	X
Material	5.3.3.2	n.u.	n.u.	X	n.u.	X
Kapaciteta toka	5.3.3.3	n.u.	n.u.	X	n.u.	n.u.
Tok praznega teka	5.3.3.4	X	n.u.	n.u.	n.u.	n.u.
Zaznavanje pretrganja kontaktne gibljive vezi	5.3.3.5	X	n.u.	n.u.	n.u.	X

n.u.: se ne uporablja.

PRILOGA C

OCENA ENERGIJSKEGA PODSISTEMA

C.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga prikazuje oceno skladnosti energijskega podsistema.

C.2 ZNAČILNOSTI IN MODULI

Značilnosti energijskega podsistema, ki se ocenjujejo v različnih fazah načrtovanja, namestitve in delovanja, so označene z znakom X v Tabeli C.1.

Tabela C.1

Ocena energijskega podsistema

1		2	3	4	5
Značilnosti, ki se ocenjujejo		Ocena v naslednji fazi			
Značilnost	Točka	Faza načrtovanja in razvoja	Proizvodna faza		
		Ponoven pregled načrtovanja	Konstrukcija, montaža, postavitve	Montirano, preden se preda v obratovanje	Validacija pri polnih delovnih pogojih
Geometrija voznega voda	4.1.2.1, 4.1.2.2	X	X	X	n.u.
Varnost, ozemljitve in ozemljilne vezi	4.3.1.2, 4.3.2.2	X	X	n.u.	n.u.
Naklon kontaktnega vodnika	4.1.2.1, 4.1.2.2	X	n.u.	X	n.u.
Dinamični profil	4.2.2.4	X	n.u.	n.u.	n.u.
Odseki ločevanja faz	4.2.2.10	X	n.u.	X	n.u.
Odseki ločevanja sistemov	4.2.2.11	X	n.u.	X	n.u.
Kakovost zbiranja toka	4.3.2.3	X	n.u.	X	n.u.
Prostor za dvig	4.3.2.3	X	n.u.	X	n.u.
Napetost in frekvence	4.1.1	X	n.u.	n.u.	X
Povprečna uporabna vrednost napetosti na napajalni strani	4.3.1.1	X	n.u.	n.u.	X
Vrsta proge (zmogljivost)	4.3.1.1, 4.3.2.1	X	n.u.	X	n.u.
Zaščita pred električnim udarom	4.3.1.8, 4.3.2.4	X	X	X	n.u.
Električna zaščita (združljivost s podsistemom voznega parka)	4.2.2.8	X	n.u.	X	n.u.
Regenerativno zaviranje	4.3.1.4	X	n.u.	n.u.	n.u.
Vzdrževanje	4.3.1.9, 4.3.2.6	n.u.	n.u.	X	n.u.
Osamitev napajanja v primeru nevarnosti	4.3.1.10	X	n.u.	n.u.	n.u.
Trajnost napajanja	4.3.1.11	X	n.u.	n.u.	X

n. u.: se ne uporablja.

PRILOGA D

INFRASTRUKTURNI REGISTER, PODATKI O ENERGIJSKEM PODSISTEMU

D.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga zajema podatke v zvezi z energijskim podsistemom, ki jih mora infrastrukturni register vsebovati za vsak posamezni homogeni odsek interoperabilnih prog, kot ga je treba določiti glede na točko 4.2.3.5.

D.2 ZNAČILNOSTI, KI MORAJO BITI OPISANE

Tabela D.1 vsebuje tiste značilnosti interoperabilnosti energijskega podsistema, za katere je potrebno navesti podatke za vsak posamezni odsek proge.

Tabela D.1

Podatki, ki jih mora v infrastrukturni register vnesti priglašeni organ

Parameter, element interoperabilnosti	Točka
Navedba napetosti in frekvence	4.1.1
Višina kontaktnega vodnika za proge za visoke hitrosti. Uporaba 1 600 mm Eur glave drsalke ali druge glave drsalke, sprejemljive na progi	4.1.2.1, 4.1.2.2, 7.3
Hitrost vetra, ki jo je treba upoštevati	4.1.2.1, 4.1.2.2
Najvišja temperatura okolja	5.3.1.2
Najmanjši bočni veter	5.3.1.2
Prilagoditev kontaktne sile odjemnika toka	5.3.2.7
Odseki ločevanja faz: tip uporabljenega odseka ločevanja Podatki o delovanju	4.2.2.10
Odseki ločevanja sistemov: tip uporabljenega odseka ločevanja Podatki o delovanju: sproženje prekinjevalca električnega tokokroga, znižanje odjemnikov toka	4.2.2.11
Kategorija proge: izjava o zmogljivosti	4.3.1.1
Regulativno zaviranje pri enosmerni (DC) elektrifikaciji: sprejemljivo ali nesprejemljivo	4.3.1.4
Skladne značilnosti: električni podatki v zvezi z napajanjem	4.3.1.7
Zahtevana omejitev moči/toka na vozilu: da ali ne	4.2.2.5
Koordinacija električne zaščite	4.2.2.8
Kakršna koli druga odstopanja od zahtev TSI	

PRILOGA E

KOORDINACIJA ELEKTRIČNE ZAŠČITE MED ELEKTRONAPAJALNIMI POSTAJAMI IN VLEČNIMI ENOTAMI

E.1 SPLOŠNO

Združljivost zaščitnih sistemov med vlečnimi enotami in elektronapajalno postajo mora biti preverjena.

E.2 ZAŠČITA PRED KRATKIM STIKOM

Vsaka vlečna enota je opremljena s prekinjevalcem električnega tokokroga, katerega zmogljivost prekinitve je višja ali nižja od največjega kratkostičnega toka, ki bi se lahko pojavil na „primarnem toku“ njegovega tokokroga, odvisno od sistema vleke.

Tabela E.1

Največja stopnja kratkega stika voznega voda in tira

Sistem napajanja	Elektronapajalna postaja običajno vzporedno priključena	Največji kratkostični tok tira, ki bi se lahko pojavil
	Da/Ne	kA
Enofazno (AC) 25 000 V — 50 Hz	N	15 ⁽¹⁾
Enofazno (AC) 15 000 V — 16,7 Hz	D	40
Enosmerno (DC) 3 000 V	D	50 (predvidoma nepretrgan) ⁽²⁾
Enosmerno (DC) 1 500 V	D	75 (predvidoma nepretrgan) ⁽²⁾
Enosmerno (DC) 750 V	D	65 (predvidoma nepretrgan) ⁽²⁾

⁽¹⁾ V preteklosti je bila splošno sprejeta vrednost 12 kA.

⁽²⁾ Za opredelitve glej EN 50123-1

Tabela E.2

Dogajanje na prekinjevalcih električnega tokokroga pri notranji napaki vlečne enote

Sistem napajanja	Pri pojavu kakršne koli notranje nepravilnosti v vlečni enoti: zaporedje sproženja:	
	Prekinjevalec električnega tokokroga elektronapajalne postaje	Prekinjevalec električnega tokokroga vlečne enote
Enofazno (AC) 25 000 V — 50 Hz	Trenutno sproženje ⁽¹⁾	Trenutno sproženje
Enofazno (AC) 15 000 V — 16,7 Hz	Trenutno sproženje ⁽¹⁾	Primarna stran transformatorja: Sproženje mora biti postopno Sekundarna stran transformatorja: Trenutno sproženje
Enosmerno (DC)	Trenutno sproženje ⁽²⁾	Trenutno sproženje

⁽¹⁾ Sproženje prekinjevalca električnega tokokroga mora biti izredno hitro za visoke kratkostične tokove.

⁽²⁾ Pri pojavu izredno visokega kratkostičnega toka mora biti sproženje prekinjevalcev električnega tokokroga v elektronapajalnih podpostajah izredno hitro, da se tako prepreči, da bi prekinjevalec električnega tokokroga vlečne enote izbrisal napake na njem.

E.3 SAMODEJNO PONOVRNO ZAPIRANJE ENEGA ALI VEČ PREKINJEVALCEV ELEKTRIČNEGA TOKOKROGA ELEKTRONAPAJALNIH POSTAJ

Samodejni sistemi (če so prisotni) ponovnega zapiranja prekinjevalcev električnega tokokroga v elektronapajalnih postajah so odgovorni za ponovno dovajanje energije progi. V takem primeru se lahko prekinjevalci električnega tokokroga elektronapajalnih postaj ponovno zaprejo zgolj po prekinitvi prekinjevalcev električnega tokokroga vlečnih enot, ki so prisotne na območju, ki ga elektronapajalna postaja oskrbuje. Prekinjevalci električnega tokokroga vlečnih enot se morajo sprožiti samodejno, kot je razloženo v točki E.4 v nadaljevanju.

E.4 UČINEK IZPADA NAPETOSTI PROGE IN PONOVNE VZPOSTAVITVE OSKRBE ENERGIJE NA VLEČNO ENOTO

Prekinjevalci tokokroga vlečne enote se sprožijo samodejno v treh sekundah po izpadu napetosti proge.

Opomba 1: glej Prilogo N k tej TSI.

Pri ponovni vzpostavitvi oskrbe energije se prekinjevalec električnega tokokroga vlečne enote ne zapre v treh sekundah po ponovni vzpostavitvi dovoda energije.

Opomba 2: Časovni zamik pri ponovni vzpostavitvi dovoda energije omogoča testiranje proge proti stalnemu kratkemu stiku.

E.5 ENOSMERNI (DC) SISTEMI ELEKTRIFIKACIJE: PREHODNI TOK MED ZAPIRANJEM

TA določba se uporablja izključno v zvezi z enosmernimi (DC) vlečnimi enotami, ki so opremljene z vhodnim filtrom.

Kadar bo prekinjevalec električnega tokokroga vlečne enote zaprt ob prisotnosti vhodnega filtra (če je nameščen), prehodni tok ne sme povzročiti nepotrebne sproženja zaščitnih naprav elektronapajalne postaje. Potrebni podatki se morajo pridobiti s strani zadevnih železnic, ko se načrtujejo filtri za namestitev na vozila.

Diferencial prehodnega toka di/dt mora imeti pri zaprtju prekinjevalca električnega tokokroga na vlečni enoti naslednje lastnosti:

Tabela E.3

di/dt ob zaprtju prekinjevalca električnega tokokroga vlečne enote

T	pogoji, ki se uporabljajo pri di/dt
0 ms	$di/dt < 60 \text{ A/ms}$
20 ms	$di/dt < 20 \text{ A/ms}$

z najmanjšim prehodom in induktivnostjo napajalne postaje 2 mH.

PRILOGA F

TIP PROGE

F.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga vključuje:

- proge, ki so splošno opremljene za hitrosti 250 km/h in več, in
- proge, ki so nadgrajene za hitrosti okrog 200 km/h.

F.2 CILJI

TA priloga opredeljuje tip proge na določeni poti kot funkcijo prometa, v smislu hitrosti in (prevožene) poti ter moči vlečne enote na odjemniku toka.

F.3 OPREDELITVE

Tip proge

Klasifikacija prog kot funkcij parametrov, opisanih spodaj.

Najvišja hitrost proge

Hitrost v km/h, za katero je proga odobrena za delovanje.

Moč vlaka na odjemniku toka

Največja neprekinjena moč, izražena v MW, ki jo vlak potrebuje, z upoštevanjem moči za vleko (iz krivulje moč/hitrost), regeneracijo in pomožne tokokroge.

Najmanjša možna pot

Časovni interval v minutah, v katerem lahko vlaki vozijo pri neokrnjenih pogojih voznega reda, ki ga omogoča sistem signalizacije.

F.4 PODATKI ZA TIPE PROG

F.4.1 **Splošno**

Tabela F.1 vsebuje podatke, ki so skupni vsem sistemom elektrifikacije.

Za proge za visoke hitrosti veljajo naslednje predpostavke: $V \geq 250$ km/h; izbrana sistema elektrifikacije sta enofazni (AC) 25 kV 50 Hz in enofazni (AC) 15 kV 16,7 Hz.

Za nadgrajene in povezovalne proge tabela F.1 vključuje vse sisteme elektrifikacije v Evropi, ne glede na hitrost proge.

Tabela F.1

Tip prog

Hitrostno območje V	Najmanjša možna pot	Moč vlaka na odjemniku toka	Tip proge	
km/h	Minute	MW		
$V \geq 300$	3	20-25 ali več	I	a
	3	15-20		b
	3	10-15		c
$250 \leq V < 300$	2	20	II	a
	3	15-20		b
	3	10-15		c
	4	15-20		d
	4	10-15		e
	5	15-20		f
	5	10-15		g
$200 \leq V < 250$	2	15	III	a
	3	10-15		b
	4	10-15		c
	5	10-15		d
$160 \leq V < 200$	2	6-10	IV	a
	2	10-15		b
	2	15-25		c
	3	6-10		d
	3	10-15		e
	4	6-10		f
	4	10-15		g
	5	6-10		h
	5	10-15		i
120-160	2	(¹)	V	a
	3			b
	4			c
	5			d
< 120	2	(¹)	VI	a
	3			b
	4			c
	5			d

(¹) Za proge s hitrostmi pod 160 km/h se mora tip proge določiti samo v smislu hitrosti proge in poti, zaradi širokega razpona moči vlakov, ki vozijo po teh progah.

PRILOGA G

FAKTOR MOČI VLAKA

G.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga se uporablja za vlake, ki so izdelani za interoperabilni promet na progah vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti.

G.2 SPLOŠNO

Večji kot je faktor moči, tem boljša je učinkovitost dovoda moči, zato veljajo naslednja pravila. Kapacitivna ali induktivna moč iz vlaka se lahko uporabi za spremembo in izboljšanje napetosti na vozni mreži.

G.3 OPREDELITEV FAKTORJA MOČI

Skupni faktor moči λ je opredeljen kot

$$\lambda = \alpha \cos \varphi$$

kjer je: α = faktor deformacije in
 φ = fazni kot.

