

COMMISSION REGULATION (EU) No 1301/2014 УРЕДБА  
КОМИСИЈЕ (ЕУ) број 1301/2014

од 18. новембра 2014. године

о техничким спецификацијама интероперабилности које се односе на  
подсистем „енергија” железничког система у Унији

(текст од значаја за ЕЕП)

ЕВРОПСКА КОМИСИЈА,

имајући у виду Уговор о функционисању Европске уније,

имајући у виду Директиву 2008/57/ЕЗ Европског парламента и Савета од 17.  
јуна 2008. године о интероперабилности железничког система у оквиру  
Заједнице <sup>1</sup>, а нарочито члан 6. став 1. те директиве,

с обзиром на то да:

- (1) Члан 12. Уредбе (ЕЗ) број 881/2004 Европског парламента и Савета<sup>2</sup> захтева да Европска железничка агенција (у даљем тексту: Агенција) обезбеди да техничке спецификације интероперабилности (у даљем тексту: ТСИ) буду прилагођене техничком напретку, тржишним трендовима и друштвеним захтевима и да предложи Комисији измене ТСИ које сматра неопходним.
- (2) Одлуком С(2010) 2576 од 29. априла 2010. године Комисија је Агенцији дала мандат за развој и ревидирање ТСИ са циљем проширења области њихове примене на цео железнички систем у Унији. У складу са условима тог мандата од Агенције је затражено да област примене ТСИ која се односи на подсистем „енергија” прошири на цео железнички систем у Унији.
- (3) Агенција је 24. децембра 2012. године издала препоруку за измене ТСИ која се односи на подсистем „енергија” (ERA/REC/11-2012/INT).
- (4) Да би се одржао корак са технолошким напретком и подстакла модернизација, треба промовисати иновативна решења и, под одређеним условима, дозволити њихову примену. Ако се предлаже иновативно решење, произвођач или његов овлашћени заступник треба да наведу како оно одступа од релевантног одељка ТСИ односно како га допуњава, а Комисија треба да оцени иновативно решење. Ако је та оцена позитивна, Агенција треба да осмисли одговарајуће функционалне

<sup>1</sup> СЛ L 191, 18.7.2008, стр. 1.

<sup>2</sup> Уредба (ЕЗ) број 881/2004 Европског парламента и Савета од 29. априла 2004. године о оснивању Европске железничке агенције (СЛ L 164, 30.4.2004, стр. 1).

спецификације и спецификације интерфејса иновативног решења и да развије одговарајуће методе оцењивања.

- (5) ТСИ за енергију утврђена овом уредбом не односи се на све основне захтеве. У складу са чланом 5. став 6. Директиве 2008/57/ЕЗ, технички аспекти који њоме нису обухваћени треба да буду идентификовани као „отворена питања” која се уређују важећим националним прописима који се примењују у свакој држави чланици.
- (6) У складу са чланом 17. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ, државе чланице треба да обавесте Комисију и друге државе чланице о поступцима оцењивања усаглашености и верификације који ће се користити за специфичне случајеве, као и о телима одговорним за спровођење ових поступака. Иста обавеза треба да буде предвиђена у погледу отворених питања.
- (7) Железнички саобраћај се тренутно одвија према постојећим националним, билатералним, мултинационалним или међународним споразумима. Важно је да ти споразуми не ометају садашњи и будући напредак у правцу интероперабилности. Државе чланице стога треба да обавесте Комисију о таквим споразумима.
- (8) У складу са чланом 11. став 5. Директиве 2008/57/ЕЗ, ТСИ за енергију треба да дозволи, у ограниченом временском периоду, да се чиниоци интероперабилности уграде у подсистеме без сертификације, ако су испуњени одређени услови.
- (9) Одлуке Комисије 2008/284/ЕЗ<sup>1</sup> и 2011/274/ЕУ<sup>2</sup> стога треба ставити ван снаге.
- (10) Да би се избегли непотребни додатни трошкови и административно оптерећење, одлуке 2008/284/ЕЗ и 2011/274/ЕУ треба након њиховог стављања ван снаге и даље примењивати на подсистеме и пројекте из члана 9. став 1. тачка а) Директиве 2008/57/ЕЗ.
- (11) Да би се обезбедила интероперабилност подсистема енергије, треба утврдити план за поступну имплементацију.
- (12) Будући да систем за прикупљање података прикупља податке са система за мерење електричне енергије у возилу, државе чланице треба да обезбеде да се у сврхе фактурисања развије и усвоји систем који је у стању да прима такве податке.
- (13) Мере предвиђене у овој уредби у складу су са мишљењем Одбора основаног у складу са чланом 29. став 1. Директиве 2008/57/ЕЗ,

---

<sup>1</sup> Одлука Комисије 2008/284/ЕЗ од 6. марта 2008. године о ТСИ која се односи на подсистем енергије трансевропског железничког система за велике брзине (СЛ L 104, 14.4.2008, стр. 1).

<sup>2</sup> Одлука Комисије 2011/274/ЕУ од 2. априла 2011. године о ТСИ која се односи на подсистем енергије трансевропског конвенционалног железничког система (СЛ L 126, 14.5.2011, стр. 1).

ДОНЕЛА ЈЕ ОВУ УРЕДБУ:

*Члан