G.4 INDUKTIVNI FAKTOR MOČI

G.4.1 Cilji

Ta točka obravnava induktivni faktor moči in porabo moči v napetostnem razponu od $U_{\min 1}$ in $U_{\max 1}$, kot je to opredeljeno v Prilogi N k tej TSI.

G.4.2 Zahteve

Za vsak interoperabilen vlak, ki vozi po interoperabilni progi, morajo biti izpolnjene zahteve, določene v Tabeli G.1.

Tabela G.1

Skupni faktor moči λ vlaka

Poraba moči vlaka MW	Kategorija proge		
	Za visoke hitrosti	Nadgrajena	Povezovalna ^(?)
(a) $P > 6$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$	$\geq 0,95$ ⁽¹⁾
(b) $2 < P \leq 6$	$\geq 0,93$	$\geq 0,93$	$\geq 0,93$ ⁽¹⁾
(c) $0 \leq P \leq 2$	^(?)	^(?)	^(?)

⁽¹⁾ Navedene so priporočene vrednosti.

⁽²⁾ Da bi lahko nadzorovali skupni faktor moči dodatne obremenitve vlaka v fazah z izklopljenim motorjem, mora biti simulacija in/ali meritev celotnega povprečnega λ (vleka in pomožni tokokrogi) določena kot višja od 0,85 na celotnem območju predvidene poti. Izračun celotnega povprečnega λ za pot vlaka se izvede iz aktivne energije W_p (MWh) in reaktivne energije W_Q (MVArh), ki ju dobimo z računalniško simulacijo potovanja vlaka ali z meritvami na dejanskem vlaku

$$\lambda = 1/\sqrt{[1+(W_Q/W_p)^2]}$$

⁽³⁾ Naročnik lahko določi pogoje, npr.: ekonomske, operativne, omejitve moči, za sprejemljivost vlakov, ki imajo faktorje moči nižje od ciljnih vrednosti.

V ranžirni postaji ali depaju, ko je vlak v mirovanju, z izključeno vlečno močjo in aktivno močjo, ki jo črpa iz vozne mreže in ki presega 10 kW na vozilo, skupni faktor moči, ki izhaja iz obremenitve vlaka ne sme biti nižji od 0,8, pri čimer je ciljna vrednost 0,9.

Vrednosti pogojev (a) in (b) morajo biti preverjene ali izmerjene pri napajalnem sistemu, ki ne omejuje zmogljivosti vlaka.

G.5 KAPACITATIVNI FAKTOR MOČI

Znotraj napetostnega območja $U_{\min 1}$ do $U_{\max 1}$, določenem v Prilogi N k tej TSI, kapacitativni faktorji moči niso omejeni. Znotraj napetostnega območja $U_{\max 1}$ do $U_{\max 2}$, se vlak ne sme obnašati kot kondenzator.

PRILOGA H

**OPREMA VOZNEGA VODA, MEDSEBOJNO GEOMETRIJSKO VPLIVANJE VOZNIH VODOV IN
ODJEMNIKA TOKA, ENOFAZNI (AC) SISTEMI**

H.1 OBSEG DELOVANJA

Ta priloga obravnava:

- geometrijske zahteve za vozne vode,
- geometrijske zahteve za odjemnike toka, in
- zahteve za interakcijo med voznimi vodi in odjemniki toka

za proge vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti, ki se napajajo z enofaznimi (AC) sistemi.

H.2 CILJI

TA priloga dopolnjuje osnovne parametre, ki so določeni za proge, ki se napajajo z enofaznimi (AC) sistemi. Navedene zahteve so nujne za zagotavljanje varnega prometa vlakov, napajanje brez prekinitev in nepotrebnih motenj ter za doseganje medsebojnega vplivanja med prekomerno obrabo kontaktnih vodnikov in pletenic.

H.3 GEOMETRIJSKE ZAHTEVE

H.3.1 Vozni vodi

V Tabeli H.1 so podane geometrijske zahteve skupaj z dovoljenimi odstopanji.

Tabela H.1

Geometrija voznih vodov

Št.	Opis	Povezovalne proge	Izboljšane proge	Proge za visoke hitrosti
1	Višina kontaktnega voda			
1.1	Nazivna višina kontaktnega voda (mm)	med 5 000 in 5 750 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	med 5 000 in 5 500 ⁽¹⁾ ⁽³⁾	5 080 ali 5 300 ⁽³⁾
1.2	Dovoljeno odstopanje (mm)	± 30	± 30	0 + 20
1.3	Mejne vrednosti	4 950 in 6 200	4 950 in 6 200	–
2	Dovoljen naklon kontaktnega voda glede na tir in dovoljena sprememba naklona	Glej EN 50119, izvedenka 2001, točka 5.2.8.2		Načrtovani nakloni niso sprejemljivi
3	Dovoljena poligonacija kontaktnega voda pri delovanju bočnega vetra (mm) ⁽³⁾	≤ 400		

⁽¹⁾ Za povezovalne proge z mešanim tovornim in potniškim prometom z vagoni s prevelikimi izmerami, je višina kontaktnega vodnika lahko večja, pod pogojem, da je odjemnik toka primeren za zbiranje toka določene kakovosti ter da je razvoj odjemnika toka zadosten, kot je določeno v točki 5.3.2.5.

⁽²⁾ Pri nivojskih prehodih se višina kontaktnega vodnika načrtuje skladno z nacionalnimi direktivami.

⁽³⁾ Višina kontaktnega vodnika in hitrost vetra, ki ju je potrebno upoštevati, bosta določeni v infrastrukturnem registru, opredeljenem v Prilogi D k temu TSI.

H.3.2 Odjemniki toka

V Tabeli H.2 so predstavljene geometrijske zahteve za odjemnike toka, primerne za vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti. Slika H.1 prikazuje podrobnosti glave drsalke pri odjemniku toka. Ker se bodo odjemniki toka uporabljali na vseh progah interoperabilnega sistema, niso dopustna nikakršna odstopanja med kategorijami prog.

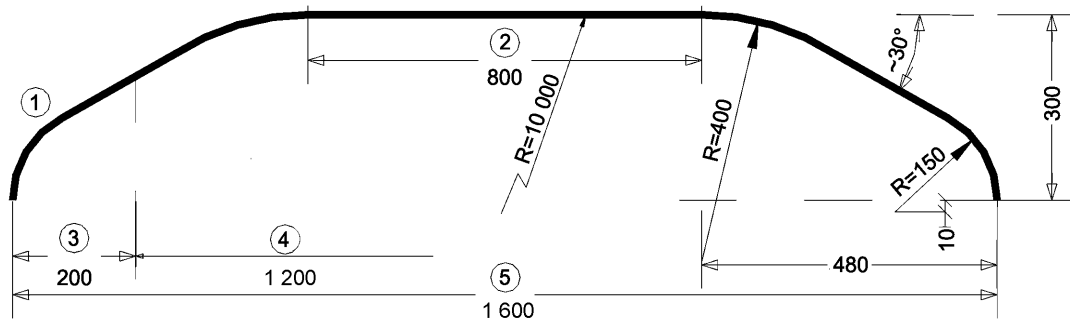
Tabela H.2

Geometrija glave drsalke pri odjemniku toka

Št.	Opis	Vse kategorije prog
1	Širina glave drsalke pri odjemniku toka (mm)	1 600
2	Delovni razpon glave drsalke pri odjemniku toka (mm)	1 200
3	Največja električna širina glave drsalke pri odjemniku toka (mm)	650
4	Dolžina kontaktnih gibljivih vezi (mm)	≥ 800
5	Prez glave drsalke pri odjemniku toka	Glej sliko H.1
6	Naprava za zaznavanje napak na glavi drsalke odjemnika toka	Potrebna

Slika H.1

Prez glave drsalke pri odjemniku toka



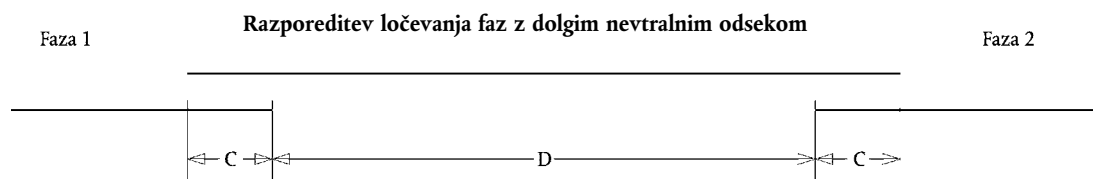
- 1 Rog izdelan iz izolacijskega materiala
- 2 Minimalna dolžina kontaktne gibljive vezi
- 3 Projecirana dolžina
- 4 Delovni razpon glave drsalke
- 5 Širina glave drsalke

H.3.3 Odseki ločevanja faz

Obravnavana sta dva tipa odsekov ločevanja faz.

V primeru razporeditve glede na sliko H.2 je nevtralni odsek daljši od razdalje med najbolj oddaljenima delujočima odjemnikoma toka na interoperabilnem vlaku, ki je 400 m.

Slika H.2

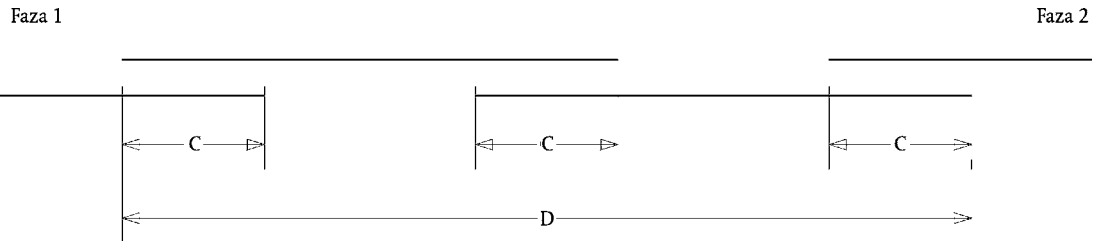


Dolžina $D > 402$ m

Prekrivajoči se odseki C: odjemnik toka v stiku z dvema voznima vodoma.

Na sliki H.3 je skupna dolžina odseka ločevanja manjša od 143 m, kar je dolžina razdalje med tremi zaporednimi odjemniki toka.

Slika H.3

Razporeditev ločevanja faz s kratkim nevtralnimi odsekom

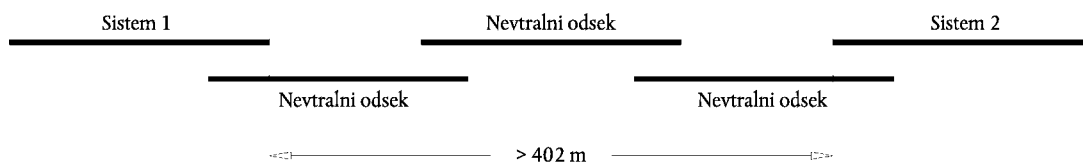
Dolžina $D < 142$ m

rekrivajoči se odseki C: P odjemnik toka v stiku z dvema kontaktnima vodoma.

H.3.4 Primer odseka ločevanja sistemov

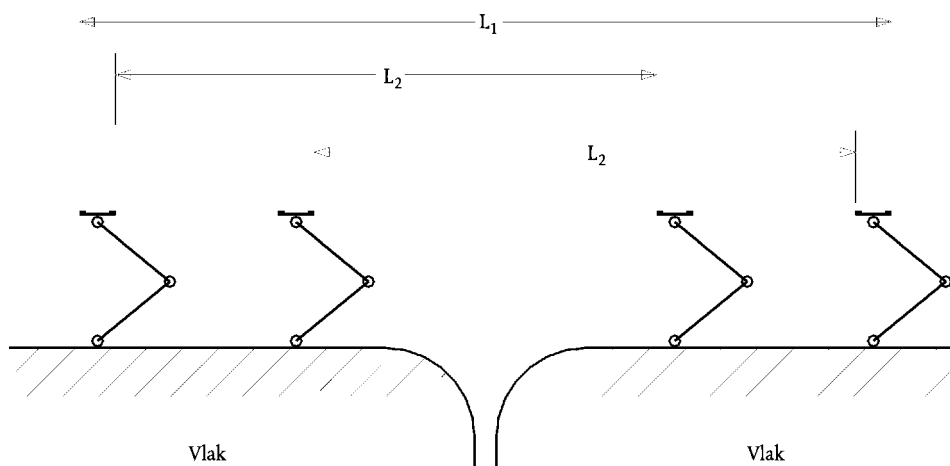
Ko so odseki ločevanja sistemov v stiku z dvignjenimi odjemniki toka, je posamezni odsek ločevanja sestavljen iz treh nevtralnimi odseki voznega voda, ki so med seboj izolirani. Skupna dolžina mora znašati najmanj 402 m. Slika H.4 prikazuje princip načrtovanja.

Slika H.4

Razporeditev odseka ločevanja sistemov z dolgim nevtralnimi odsekom**H.3.5 Razporeditev odjemnikov toka na vlakih**

Za ugotavljanje določenega tipa ločevanja faz je največja razdalja med odjemniki toka 400 m, kar je maksimalna dolžina vlaka. Poleg tega mora biti razdalja med tremi zaporednimi odjemniki toka večja od 143 m. Odjemnik toka med dvema drugima odjemnikoma toka je lahko nameščen kjerkoli. Med delujočimi odjemniki toka ne sme obstajati nobena električna povezava. Slika H.5 prikazuje razporeditev odjemnikov toka.

Slika H.5

Razporeditev odjemnikov toka

Dolžina $L_1 < 400$ m
Dolžina $L_2 > 143$ m.

H.3.6 Dinamični profil prehoda odjemnika toka

Slika H.6 prikazuje dimenzije potrebnega prostora za prehod Evro odjemnika toka na interoperabilnih progah. Poleg navedenih mer je treba pri infrastrukturi upoštevati potreben prostor za namestitev voznega voda in zahtevanih varnostnih prostorov. Ta prostor je odvisen od oblike posameznega voznega voda in pripadajoče električne napetosti.

Na sliki H.6 se širina L_1 nanaša na kontaktni vod višine 5,0 m, medtem, ko se L_2 nanaša na višino kontaktnega voda, ki velja za določeno progo. S je predvideno odstopanje, ki ustreza dvakratniku S_0 glede na tabeli 4.5 in 4.6.

Vrednost L_2 je

$$L_2 = 0,74 + 0,04 \cdot H + 0,15 \cdot H \cdot C - 0,075 \cdot C + 2,5/R,$$

pri čimer se predvideva, da je največja tirna širina 1,45 m. Razpon C , radij R in višina H so merjeni v metrih.

Slika H.6

Dinamični profil pri prehodu odjemnika toka na interoperabilnih progah

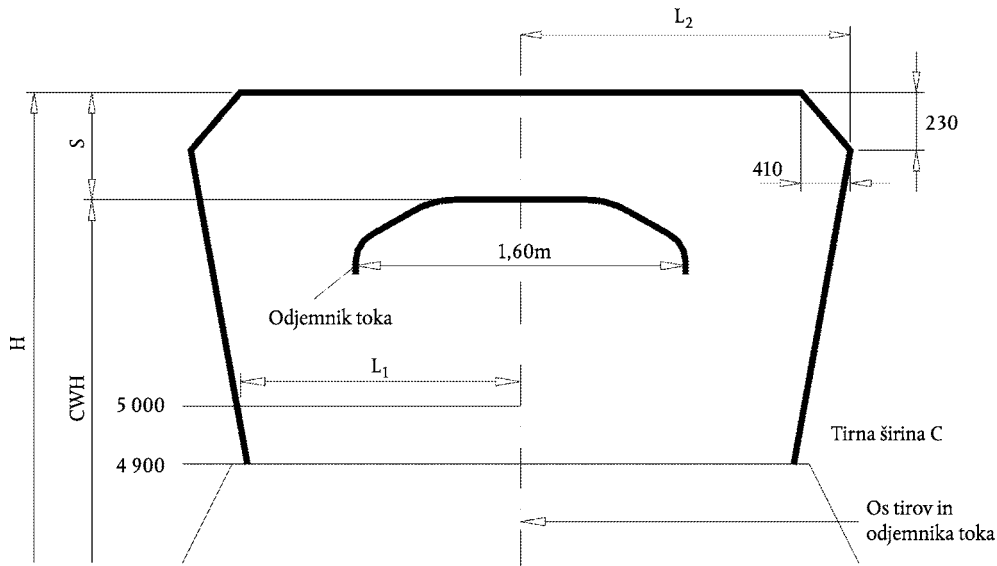


Tabela H.3 ponazarja primer razmerij med polmerom tira, razpona ter dimenzij L_1 in L_2 prog za visoke hitrosti z radijem tirov večjim od 3 000 m. Dimenzija H je vsota višine kontaktnega voda CWH in dovoljenega odstopanja S .

Tabela H.3

Dimenzije za dinamični profil prehoda odjemnika toka za proge za visoke hitrosti (primeri, radij tirov večji od 3 000 m)

Razpon C m	Širina L_1 pri višini 5,00 m	Širina L_2 (glej sliko H.6) m
0,0	0,94	$0,74 + 0,04 H$
0,066	0,99	$0,74 + 0,05 H$
0,180	1,08	$0,73 + 0,07 H$

PRILOGA J

OPREMA VOZNEGA VODA, MEDSEBOJNO GEOMETRIJSKO VPLIVANJE VOZNIH VODOV IN ODJEMNIKOV TOKA, ENOSMERNI (DC) SISTEMI

J.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga obsega:

- geometrijske zahteve za vozne vode,
- geometrijske zahteve za odjemnike toka in
- zahteve za medsebojno vplivanje voznih vodov in odjemnikov toka

za nadgrajene in povezovalne proge vseevropskega železniškega sistema za visoke hitrosti, ki se napajajo z enosmernimi (DC) sistemi.

J.2 CILJI

Ta priloga dopolnjuje osnovne parametre, ki so določeni za proge, ki se napajajo z enosmernimi (DC) sistemi. Te zahteve so nujne za zagotavljanje varnega prometa vlakov z neprekinjenim dovajanjem energije in nepotrebnih motenj ter za doseganje medsebojnega vplivanja brez prekomerne obrabe kontaktnih vodnikov in kontaktnih gibljivih vezi.

J.3 GEOMETRIJSKE ZAHTEVE

J.3.1 Vozni vodi

V Tabeli J.1 so navedene geometrijske zahteve skupaj z dovoljenimi odstopanji.

Tabela J.1

Geometrija vozni vodov

Št.	Opis	Povezovalne proge	Izboljšane proge
1	Višina kontaktnega vodnika		
1.1	Standardna višina kontaktnega vodnika (mm)	med 5 000 in 5 600 ⁽¹⁾ ⁽²⁾ ⁽³⁾	med 5 000 in 5 500 ⁽³⁾ ⁽⁴⁾
1.2	Dovoljena odstopanja (mm)	0 + 60	0 + 60
1.3	Mejne vrednosti (mm)	4 950 in 6 200 ⁽⁵⁾	4 950 in 6 200
2	Dovoljen naklon kontaktnega vodnika glede na tir in sprememba naklona	Glej EN 50119, izvedenka 2001, točka 5.2.8.2	
3	Dovoljena poligonacija kontaktnega vodnika pri delovanju bočnega vetra (mm)	≤ 400	

⁽¹⁾ Za povezovalne proge z mešanim tovornim in potniškim prometom z vagoni s prevelikimi izmerami, je višina kontaktnega voda lahko večja, pod pogojem, da je odjemnik toka primeren za zbiranje toka določene kakovosti ter da je razvoj odjemnika toka zadošten, kot je določeno v točki 5.3.2.5.

⁽²⁾ Pri nivojskih prehodih se višina kontaktnega voda načrtuje skladno z nacionalnimi direktivami

⁽³⁾ Na progah v Italiji iz opombe 2 k Tabeli 4.1, je višina kontaktnega voda med 5 000 mm in 5 300 mm. Ostale vrednosti veljajo za druge tipe prog.

⁽⁴⁾ Višina kontaktnega voda in hitrost vetra, ki ju je potrebno upoštevati, bosta določeni v infrastrukturnem registru, opredeljenem v Prilogi D k temu TSI.

⁽⁵⁾ Za povezovalne proge v Španiji: 4 600 mm in 6 200 mm.

J.3.2 Odjemniki toka

V Tabeli J.2 so predstavljene geometrijske zahteve za odjemnike toka, primerne za vseevropski železniški sistem za visoke hitrosti. Slika J.1 prikazuje podrobnosti glave drsalke pri odjemniku toka. Ker se bodo odjemniki toka uporabljali na povezovalnih in nadgrajenih progah interoperabilnega sistema, ni nikakršnih odstopanj med kategorijami prog.

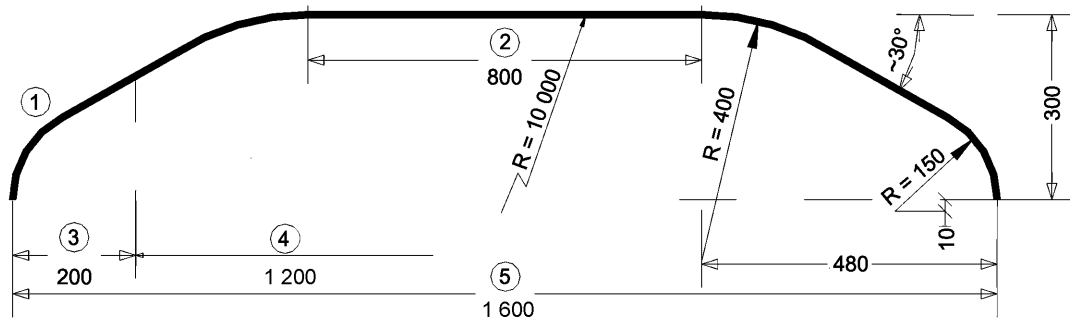
Tabela J.2

Geometrija glave drsalke pri odjemniku toka

Št.	Opis	Vse kategorije prog
1	Širina glave drsalke pri odjemniku toka	
1.1	Enotna glave drsalke (mm)	1 600
1.2	Glava drsalke ob prehodu (mm)	1 450 in 1 950
2	Delovni razpon glave drsalke pri odjemniku toka (mm)	1 200
3	Dolžina kontaktnih gibljivih vezi (mm)	≥ 800
4	Prerez glave drsalke odjemnika toka	
4.1	Prerez enotne glave drsalke	Glej sliko J.1
4.2	Prerez prehodne glave drsalke	EN 50367
5	Električna povezava med odjemniki toka	Če takšna povezava obstaja, mora biti zagotovljeno sredstvo za prekinitve te povezave
6	Naprava za zaznavanje napak v glavi drsalke odjemnika toka	Potrebna

Slika J.1

Prerez tokovne glave drsalke



- 1 Rog iz izolirnega materiala
- 2 Minimalna dolžina kontaktne gibljive vezi
- 3 Projecirana dolžina
- 4 Delovni razpon glave drsalke
- 5 Širina glave drsalke

J.3.3 Dinamični profil prehoda odjemnika toka

Določbe za enosmerne (DC) so enake kot za enofazne (AC). Sklicuje se na točko H.3.6 Priloge H.

PRILOGA K

REGENERATIVNO ZAVIRANJE**K.1 OBSEG DELOVANJA**

Ta priloga se uporablja za interoperabilni promet na progah, katere napaja enofazni (AC) sistem. Določa pogoje uporabe regenerativnega zaviranja na sistemih za dovajanje energije za vleko.

Opomba: Pri enosmernih (DC) sistemih lahko naročnik, na zahtevo železniškega podjetja, odloči o sprejemljivosti regenerativnega zaviranja.

K.2 ZADRŽKI V ZVEZI Z VOZIM PARKOM

Vlaki ne smejo nadalje uporabljati svoje regenerativno zaviranje, če:

- pride do izpada napajalne električne napetosti ali voznega voda — kratkega stika tir/zemlja na odseku, ki ga napaja elektronapajalna podpostaja,
- vozni vod ne absorbira energije,
- električna napetost proge preseže $U_{\max 2}$. Glej Prilogo N k tej TSI.

Če poraba povratne energije s strani drugih porabnikov ni na voljo, mora vozni park preiti na druge zavorne sisteme.

K.3 ZADRŽKI V ZVEZI Z ENERGIJSKIM PODSISTEMOM

Energijski podsistem mora biti načrtovan na način, ki omogoča uporabo regenerativnega zaviranja kot delovne zavore.

Naročnik zahteva od podjetja za zagotavljanje oskrbe z energijo, da v svoje oskrbovalno omrežje sprejme povratno zavorno energijo, kadar te energije ne morejo absorbirati drugi železniški porabniki.

K.4 OCENA

Nadzorne in zaščitne naprave elektronapajalne postaje morajo omogočiti ponoven prenos povratne energije v oskrbovalno omrežje. Diagrami omogočajo ocenjevanje.

PRILOGA L

ELEKTRIČNA NAPETOST NA ODJEMNIKU TOKA (INDEKS KAKOVOSTI OSKRBE Z ENERGIJO)**L.1 PODROČJE UPORABE**

Cilj načrtovalne študije je opredelitev lastnosti stabilnih naprav. Te naprave morajo podpirati najbolj skrajne pogoje, kot je določeno v voznem redu, da ustrezajo:

- obdobju največje prometne obremenitve v voznem redu, ki ustreza prometu ob konicah,
- lastnostim različnih tipov vključenih vlakov, ob upoštevanju izbranih vlečnih enot.

Ta priloga obravnava:

- proge za visoke hitrosti, načrtovane za hitrosti 250 km/h in več, in
- proge, nadgrajene za hitrosti okrog 200 km/h.

L.2 CILJI

Cilji je podati napotke za doseganje kakovosti stabilnih naprav za električno vleko. Temelji na matematični študiji napetosti, prisotne na elektrificirani progi, po kateri vozijo vlaki po ustreznem voznem redu.

Indeks kakovosti $U_{\text{povprečna uporabna}}$ se izračuna s simulacijo in je preverljiv z ad hoc meritvami na dejanskem vlaku.

Opomba : S ciljem zagotavljanja stopenj učinkovitosti vseh vlakov v odvisnosti od tipa proge mora naročnik načrtovati svojo opremo na način, ki zagotavlja, da je povprečna uporabna električna napetost na odjemniku toka vsakega posameznega vlaka na napajanjem odseku dovolj visoka. To ne pomeni, da vlaki ne bodo za izredno kratka časovna obdobja izpostavljeni ekstremnim električnim napetostim, kot so opredeljene v Prilogi N k tej TSI.

L.3 OPREDELITEV POVPREČNE UPORABNE ELEKTRIČNE NAPETOSTI

Povprečna uporabna električna napetost $U_{\text{povprečna uporabna}}$ se izračuna z računalniško simulacijo geografskega območja, ki upošteva vse vlake, ki po voznem redu potujejo skozi to območje v danem časovnem obdobju, ki je skladen s časovnim obdobjem prometnih konic po voznem redu. To dano časovno obdobje mora biti dovolj dolgo, da zajema največjo obremenitev na vsakem električnem odseku v geografskem območju.

Simulacija mora upoštevati električne lastnosti napeljave električnega napajanja in vse različne tipe vlakov.

Osnovna električna napetost na odjemniku toka vsakega vlaka v geografskem območju se analizira v vsakem časovnem koraku simulacije. Pri enofaznih (AC) sistemih, se uporablja kvadratni koren osnovne napetosti. Pri enosmernih (DC) sistemih se uporablja povprečna vrednost. Tokrat mora biti časovni korak simulacije dovolj kratek, da ravno še upošteva vse dogodke po voznem redu.

Vrednosti napetosti iz simulacije se uporabijo za proučevanje:

1. $U_{\text{povprečna uporabna}}$ območja napajanja energije

To je povprečna vrednost vseh analiziranih napetosti v tej simulaciji in je pokazatelj kakovosti napajanja za celotno območje.

Vsi vlaki v geografskem območju, upoštevani v času prometnih konic, so vključeni v to analizo, ne glede na to, ali so v načinu vleke ali ne (v mirovanju, vleki, regeneraciji, z izključenim motorjem) za vsak časovni korak simulacije.

2. $U_{\text{povprečna uporabna}}$ vlaka

To je povprečna vrednost vseh električnih napetosti iz iste simulacije kot v študiji geografskega območja, vendar obsega le vrednosti električnih napetosti za posamezni vlak v vsakem časovnem koraku, v katerem vlak vleče breme (ni v mirovanju, ni v regeneraciji, ne vozi z izključenim motorjem).

Povprečna vrednost teh električnih napetosti omogoča preverjanje učinkovitosti vsakega posameznega vlaka v simulaciji in posledično določa vodilni vlak, to je vlak, katerega sposobnost pospeševanja je najbolj omejena z nizko električno napetostjo.

L.4 PRIPOROČENE VREDNOSTI POVPREČNE UPORABNE ELEKTRIČNE NAPETOSTI NA ODJEMNIKU TOKA

Minimalne vrednosti povprečne uporabne električne napetosti $U_{\text{povprečna uporabna}}$ na odjemniku toka so podane v Tabeli L.1:

Tabela L.1

Minimalna povprečna vrednost na odjemniku toka (kV)

Sistem elektrifikacije	Enosmerni (DC) 1,5 kV	Enosmerni (DC) 3 kV	Enofazni (AC) 15 kV	Enofazni (AC) 25 kV
Območje	1,30	2,80	14,2	22,5
Vlak	1,30	2,80	14,2	22,5

L.5 **ODNOS MED POVPREČNO UPORABNO ELEKTRIČNO NAPETOSTJO** $U_{\text{povprečna uporabna}}$ IN U_{min1}

Načrtovanje energijskega napajanja mora biti izvedeno na tak način, da simulacije, ki omogočajo izračun povprečne uporabne električne napetosti na odjemniku toka $U_{\text{povprečna uporabna}}$, nikoli ne ustvarjajo trenutnih vrednosti napetosti na odjemniku toka katerega koli vlaka, ki bi bile nižje od meje U_{min1} iz Priloge N k tej TSI, za promet, ki ustreza tipu obravnavane proge (glej Prilogo F k tej TSI).

L.6 **IZBIRNI KRITERIJI ZA DOLOČANJE ELEKTRIČNE NAPETOSTI NA ODJEMNIKU TOKA ZA VLAKE ZA VISOKE HITROSTI**

Načrtovanje stabilnih naprav za električno vleko se lahko pridobi s simulacijo kritičnega voznega reda z upoštevanjem moči, ki jo črpa posamezni vlak v simulaciji v vsakem časovnem intervalu. Poleg tega, vidiki umerjanja opreme (transformatorjev, vozni vodov, samodejnih transformatorjev za 2×25 kV in pretvornikov za enosmerni (AC) sistem) in združljivostjo z očitno delovno učinkovitostjo, ki je dovoljena na visokonapetostnih stičnih točkah, določajo pomemben kvalifikacijski parameter kakovosti energijskega napajanja obravnavane napajalne sheme.

Značilna krivulja vlečne moči in hitrosti za vlečno enoto se spreminja kot funkcija električne napetosti na odjemniku toka. Določanje profila značilne krivulje vlečne moči in hitrosti pri znižani električni napetosti je doseženo z ekstrapolacijo preko razpona hitrosti, glede na nazivno značilno krivuljo s sorazmernim količnikom, ki je rahlo nižji od napetostnega razmerja med napetostjo na odjemniku toka in nazivno napetostjo ($U_{\text{odjemnik toka}}/U_{\text{nazivna}}$).

Dobljene vrednosti električne napetosti morajo omogočati doseganje zelene ravni učinkovitosti. Na primer, da se prouči elektrifikacijo s 25 kV, izbira električne napetosti z najmanj 22,5 kV omogoča, da električna napetost statistično ne pade pod spodnjo mejo 19 kV. Električne napetosti pod 19 kV so možne v obdobjih nenormalnega prometa, zlasti pri vlakih z manjšim časovnim razmakom ali v primeru posebnih razmer, ki se v simulacijah ne pojavijo vedno, kot na primer sovpadanje prometnih nizov v obeh smereh.

Pojav razmer okrnjene učinkovitosti, s stališča napajalne sheme in grafikona delovanja, je treba ocenjevati z upoštevanjem dovoljenih zmanjšanj učinkovitosti.

Izbira pravilne povprečne uporabne električne napetosti predstavlja naslednje prednosti.

- Omogoča vlečnim enotam delovanje blizu njihove nazivne električne napetosti in s tem optimizira njihov izkoristek in učinkovitost.
- Zagotavlja upoštevanje minimalne električne napetosti, ki jo določajo standardi.

- Odraža dejstvo, da so stabilne naprave za električno vleko ustreznih zmogljivosti in da je posledično mogoče povečati obseg prometa.
- Omogoča odzivanje na določene situacije okrnjenega prometa.

L.7 IZRAČUN POVPREČNE UPORABNE ELEKTRIČNE NAPETOSTI NA ODJEMNIKU TOKA

Povprečna uporabna električna napetost $U_{\text{povprečna uporabna}}$ na odjemniku toka je opredeljena kot:

$$U_{\text{povprečna uporabna}} = \left(\sum_{j=1}^n \frac{1}{T_j} \int_0^{T_j} U_p \cdot |I_{pj}| dt \right) \cdot \int_0^{T_j} |I_{pj}| dt$$

kjer je:

T_j = integracija ali obdobje proučevanja na vlaku številka j ,

n = število vseh proučevanih vlakov.

Za enofazne (AC) sisteme:

U_{pj} = kvadratni koren trenutne električne napetosti pri napajalni frekvenci na odjemniku toka vlaka številka j ,

$|I_{pj}|$ = modul kvadratnega korena trenutnega električnega toka pri napajalni frekvenci, ki teče skozi odjemnik toka vlaka številka j .

Za enosmerno (DC) elektrifikacijo:

U_{pj} = trenutna povprečna enosmerna napetost na odjemniku toka vlaka številka j ,

$|I_{pj}|$ = |modul trenutnega povprečnega enosmerne toka, ki teče skozi odjemnik toka vlaka številka j .

To predstavlja odnos med povprečno močjo, izračunano za vlak (vlake) v njihovem zaporedju vleke in pripadajočim povprečnim električnim tokom.

Enak rezultat dobimo z naslednjo formulo, ki je bolj primerna za nekatere računalniške programe:

$$U_{\text{povprečna uporabna}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{1}{MN\Delta t} \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^M U_{j,k}(t) \cdot \Delta t$$

kjer je:

n = število vlakov vključenih v simulacijo,

$U_{j,k}$ = kvadratni koren električne napetosti pri napajalni frekvenci, ki je ovrednotena z osnovnim računskim korakom za enofazne sisteme elektrifikacije;

povprečna električna napetost pridobljena z osnovnim računskim korakom za enosmerne (DC) sisteme elektrifikacije,

M = število računskih korakov v integralnem obdobju,

N = število integriranih obdobjev v simulaciji,

Δt = čas, v katerem je simuliran vsak korak M ,

Opomba: Δt mora biti dovolj kratek, da so ravno še zajeti vsi dogodki po voznem redu.

Ta izraz za električno napetost ima to prednost, da zelo natančno odraža kakovost energijskega napajanja v primerih, ko prometne simulacije vključujejo veliko število vlakov na obravnavani železniški progi.

Zgornja formula se uporablja za proučevanje:

Geografskega predela (to je, dela omrežja, ki se proučuje) v danem časovnem obdobju, z upoštevanjem vseh vlakov, ki potujejo skozi predel, ne glede na to, ali so v vlečnem načinu ali ne (stacionarni, v vleki, v regeneraciji, z izključenim motorjem). Vrednost povprečne uporabne električne napetosti $U_{\text{povprečna uporabna}}$ je torej indeks kakovosti oskrbe z energijo za celoten predel.

Povprečna uporabna električna napetost na odjemniku toka vsakega posameznega vlaka znotraj obravnavanega odseka proge; upoštevana so le obdobja vleke vlakov. V tem primeru je v zgornji formuli n enak 1. Ta vrednost se uporablja za preverjanje učinkovitosti posameznega vlaka v simulaciji in posledično določa vodilni vlak.

L.8 INDEKS KAKOVOSTI OSKRBE Z ENERGIJO

L.8.1 $U_{\text{povprečna uporabna}}$ (območje)

Kaj	Kdaj	Kako	Pogoj sprejemljivosti
<i>Simulacija</i>			
Na določenem območju sistema oskrbe z energijo	Po vsaki simulaciji	Z uporabo rezultatov simulacije vlakov v obravnavanem območju, in izračuna, opredeljenega v točki L.3	Vrednost je večja od vrednosti, navedene v vrstici „Območje“ v Tabeli L.1.

L.8.2 $U_{\text{povprečna uporabna}}$ (vlak)

Kaj	Kdaj	Kako	Pogoj sprejemljivosti
<i>Simulacija</i>			
Za določen vlak v simulacijskem voznem redu — predvsem vodilni vlak	Kot rezultat simulacij	Z uporabo rezultatov simulacije izračuna vlaka, opredeljenem v točki L.3	Vrednost je večja od vrednosti, navedene v vrstici „vsak vlak“ v Tabeli L.1 (TSI proge ali klasične proge)

L.8.3 Odnos med $U_{\text{povprečna uporabna}}$ in U_{min1}

Kaj	Kdaj	Kako	Pogoj sprejemljivosti
<i>Simulacija</i>			
	Po vsaki simulaciji	Z uporabo rezultatov simulacije vsakega vlaka, obravnavanega v preskusnem območju, pod pogojem, da je $U_{\text{povprečna uporabna}}$ na odjemniku toka višja od vrednosti, predpisanih v točki L.5.	Preveriti, da električna napetost na odjemniku toka vsakega posameznega vlaka nikoli ne pade pod U_{min1}

PRILOGA M

PRESKUS IN POTRDITEV KONTAKTNIH GIBLJIVIH VEZI**M.1 PODROČJE UPORABE**

Ta priloga se uporablja za preskuse in potrditve pletenic, ki se uporabljajo na odjemnikih toka za interoperabilni promet za visoke hitrosti.

M.2 KONTAKTNE GIBLJIVE VEZI**M.2.1 Splošno**

Tip uporabljene kontaktne gibljive vezi je v skladu z naslednjim:

- kapaciteto toka,
- statično silo,
- materialom kontaktne gibljive vezi.

Material kontaktne gibljive vezi mora biti sprejemljiv s strani naročnika. Običajno uporabljeni materiali kontaktnih gibljivih vezi so:

- navadni ogljik, po potrebi impregniran z dodanimi materiali,
- pobakreno jeklo, bakrova zlitina, baker,
- ogljik, prevlečen z bakrom,
- sintrani material.

Pri uporabi drugih materialov je treba predložiti dokazila, da so lastnosti uporabljenega materiala enake ali boljše od lastnosti priporočenih materialov.

Za uporabo drugačnega materiala kontaktne gibljive vezi v omrežju voznih vodov se sklene poseben dogovor med naročnikom in železniškim podjetjem.

Opomba: Če se bodo v omrežju uporabljale pletenice iz različnih materialov, se lahko poveča obraba pletenic in kontaktnih vodnikov.

M.3 TOK PRAZNEGA TEKA**M.3.1 Preskusni pogoji**

Pri enosmernih (DC) sistemih se preveri segrevanje voznega vodu pri toku praznega teka. Zaradi nižjih tokov praznega teka preverjanje pri enofaznih (AC) sistemih ni potrebno.

Preskus se izvede z enim odjemnikom toka, opremljenim z glavo drsalke z dvema pletenicama.

Uporabljeni pletenici se preskusita na ravni površini v skladu z ustreznimi pogoji.

Odjemnik toka se namesti na vlečno enoto. Preskušanje je izvedeno v zaščitenem okolju (v zaprti delavnici), da se izločijo morebitni vplivi zračnih tokov.

Preskušanje je izvedeno z enim ali dvema kontaktnima vodnikoma, opremljenima s temperaturnimi senzorji. Temperaturni senzorji so nameščeni 2 mm od kontaktne površine.

M.3.2 Preskusni postopek

Preskušanje se izvede s statično kontaktno silo, v skladu s točko 5.3.2.6.

Tok prenesen z odjemnikom toka ustreza največji porabi voznega parka znotraj omejitev, opredeljenih v točki 5.3.3.4.

Vsak preskus traja 30 minut, razen v primeru, da temperatura, ki jo prikaže kateri koli od senzorjev, doseže najvišjo dovoljeno temperaturo kontaktnega vodnika. To vrednost določi naročnik. V navedenem primeru se preskus prekine.

Jakost električnega toka in temperatura se neprestano beležita.

Preskus velja za sprejemljivega, če najvišja temperatura kontaktnih vodnikov po 30 minutah ne preseže predpisane dovoljene vrednosti.

M.4 TOK PRI ELEKTRIČNI OBREMENITVI

M.4.1 Preskusni pogoji

Pri enosmernih (DC) sistemih je treba preveriti obrabo kontaktnih gibljivih vezi, ki jo povzroča tok pri električni obremenitvi. Preverjanje pri enofaznih (AC) sistemih ni potrebno zaradi nižjih tokov pri električni obremenitvi.

Pogoji preskušanja

Odjemnik toka je nameščen na vlečno enoto, katere kapaciteta dovoljuje zbiranje vsaj maksimalnega električnega toka.

Odjemnik toka s preskusnimi pletenicama je med preskusnimi vožnjami po tirih in pred meritvami nameščen tako, da so izpolnjeni najslabši pogoji za prenos električnega toka.

M.4.2 Preskusni postopek

Vlečna enota vleče vlak z največjo dovoljeno maso pri hitrosti, ki je taka, da se doseže največji dovoljen električni tok.

Pri vsaki konfiguraciji se med ustreznimi meritvami 30 minut prenaša električni tok največje jakosti.

Da se zagotovi zadostna reprezentativnost zmogljivosti delovanja pletenic med vožnjo, se izvede 10 meritvenih voženj za vsako konfiguracijo.

Po vsakem ciklusu 10 voženj je priporočena zamenjava pletenic.

Po vsakem ciklusu se preveri stanje pletenic in ugotovi obseg obrabe (mm/1 000 km), da se lahko oceni njihovo zmogljivost delovanja.

Preskušanje velja za sprejemljivo, če se ne odkrijejo nikakršne napake, ki bi lahko zmanjšale zmogljivost delovanja pletenic med vožnjo in če je obseg obrabe v skladu z zahtevami o zmogljivosti delovanja, navedenih v TSI Energija.

PRILOGA N

ELEKTRIČNA NAPETOST IN FREKVENCA VLEČNIH SISTEMOV

N.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga opredeljuje električno napetost in frekvenco ter njuna dovoljena odstopanja na terminalih elektronapajalnih postaj in na odjemniku toka.

N.2 ELEKTRIČNA NAPETOST

Lastnosti sistemov glavne napetosti (ne vključujejo prenapetosti) so podrobno določene v Tabeli N.1.

Tabela N.1

Nazivne napetosti in njihove dopustne meje vrednosti in trajanja

Sistem elektrifikacije	Najvišja stalna napetost	Najvišja nestalna napetost	Najnižja nestalna napetost	Najnižja stalna napetost	Nazivna napetost
	$U_{\min 2}$ (V)	$U_{\min 1}$ (V)	U_n (V)	$U_{\max 1}$ (V)	$U_{\max 2}$ (V)
Enosmerni (DC) (povprečna vrednost)	400 ⁽¹⁾	400	600	720	800 ⁽²⁾
	400 ⁽¹⁾	500	750	900	1 000 ⁽²⁾
	1 000 ⁽¹⁾	1 000	1 500	1 800	1 950 ⁽²⁾
	2 000 ⁽¹⁾	2 000	3 000	3 600	3 900 ⁽²⁾
Enofazni (AC) (kvadratni koren vrednosti)	11 000 ⁽¹⁾	12 000	15 000	17 250	18 000 ⁽²⁾
	17 500 ⁽¹⁾	19 000	25 000	27 500	29 000 ⁽²⁾

⁽¹⁾ Trajanje napetosti med $U_{\min 1}$ in $U_{\min 2}$ ne sme presegati dveh minut.

⁽²⁾ Trajanje napetosti med $U_{\max 1}$ in $U_{\max 2}$ ne sme presegati pet minut.

— Napetost na vodilih v elektronapajalni postaji, z odprtimi vsemi prekinjevalci tokokroga na progi je nižja ali enaka $U_{\max 1}$.

— Pri normalnih obratovalnih pogojih ostane električna napetost med $U_{\min 1}$ in $U_{\max 2}$.

Pri nenormalnih obratovalnih pogojih so sprejemljive napetosti v razponu med $U_{\min 1}$ in $U_{\min 2}$.

Razmerje $U_{\max 1}/U_{\max 2}$

Vsakemu pojavu $U_{\max 2}$ sledi nivo napetosti, ki je nižja ali enaka $U_{\max 1}$ za nedoločeno obdobje.

Najnižja obratovalna napetost

Pri nenormalnih obratovalnih pogojih, je $U_{\min 2}$ spodnja meja napetosti voznega voda, pri kateri naj bi vlaki delovali.

Opomba: Priporočene vrednosti za sprožitev podnapetostne zaščite:

Nastavitev podnapetostnih relejev na stacionarnih točkah ali na vlaku je lahko od 85 % do 95 % $U_{\min 2}$.

N.3 FREKVENCA

Frekvenco električnega vlečnega sistema 50 Hz pogojuje trifazno električno omrežje. Zaradi tega se uporabljajo vrednosti, ki jih določa EN 50 160. Frekvenca električnega vlečnega sistema 16,7 Hz (razen pri sinhrono-asinhronem pretvorniku) ni pogojena s trifaznim električnim omrežjem.

Tabela N.2 podaja vrednosti, ki se uporabljajo za oba električna sistema.

Tabela N.2

Frekvence železniškega napajalnega sistema in dovoljene meje

Trajanje	Nazivna frekvenca sistema	elezniški sistem napajanja oskrbovan iz:	
		medsebojno povezanega trifaznega omrežja	medsebojno nepovezanega trifaznega omrežja
95 % tedna	50 Hz	50,50 Hz	51,00 Hz
		49,50 Hz	49,00 Hz
	16,7 Hz	16,83 Hz	n.u.
		16,50 Hz	n.u.
100 % tedna	50 Hz	52,00 Hz	57,50 Hz
		47,00 Hz	42,50 Hz
	16,7 Hz	17,36 Hz	17,00 Hz
		15,69 Hz	16,17 Hz

n.u.: se ne uporablja.

Opomba: V praksi je nihanje frekvence v Evropi nadzorovano bolj natančno, kot je navedeno zgoraj.

N.4 METODOLOGIJA PRESKUSA

N.4.1 Merjenje električne napetosti na progi

N.4.1.1 Vozni park

Vozni park se mora preskusiti, kot je določeno v EN 50 215: 1999, točka 9.15

N.4.1.2 Stabilne naprave

Kje	Kdaj	Kako	Pogoj sprejemljivosti
N.4.1.2.1 <i>Vodila elektronapajalne postaje, tokokrog proge</i> odprti prekinjevalci tokokroga, normalni obratovalni pogoji	Na začetku obratovanja	— zapisovalnik napetosti za osnovno frekvenco, ali — Digitalni zapisovalniki podatkov s frekvenčnim območjem večjim ali enakim 2 kHz. V povprečju + 1 sekunde — Meritveni čas 1 minuta	Vse vrednosti napetosti so nižje ali enake $U_{\max 1}$
N.4.1.2.2 <i>Če je na progi nameščena kakršna koli naprava za prilagajanje električne napetosti</i> Meriti na kateri koli strani naprave, brez obremenitve in pri normalnih obratovalnih pogojih	Na začetku obratovanja in med njim	Brez obremenitve — glej elektronapajalno postajo zgoraj Med obratovanjem — glej ad hoc meritev v nadaljevanju	Brez obremenitve — glej elektronapajalno postajo zgoraj Med obratovanjem — glej ad hoc meritev v nadaljevanju

Kje	Kdaj	Kako	Pogoj sprejemljivosti
<p>N 4.1.2.3 <i>Ad hoc</i> meritve</p> <p>Na mestu, kjer se pojavljajo problemi</p>	Pri odpravljanju problemov	<ul style="list-style-type: none"> — Naprava za zapisovanje napetosti za temeljno frekvenco, ali — Digitalni zapisovalniki podatkov s frekvenčnim območjem večjim ali enakim 2 kHz v povprečju + 1 sekunde — Trajanje meritve najmanj 1 uro, največ 1 teden 	<ul style="list-style-type: none"> — Vse vrednosti električne napetosti so višje ali enake $U_{\min 2}$ — Vsa trajanja napetosti pod $U_{\min 1}$ so krajša ali enaka trajanju, določenem z zahtevo 1 v točki N.2 — Povprečna vrednost napetosti je med $U_{\min 1}$ in $U_{\max 1}$ — Vsa trajanja napetosti nad $U_{\max 1}$ so krajša ali enaka trajanju, določenem z zahtevo b v točki N.2 — vse vrednosti napetosti so nižje ali enake $U_{\max 2}$

N.4.2 Merjenje frekvence na progi

Kdaj	Kje	Kako	Pogoj sprejemljivosti
<p><i>Neprekinjeno spremljanje</i></p> <p>Samo za omrežja, ki niso pogojena s trifaznim omrežjem.</p> <p>Neprekinjeno v povezavi s kontrolo zaprte frekvenčne zanke v generatorskih postajah ali v nadzornem centru omrežja</p>	Na začetku obratovanja in med njim	— Digitalni zapisovalniki podatkov s frekvenčnim območjem	Vse frekvenčne vrednosti so znotraj območja zadnjega stolpca v Tabeli 2.

PRILOGA O

OMEJEVANJE PORABE NAJVEČJE MOČI**O.1 PODROČJE UPORABE**

Ta priloga podaja zahteve za naprave za omejevanje toka in moči na vlečnih enotah.

O.2 NAJVEČJI TOK VLAKA

Maksimalni dovoljeni tok vlaka je podan v tabeli o.1: vrednosti se uporabljajo v vlečnem in regeneracijskem načinu. Nižje vrednosti za proge s šibkim napajanjem morajo biti navedene v registru infrastrukture (glej Prilogo D k temu TSI).

Tabela O.1

Maksimalni dovoljeni tok vlaka (v amperih)

Sistem napajanja	Proga za visoke hitrosti	Izboljšana proga	Povezovalna proga
Enosmerni (DC) 750 v	—	—	6 800
Enosmerni (DC) 1 500 V ⁽¹⁾	—	5 000	5 000
Enosmerni (DC) 3 000 V	4 000	4 000	2 500
Enofazni (AC) 15 000 V 16,7 Hz	1 700	1 000	900
Enofazni (AC) 25 000 V 50 Hz	1 500	600	500

⁽¹⁾ Na posebnih progah (npr. tovornih progah v gorskih predelih, primestnih omrežjih), so lahko navedene vrednosti presežene.

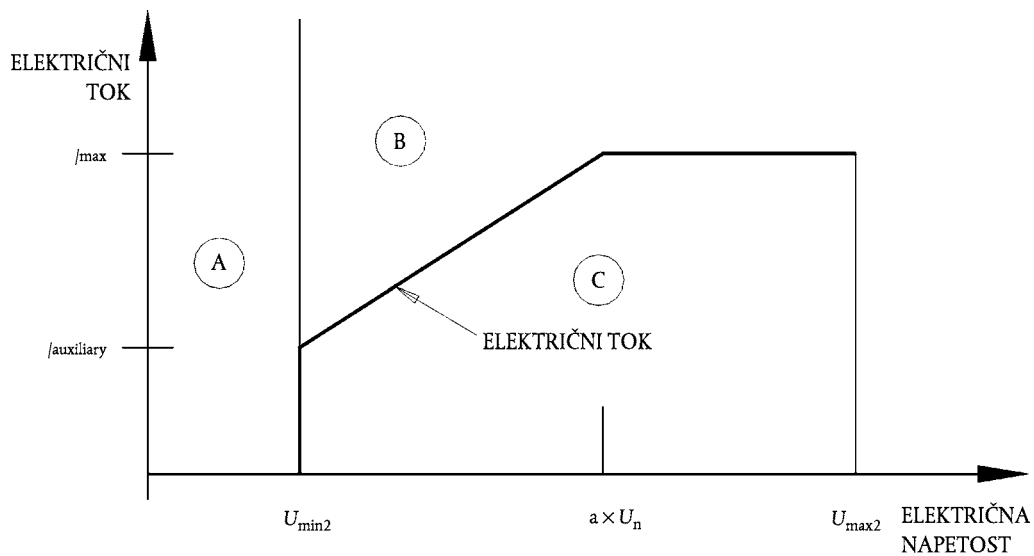
O.3 SAMODEJNA REGULACIJA

Vlaki so opremljeni s samodejno napravo, ki prilagaja raven potrošnje moči odvisno od električne napetosti voznega voda v stabilnih pogojih. Slika O.1 podaja tok kot funkcijo električne napetosti voznega voda.

Ta slika se ne uporablja v primeru regenerativnega zaviranja.

Slika O.1

Maksimalni tok vlaka proti napetosti



I_{max} = največji tok, ki ga porabi vlak

A = brez vleke

B = prekoračena raven toka

C = dovoljeni nivoji toka

a = faktor podan v Tabeli O.2

Tabela O.2

Vrednosti faktorja a

Sistem napajanja	Enofazni (AC) 25 000 V 50 Hz	Enofazni (AC) 15 000 V 16,7 Hz	Enosmerni (DC) 3 000 V	Enosmerni (DC)EN 1 500 V	Enosmerni (DC) 750 V
a	0,9	0,95	0,9	0,9	0,8

O.4 NAPRAVA ZA OMEJEVANJE MOČI ALI TOKA

Da bi omogočili obratovanje močne vlečne enote kjer koli (na šibko ali dobro napajanih progah), je treba na vozilu namestiti tokovni ali močnostni izbirnik, ki bo prilagodil energijsko porabo vlaka električni zmogljivosti proge. To se uporablja samo na nadgrajenih in povezovalnih progah vseevropskega omrežja za visoke hitrosti, ter na vseh ostalih progah konvencionalnega omrežja.

Naročnik mora v infrastrukturnem registru navesti zahtevane omejitve za vsako posamezno progo.

Prilagoditev lahko izvede ročno strojevodja, ali se izvede samodejno, če je proga ustrezno opremljena.

PRILOGA P

SKLADNE LASTNOSTI IN POVEZANE PRENAPETOSTI NA VOZNEM VODU**P.1 PODROČJE UPORABE**

Ta priloga opredeljuje potrebne zahteve za preprečevanje nesprejemljivih prenapetosti na voznem vodu, ki so rezultat skladnosti, ki jo ustvarjajo vlečne enote.

P.2 SPLOŠNO

Skladne Lastnosti napajanja in voznega parka v železniškem sistemu določa prenapetosti na voznih vodih. Da bi se zagotovila združljivost električnega sistema v ustaljenem stanju in dinamičnih pogojih, morajo biti navedene prenapetosti omejene pod kritične vrednosti ustreznega frekvenčnega območja. Pri nameščenih zaščitnih napravah prenapetosti povzročijo prekinitev normalnega delovanja in so bolj kritične v operativnem kot v varnostnem smislu.

Naslednji fizični učinki povzročajo prenapetosti:

Prenapetosti, povzročene z nestabilnostjo sistema

Sodobna železniška vozila s frekvenčno reguliranim pogonom in dodatnimi sistemi, ter frekvenčni pretvorniki s statično vezavo so na splošno aktivne naprave, ki so sposobne prenašati energijo ene frekvence znotraj spektra v drugo. Njihovo vedenje pri prenosu je v veliki meri določeno s krmilniki ter s pasivnimi elementi v sistemu.

Krmilniki morajo biti nastavljeni tako, da je vedenje v vseh obratovalnih pogojih stabilno. V nestabilnem sistemu fizične vrednosti (kot električna napetost ali tok) težijo bodisi k neskončnosti in povzročijo dejansko zaščitno zaustavitev (veljajo za linearne in nelinearne sisteme) bodisi k neprestanim nihanjem (ustaljeno stanje) na eni ali večih frekvencah (možno samo pri nelinearnih sistemih).

Vprašanja stabilnosti so vedno povezana z regeneracijskimi zankami v sistemu, zlasti preko enega ali večih krmilnikov enega ali večih električnih podsistemov. Ne gre za nobene izrazite induktivne vire, zadostujejo manjše motnje. To je potrebno ločiti od ostalih spodaj opisanih primerov, pri katerih sta induktivni vir in prenosna/ojačitvena pot vedno prisotni.

Običajno so možna nihanja, ki jih povzročajo nestabilnosti znotraj frekvenčnega območja, do velikosti približno 500 Hz (pasovna širina ustreznih krmilnikov). Nizka frekvenčna nihanja (pod in okrog frekvence napajanja) v veliki meri vključujejo nelinearne lastnosti sodobnih vozil, višje frekvenčne nestabilnosti se lahko približno linearizirajo.

Skladno povzročene prenapetosti

Stabilni frekvenčni menjalnik (s kontrolo faznega kota in prisilnim pretikanjem), ki so nameščene na voznem parku, ali namenjene za oskrbo z energijo, proizvajajo tokovno in napetostno skladnost, ki jo lahko na poenostavljen način predstavimo s tokovnimi in napetostnimi viri. Vsak tip pretvornika ustvarja tipičen tokovni ali napetostni spekter. Pretvornik v kombinaciji s pasivnimi elementi kot so transformatorji in filtri se obnaša bodisi kot tokovni bodisi kot napetostni vir z značilno notranjo upornostjo.

Vsi sistemi oskrbe z energijo vključujejo resonanco, ki izhaja iz resonance prenosnih vodov in kablov, v določeni meri pa tudi zaradi komponent pasivnih filtrov. To vodi v ojačanje skladnosti, ki jo pretvorniki pošiljajo v sistem oskrbe z energijo. Ojačitev (ali delna oslabitev) se pojavi na mestu, kjer je pretvornik (zaradi upornosti voda na strani pretvornika), in med mestom, kjer je pretvornik, ter ostalimi mesti v omrežju (prenosno vedenje samega sistema oskrbe z energijo).

Ojačitev močne skladnosti lahko povzroči velike prenapetosti, bodisi na mestu, kjer je vozilo, bodisi na popolnoma drugi točki v omrežju.

V sistemu oskrbe z energijo (elektronapajalne postaje in voznega voda) so prisotne resonančne konice zaradi njegovih parametrov — induktivnosti in kapacitivnosti na enoto dolžine. Te resonančne konice lahko povzročijo ogromne resonančne tokove in napetosti. Pri določenih resonančnih frekvencah je razmerje med največjim in najmanjšim zabeleženim tokom na voznem vodu 100-krat večja. Pri štiri-kvadrantnih vozilih s pretvorniki se zaradi od nič različne upornosti omrežja oskrbe z energijo lahko skladni tokovi na odjemniku toka povečajo za približno trikrat.

Naslednji tehnični pojavi, ki jih je potrebno upoštevati za združljivost električnih sistemov oskrbe z energijo in voznega parka, so:

- večkratni ničelni prehodi,
- napetostne konice in upadi, prehodi,
- spreminjanje faze napajalne napetosti,
- nihanja nizkih frekvenc.

S stališča direktne interference so lahko pomembni naslednji vplivi:

- zdrs/drsanje kolesa,
- dodatna obremenitev,
- dinamični dogodki,
- skladnost iz dodatnega pretvornika,
- modulacije, ki jih proizvajajo različni pretvorniki.

P.3 POSTOPEK SPREJEMLJIVOSTI

Vsaka nova ali prenovljena vlečna enota ali komponenta infrastrukture (na primer oprema za napajanje z električnim tokom, statični pretvornik, visokonapetostni kabel) bo vgrajena v obstoječo napajalno omrežje z vlečnimi enotami.

Združljivost med obstoječimi vlečnimi enotami in obstoječo infrastrukturo ter bodočimi vlečnimi enotami in komponentami infrastrukture mora biti preverjena proti pojavom, opisanim v točki P.2.

Vpletene organizacije ali stranke so:

- naročnik,
- železniško podjetje(-ja), ki opravljajo obstoječi promet,
- kupec/lastnik nove(-ih) vlečne(-ih) enot(e) ali infrastrukturne opreme,
- proizvajalec nove(-ih) vlečne(-ih) enot(e) ali infrastrukturne opreme.

Splošna specifikacija voznega parka ali oskrbe z energijo, ki preprečuje prenapetosti v vseh primerih, je lahko izredno konzervativna in jo je zato včasih nemogoče izpolniti. Zato je za ugotavljanje združljivosti potrebno izvesti postopek (študijo združljivosti), kot je opisano v točki P.6.

P.4 OPIS ZNAČILNOSTI STABILNIH NAPRAV ZA OSKRBO Z VLEČNO ENERGIJO

Izdelava popolnega in poglobljenega opisa značilnosti stabilnih naprav za oskrbo z energijo je ogromen podvig. Poleg tega je nemogoče podati splošen in enostaven opis značilnosti za vse tipe stabilnih naprav, ki bi bila primerna za izdelavo študije združljivosti (točka P.6).

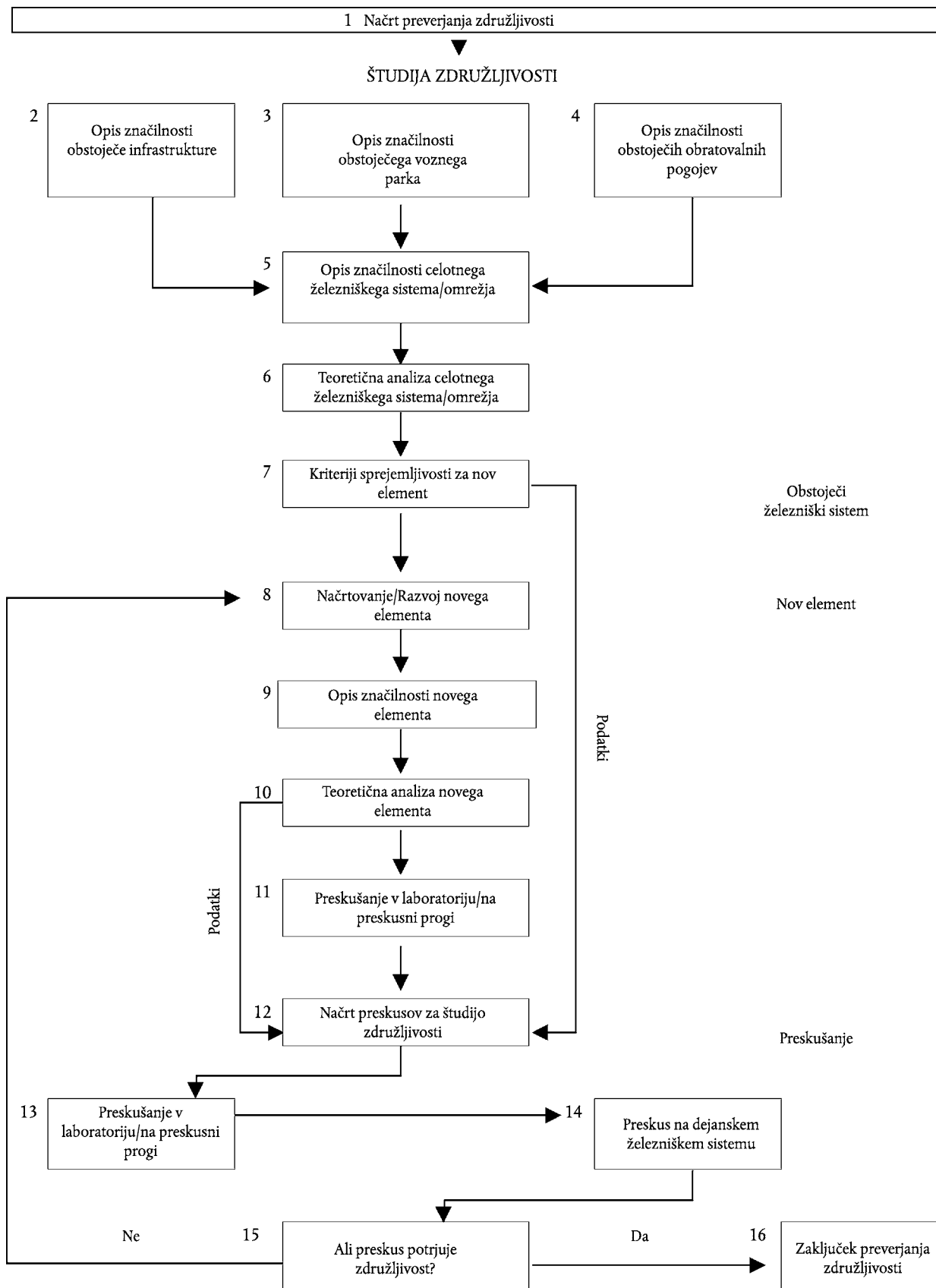
Vrednosti sistema mora določiti naročnik.

P.5 OPIS ZNAČILNOSTI VLAKOV

Vrednosti vozil naročniku predloži(-jo) podjetje(-ja), ki opravlja(jo) obstoječi promet.

Slika P.1:

Postopek za uvedbo novega vozila ali novega elementa



P.6 ŠTUDIJA ZDRUŽLJIVOSTI

Študija združljivosti (ali primer združljivosti) je proces, ki dokaže združljivost novega voznega parka ali nove komponente infrastrukture z obstoječimi vlečnimi enotami ter omrežjem oskrbe z energijo. Kot je razvidno iz slike P.1, je prvi korak pri doseganju združljivosti načrtovanje celotne študije združljivosti. Puščični diagram se uporablja za novi vozni park, in tudi za nove komponente infrastrukture oskrbe z energijo. To je postopek za njihovo uvajanje v obstoječi železniški sistem.

Naročnik je odgovoren za opis značilnosti infrastrukture in celotnega omrežja, kot je opisano v točkah P.4 in P.5. Prav tako je odgovoren za opredelitev posebnih kriterijev skladnosti za vozila ali nove komponente infrastrukture, kot je opisano v korakih od 1 do 7 v Tabeli P.1. Kupec/lastnik nove komponente (vlečne enote ali opreme za oskrbo z energijo) mora izvesti študijo, s katero dokaže njeno združljivost. Posebni kriteriji sprejemljivosti so potrebni za zagotavljanje združljivosti celotnega sistema, kot je opisano v točki P.7.

Tabela P.1

Opis korakov

Št.	Naziv	Opis	Odgovornost
1	Načrt preverjanja združljivosti	Načrt posameznega preverjanja združljivosti določa obseg analize ter natančno opredeljuje naloge in odgovornosti. Načrt tvori dogovor med vsemi vpletenimi strankami.	Organizacija, pristojna za preverjanje združljivosti, običajno dobavitelj novega elementa
2	Opis značilnosti obstoječe infrastrukture	Značilnosti obstoječe infrastrukture (predvsem sistema oskrbe z energijo), podatki pomembni za združljivost z le-to. Podatki so lahko zagotovljeni v obliki računalniških modelov.	Naročnik
3	Opis značilnosti obstoječega voznega parka	Značilnosti vozil, ki že obratujejo znotraj omrežja, podatki pomembni za združljivost z oskrbo z energijo. Značilnosti so lahko zagotovljene v obliki računalniških modelov.	Upravljevec/lastnik voznega parka
4	Opis značilnosti obstoječih obratovalnih pogojev	Podatki o obratovanju obstoječega sistema: število vlakov v obratovanju, tipični vozni redi, ureditev normalnega dovajanja energije, ureditev izrednega dovajanja energije.	Upravljevec železniškega sistema
5	Opis značilnosti celotnega železniškega sistema/omrežja	To je kombinacija podatkov iz točk 2, 3 in 4. Lahko je potrebna za oblikovanje različnih scenarijev.	Naročnik
6	Teoretična analiza celotnega sistema/omrežja	Preiskava vidikov združljivosti za različne scenarije. Kot prvi korak: potrditi združljivost obstoječega sistema. Kot drugi korak: preiskovati potencialne nove elemente (vozila ali sisteme oskrbe z energijo), preveriti katere lastnosti morajo izpolnjevati za ohranjanje stabilnosti sistema.	Naročnik

Št.	Naziv	Opis	Odgovornost
7	Kriterij sprejemljivosti za nov element	Rezultat teoretičnih preiskav iz točke 6 so posebni kriteriji sprejemljivosti za nova vozila ali elemente sistema oskrbe z energijo (npr. transformatorjev elektronapajalnih postaj, visokonapetostnih kablov, itd.). Posebni kriteriji sprejemljivosti morajo biti razumljivi in merljivi med načrtovanjem in preskušanjem novega elementa.	Naročnik
8	Načrtovanje/oblikovanje novega elementa	Načrtovanje novih vozil ali novih elementov sistema oskrbe z energijo, z upoštevanjem posebnih kriterijev sprejemljivosti določenih v točki 7.	Dobavitelj novega elementa (vozila ali opreme za oskrbo z energijo)
9	Opis značilnosti novega elementa	Nov element mora biti opisan z upoštevanjem njegove združljivosti z drugimi vozili in elementi oskrbe z energijo. Ta značilnost po potrditvi pri koraku 15 omogoča spremembo opisa značilnosti obstoječe železnice, kot je zahtevano v točkah 2 in 3.	Dobavitelj novega elementa (vozila ali opreme za oskrbo z energijo)
10	Teoretična analiza novega elementa	V začetni fazi načrtovanja se preveri s teoretično analizo, npr. z uporabo računalniških modelov, da nov element lahko izpolni kriterije sprejemljivosti.	Dobavitelj novega elementa (vozila ali opreme za oskrbo z energijo)
11	Preskušanje v laboratoriju/na preskusni progi	Ko je izdelana prva oprema (vozila ali oprema za oskrbo z energijo), mora biti preskušena v laboratoriju ali na preskusni progi, da se potrdi ali izpolnjuje kriterije sprejemljivosti, kot je bilo predvideno s teoretično analizo v točki 10. Ta niz preskusov je preskus tipa za nov element.	Dobavitelj novega elementa (vozila ali opreme za oskrbo z energijo)
12 ⁽¹⁾	Načrt preskusa za študijo združljivosti	Izdela se načrt, da se določijo preskusi, potrebni za potrditev v največji možni in smiselni meri: <ol style="list-style-type: none"> 1. da nov element izpolnjuje kriterije sprejemljivosti; 2. da so izpolnjeni kriteriji združljivosti v standardu in da so torej kriteriji sprejemljivosti zadostni. 	Organizacija, pristojna za izdelavo primera združljivosti

(¹) Načrt preskusa bo določil, ali je treba izvesti oba koraka 13 in 14 ali zgolj enega.

Št.	Naziv	Opis	Odgovornost
13 ⁽¹⁾	Preskus v laboratoriju/na preskusni progi	Preskusi bodo v največji možni meri izvedeni v laboratoriju in na testni progi. Ti preskusi morajo uradno prikazati, da so izpolnjeni kriteriji sprejemljivosti. V primeru, da pogoji sprejemljivosti niso izpolnjeni, pomeni, da mora dobavitelj ponovno načrtovati novo opremo.	Organizacija, pristojna za izdelavo primera združljivosti
14 ⁽¹⁾	Preskus na dejanskem železniškem sistemu	Preskusi na dejanskem sistemu morajo potrditi, da izpolnjevanje kriterijev sprejemljivosti zadostuje za zagotavljanje stabilnosti sistema po uvedbi novih elementov. Če ti preskusi kažejo probleme v združljivosti, kljub skladnosti nove opreme s kriteriji sprejemljivosti, to pomeni, da kriteriji sprejemljivosti niso bili zadostni.	Organizacija, pristojna za izdelavo primera združljivosti
15	Ali preskusi potrjujejo združljivost?	Če sta oba sklopa preskusov uspešna, potem je bila dokazana združljivost nove opreme z obstoječim sistemom. To mora biti dokumentirano v poročilu združljivosti.	Organizacija, pristojna za izdelavo primera združljivosti
16	Zaključek preverjanja združljivosti	Ob uspešnem zaključku študije združljivosti postanejo ⁽²⁾ novi elementi (vozila ali oprema za oskrbo z energijo) del obstoječega železniškega sistema. Odslej je za njegovo združljivost pristojen upravljavec železniškega sistema.	Upravljavec železniškega sistema

⁽¹⁾ Načrt preskusa bo določil, ali je treba izvesti oba koraka 13 in 14 ali zgolj enega.

⁽²⁾ Gledano s stališča združljivosti.

Rezultat je dokument, ki opisuje teoretično analizo in potrdilne preskuse za zagotavljanje združljivosti vozil in infrastrukture v smislu prevedenih interferenčnih tokov in stabilnosti.

P.7 METODOLOGIJA IN KRITERIJI SPREJEMLJIVOSTI

Primer združljivosti, ki je opisan v točki P.5, mora prikazati združljivost obstoječega železniškega sistema in novih elementov.

Splošni kriterij za prenapetosti in stabilnost je:

- da se nobena prenapetost, višja od 30 kV konice za 15 kV — 16,7 Hz omrežja in 50kV konice za 25kV — 50 Hz omrežja, ne bo pojavila na voznem vodu na nobeni točki omrežja oskrbe z energijo z napetostjo U, določeno v Prilogi N k tej TSI spodaj ali enaka U_{max2} . Ta vrednost je najvišja vrednost popačenega napetostnega vala.

Navedeni splošni kriteriji se lahko vedno uporabljajo,

- ker se lahko splošni kriteriji sprejemljivosti uporabijo samo za celoten železniški sistem (obstoječi železniški sistem in nov(e) element(e)), je koristno podati smernice za načrtovanje novih elementov, ki zmanjšujejo tveganje neuspešnosti v študiji združljivosti. Za vlečne enote se lahko uporabi naslednja smernica:

Vozilo mora biti pasivno (npr., vhodni fazni kot med -90° in $+90^\circ$) za vse frekvence enako ali višje od prve (najnižje) resonančne frekvence obstoječega železniškega sistema (obstoječa infrastruktura in vozni park).

Razdalja med najvišjo aktivno frekvenco vozila (to je, najvišja frekvenca z vhodnim faznim kotom je pod -90° ali nad $+90^\circ$) in najnižjo resonančno frekvenco na obstoječem železniškem sistemu, kot je opisano zgoraj, mora biti večja od 20 % najnižje resonančne frekvence.

PRILOGA Q

DINAMIČNO MEDSEBOJNO VPLIVANJE MED ODJEMNIKOM TOKA IN VOZNI VODOM

Q.1 PODROČJE UPORABE

Ta priloga podaja zahteve in preskusno metodo v zvezi z dinamičnim medsebojnim vplivanjem med odjemnikom toka in voznim vodom.

Q.2 OPREDELITVE

Kontaktna sila: navpična sila, s katero deluje odjemnik toka na vozni vod. Kontaktna sila je vsota sil vseh kontaktnih točk enega odjemnika toka.

Statična kontaktna sila: Povprečna navpična sila v smeri navzgor, s katero deluje glava drsalke na vozni vod, in ki jo povzroča naprava za dvigovanje odjemnika toka, ko je odjemnik toka dvignjen in vozilo v mirovanju.

Povprečna sila: statistična povprečna vrednost kontaktne sile.

Največja sila: največja vrednost kontaktne sile.

Najmanjša sila: najmanjša vrednost kontaktne sile.

Vozni vod: vodnik, nameščen nad (ali ob strani) zgornjo mejo dovoljene višine vozil, ki vozila oskrbuje z električno energijo skozi na strehi nameščeno opremo za zbiranje toka (IEC 50 811-33-02).

Iskrenje: prevajanje toka preko zračne reže med kontaktno gibljivo vezjo in kontaktnim vodnikom, ki ga običajno spremlja sproščanje močne svetlobe (pr EN 50 317).

Odstotek iskrenja: je podan z naslednjo formulo:

$$NQ = \frac{\sum t_{\text{arc}}}{t_{\text{total}}} \cdot 100$$

Rezultat, izražen v odstotkih, je značilnost za dano hitrost vozila (pr EN 50 317).

Glava odjemnika toka: oprema odjemnika toka, sestavljena iz kontaktnih gibljivih vezi in njihovih pritrdil

Kontaktna točka: točka mehanskega stika med kontaktno gibljivo vezjo in kontaktnim vodnikom

Aerodinamična sila: dodatna navpična sila, ki deluje na odjemnik toka kot rezultat zračnih tokov okrog sestava odjemnika toka

Kvazistatična sila: vsota statične sile in aerodinamične sile pri določeni hitrosti

Dolžina napetosti: razdalja od ene končne točke voznega voda do naslednje (EN 50 119)

Kontrolni odsek: značilni del skupne meritvene dolžine, na katerem so kontrolirani meritveni pogoji

Tok odjemnika toka: električni tok, ki teče skozi odjemnik toka

Q.3 OZNAKE IN OKRAJŠAVE

σ_{\max}	največji standardni odklon od kontaktne sile
F_m	povprečna sila
F_{\max}	največja sila
F_{\min}	najmanjša sila
NQ	odstotek iskrenja
d	je razdalja med senzorjem iskrenja in svetlobnim virom (kontaktno gibljivo vezjo)
y	je umeritvena razdalja med senzorjem iskrenja in svetlobnim virom
x	je gostota moči najmanjše iskre, ki jo je mogoče zaznati
F_{applied}	je sila, ki deluje na glavo odjemnika toka
F_{measured}	je izmerjena sila
n	je število frekvenčnih korakov
f_l	je minimalna frekvenca
f_n	je maksimalna frekvenca
f_i	je dejanska frekvenca

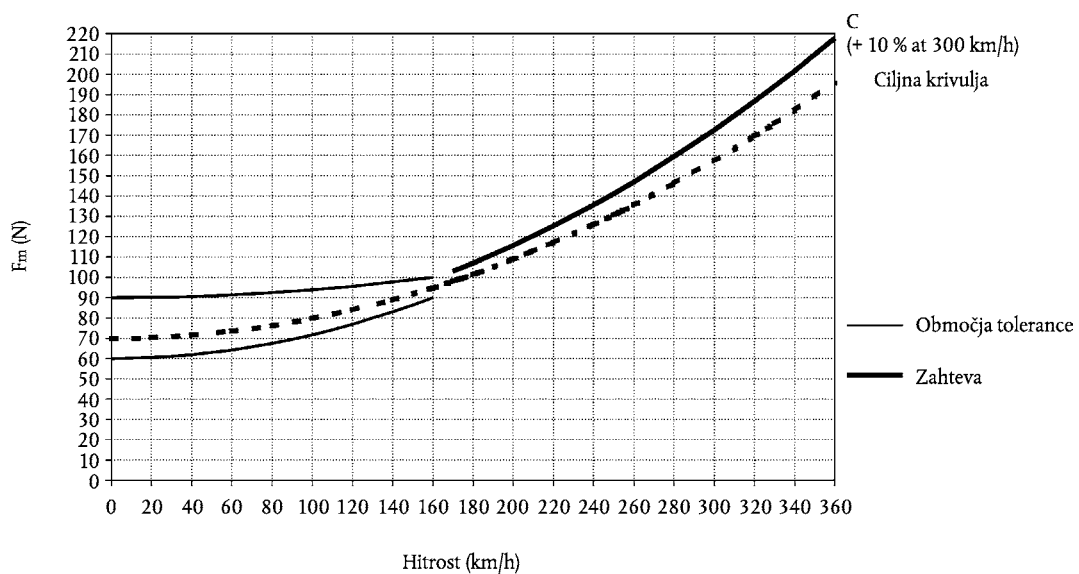
Q.4 UČINKOVITOST MEDSEBOJNEGA VPLIVANJA

Q.4.1 Povprečna kontaktna sila v vmesnem obdobju

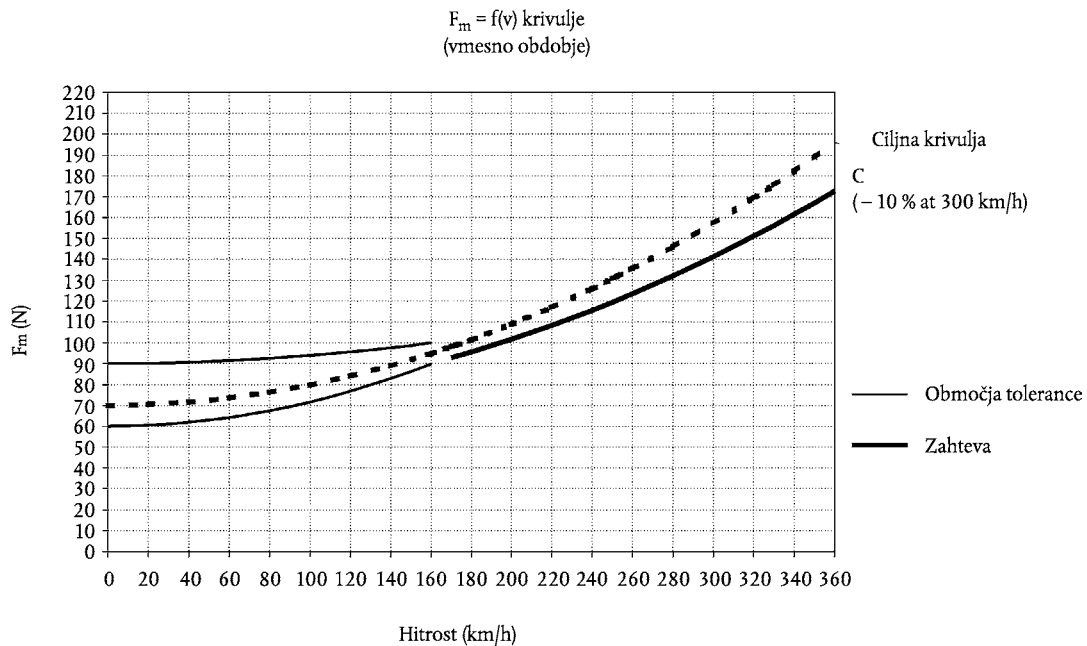
Slika Q.1

Prilagoditvena krivulja C1

$F_m = f(v)$ krivulje
(vmesno obdobje)



Slika Q.2

Prilagoditvena krivulja C2**Q.4.2 Zahteve za obseg in potrjevanje meritev dinamičnega medsebojnega vplivanja med odjemnikom toka in voznim vodom****Q.4.2.1 Splošno**

Namen meritve medsebojnega vplivanja med voznim vodom in odjemnikom toka je dokazovanje varnosti in kakovosti sistema za zbiranje električnega toka. Rezultati meritev različnih sistemov zbiranja električnega toka morajo biti med seboj primerljivi, da bi bilo mogoče odobriti posamezne komponente za prosto uporabo znotraj Evrope.

Opomba: Merjene vrednosti so prav tako zahtevane za potrjevanje simulacijskih programov in drugih merilnih sistemov.

Za preverjanje storilne sposobnosti sistema za zbiranje električnega toka se izmerijo vsaj naslednji podatki:

- kontaktna sila ali odstotek iskrenja,
- dvig kontaktnega vodnika pri nosilcu ob prehodu odjemnika toka.

Poleg merjenih vrednosti je potrebno redno beležiti obratovalne pogoje (hitrost vlaka, lokacija, itd.) in okoljske pogoje (dež, led, temperaturo, veter, predor, itd.), prav tako mora biti v poročilu o preskusu zabeležena tudi preskusna konfiguracija (parametri in razvrstitev odjemnikov toka, tip sistema voznega voda, itd.). Ti dodatni podatki zagotavljajo ponovljivost meritev in primerljivost rezultatov.

Q.4.2.2 Merjenje kontaktne sile*Splošne zahteve*

Merjenje kontaktne sile se izvede na odjemniku toka s senzorji sile. Senzorji sile so nameščeni tako blizu stičnih točk, kot je to mogoče.

Merilni sistem meri sile v navpični smeri, brez interference sil, ki delujejo v drugih smereh.

Meritev odmikov senzorjev sile, ki jih povzroča temperatura, je manjša od 10 N (za vsoto sil vseh senzorjev) pri vseh meritvenih pogojih.

Pri odjemnikih toka s samostojnimi kontaktnimi gibljivimi vezmi se izvede ločene meritve za vsako posamezno kontaktno gibljivo vez.

Merilni sistem je neobčutljiv na elektromagnetne motnje.

Največja dovoljena napaka merilnega sistema je manjša od 10 %.

Vpliv merilnega sistema

Merilni sistem ne sme povzročati nobenih vplivov na merjeno silo, ki bi lahko spremenili rezultat za več kot 5 %.

Opomba: Najpomembnejši vpliv na izkrivljanje rezultatov, ki jih povzroča merilni sistem, so aerodinamične sile na merilni opremi. Ta izkrivljanja se lahko ugotovijo z izvedbo aerodinamičnega preskusa z in brez merilnega sistema.

Popravek inercije

Potreben je popravek inercijskih sil, ki jih povzroča učinek mase med senzorji in kontaktno točko.

Opomba: To se lahko izvede z merjenjem pospeška teh komponent.

Aerodinamični popravki

Popravek se uporablja za omogočanje vpliva aerodinamičnih sil na komponente med senzorji in kontaktnimi točkami.

Za določitev aerodinamičnih popravkov se izvede aerodinamični preskus.

Opomba: Aerodinamični vpliv se lahko preveri z vlečnim preskusom na progi.

Aerodinamični preskusi se izvedejo z enako nazivno konfiguracijo (višina kontaktnega vodnika, konfiguracija vlaka, merilna oprema, okoljski pogoji, itd.), kot velja med meritvijo kontaktne sile.

Opomba: Aerodinamični preskus se lahko izvede med preskusom proge.

Umeritev merilnega sistema

Merilni sistem je laboratorijsko preskušen, da se zagotovi natančnost rezultatov merjene sile. Ta preskus se izvede za celoten odjemnik toka, ki je opremljen z vsemi merilnimi napravami in morebitnimi merilci pospeška, sistemom za prenos podatkov (telemetrija, optični sistemi) in ojačevalniki.

Razmerje med uporabljen in merjeno silo (funkcija prenosa odjemnika toka in instrumentov) se določi z dinamičnim razvojem odjemnika toka, na glavi odjemnika toka za območje frekvenc.

Opomba: Če je uporabljena sinusoidna sila, potem amplituda (od vrha do vrha) velikosti 30 % statične sile daje reprezentativne rezultate.

Preskusi se izvedejo za naslednja dva primera:

- ko sila na glavo odjemnika toka deluje centralno,
- ko sila deluje na glavo odjemnika toka 250 mm od središčne glave odjemnika toka, če je to mogoče. V nasprotnem primeru, mora biti točka delovanja sile čim bližje tej vrednosti. Če se uporabi drugačna vrednost, se to navede v poročilu o preskusu.

Preskus se izvede z glavo odjemnika toka na višini, ki jo obravnavamo.

Ta preskus se izvede s povprečno silo, ki je enaka statični sili. Če kontaktna sila odjemnika toka raste s hitrostjo, se preskus izvede tudi pri največji kvazistatični sili.

Meritve delujoče sile in merjene sile se izvedejo pri frekvencah do 20 Hz v korakih po 0,5 Hz, z zmanjšanimi intervali pri resonančnih frekvencah. Frekvenčni koraki okrog resonančnih frekvenc so določeni posebej.

Opomba: Funkcija prenosa je zvezna funkcija z večjimi spremembami blizu resonančnih frekvenc. Potrebno je zmanjšanje frekvenčnih korakov blizu resonančnih frekvenc.

Natančnost funkcije prenosa se izračuna z uporabo naslednje formule

$$\left(1 - \frac{1}{(f_n - f_1)} \sum_{i=1}^{n-1} \left((f_{i+1} - f_i) \left| 1 - \frac{F_{\text{measured}}}{F_{\text{applied}}} \right| \right) \right) \cdot 100 \%$$

Funkcija prenosa merilnega sistema sile odjemnika toka dosega natančnost, ki je večja od 80 % za frekvence do meje 10 Hz brez kakršnih koli popravkov. Ta natančnost je obvezujoča zahteva za merilni sistem.

Za uporabo za meritve dinamičnega medsebojnega vplivanja med odjemnikom toka in sistemom voznih vodov je natančnost funkcije prenosa merilnega sistema večja od 90 % za frekvence do meje 20 Hz (skladno s splošnimi zahtevami). Za doseganje te natančnosti se lahko uporabijo popravki s filtri.

Parametri meritev

Frekvenca vzorčenja je večja od 200 Hz za časovno vzorčenje ali manjša od 0,40 m za vzorčenje razdalje.

Kontaktna sila je filtrirana za nizke frekvence z mejno frekvenco 20 Hz.

Obseg meritev mora biti najmanj:

- za enofazne (AC) odjemnike toka: od 0 N do 500 N,
- za enosmerne (DC) odjemnike toka: od 0 N do 700 N.

Rezultati meritev

Meritve izmerjene znotraj kontrolnega odseka se ocenijo.

Za izračun statističnih vrednosti, kontrolni odsek ne sme biti krajši od dolžine električne napetosti.

Najmanj naslednje statistične vrednosti se izračunajo za kontrolni odsek:

- povprečna vrednost (F_m),
- maksimalna vrednost,
- minimalna vrednost,
- standardni odklon (σ),
- histogram ali verjetnostna krivulja kontaktne sile.

Q.4.2.3 Meritve odmikov

Merilni sistem nima nobenega vpliva na merjene odmike, ki bi lahko spremenili rezultat meritev za več kot 3 %.

Dvig pri nosilcu

Napaka merilnega sistema je manjša od 5 mm.

Vertikalni odmik v kontaktni točki

Vertikalni odmik v kontaktni točki je merjen v odnosu do spodnjega nosilnega okvirja odjemnika toka.

Natančnost merilnega sistema je boljša od 10 mm.

Meritve drugih odmikov voznega voda

Natančnost merilnega sistema je boljša od 10 % amplitude merjene vrednosti ali manjša od ali enaka 10 mm, karkoli zagotavlja večjo natančnost.

Q.4.2.4 Meritev iskrenja

Splošne zahteve

Za zaznavanje isker je detektor občutljiv na valovne dolžine svetlobe, ki jo oddajajo bakreni materiali. Za bakrene kontaktne vodnike in kontaktne vodnike iz bakrenih zlitin se uporabi območje valovnih dolžin, ki vključuje območje 220 nm do 225 nm ali 323 nm do 329 nm.

Opomba: Ti dve območji valovnih dolžin zajemata bistveni del emisije bakra.

Merilni sistem je neobčutljiv na vidno svetlobo z valovno dolžino nad 330 nm.

Detektor:

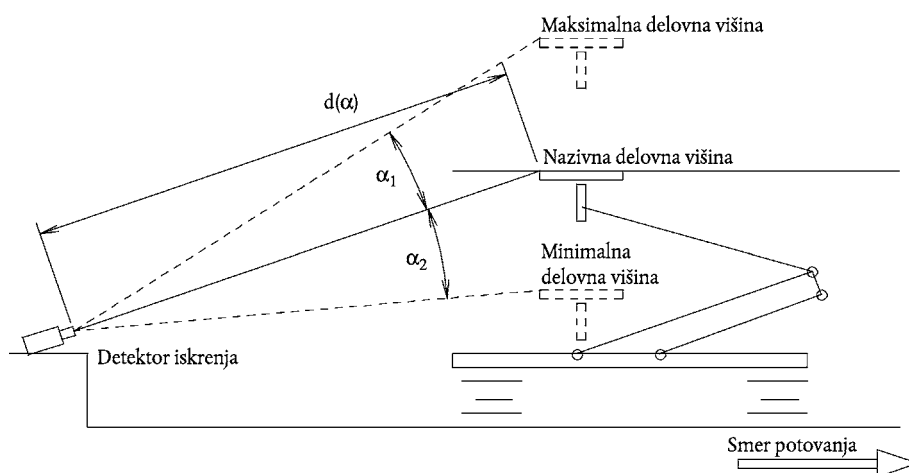
- je dovolj blizu odjemniku toka, da je dosežena zadostno visoka občutljivost,
- je dovolj blizu vzdolžne osi vozila, da je dosežena zadostno visoka občutljivost,
- je nameščen za odjemnikom toka glede na smer potovanja vozila,
- je usmerjen proti drsajoči kontaktni gibljivi vezi glede na smer potovanja,
- je občutljiv na celotnem zornem kotu delovne površine glave odjemnika toka; toleranca te občutljivosti mora presežati 10 %,
- ima odzivni čas ob začetku in prenehanju iskrenja, ki je krajši od 100 μ s,
- ima zaznavni prag, ki ustreza minimalni energiji iskre, ki mora biti merjena.

Opomba: Vrednosti zaznavnega praga se spreminjajo, odvisno od oddaljenosti merilne naprave od mesta, kjer se iskre pojavljajo.

Slika Q.3 prikazuje primer stranskega pogleda položaja detektorja.

Slika Q.3

Položaj detektorja



Umeritev merilnega sistema iskrenja

Uporabljeni detektor je umerjen na gostoto moči v opazovanem območju spektra.

Ta krivulja občutljivosti predstavlja razmerje med odzivom detektorja v voltih in gostoto moči v μ W/cm². Ta odziv se meri na analognem izhodu detektorja.

Opredeli se gostota moči najmanjšega zaznanega iskrenja.

Opomba: Na primer, ta vrednost je pri 5 m:

- $160 \mu\text{W}/\text{cm}^2 + \%$ pri 25 kV voznem vodu,
- $12,5 \mu\text{W}/\text{cm}^2 + \%$ pri 1,5 kV voznem vodu.

Prilagoditev obratovalne razdalje

Če se oddaljenost med senzorjem in virom svetlobe pri obratovanju razlikuje od umerjene razdalje (y), se izvede prilagoditev detektorja.

To se izvede takole:

- ugotoviti gostoto moči najmanjšega iskrenja, ki ga je mogoče zaznati na dani razdalji, skladno s predpisom $1/d^2$,
- uporabiti umerjene vrednosti za določitev signala, ki ustreza dobljeni vrednosti gostote moči,
- posledično je nova vrednost praga gostote moči, ki se ga zazna, funkcija nove razdalje (d), izhajajoč iz odnosa

$$x \cdot d^2 / y^2$$

Opomba: pri iskrenju se šteje, da je vir točkoven, iz česar sledi, da je gostota moči sorazmerna z $1/d^2$ (glej sliko Q.3).

Vrednosti, ki se merijo

Sistem meri najmanj:

- trajanje vsake iskre,
- hitrost vlaka med preskusom,
- električni tok odjemnika toka.

Položaj iskrenja vzdolž voznega voda (kilometrski položaj) je treba evidentirati.

Predstavitev vrednosti

Vrednosti za kontrolni odsek se predstavijo.

Za končni rezultat se analizirajo le pojavi iskrenja, ki so trajali dlje kot 1 ms.

Pri analizi meritev se posamezni deli, kjer je električni tok odjemnika toka pod 30 % nazivnega električnega toka odjemnika toka, ne upoštevajo.

Za kontrolni odsek se zagotovijo najmanj naslednje vrednosti:

- hitrost vlaka,
- število isker,
- vsota trajanj vseh isker,
- najdaljše trajanje iskre,
- skupni čas, ko je električni tok odjemnika toka večji od 30 % nazivnega toka na vlak na odjemnika toka,
- skupni čas vožnje za kontrolni odsek,
- odstotek iskrenja.

- Opomba 1:* Drugi možni kriterij je število isker na kilometer pri električnem toku odjemnika toka, večjim od 30 % nazivnega električnega toka odjemnika toka.
- Opomba 2:* Kontrolni odsek ne sme biti krajši od 10 km in ga je treba prevoziti s stalno hitrostjo z dovoljenim odstopanjem $\pm 2,5$ km/h.
- Opomba 3:* Da bi dobili reprezentativne rezultate za vozni vod, skupni čas električnega toka odjemnika toka večjega od 30 % nazivnega električnega toka odjemnika toka ne sme biti krajši od časa, potrebnega za pot ene napetostne dolžine. Ta čas ne sme biti prekinjen z odseki nižjega električnega toka, hitrost pa mora biti konstantna.
-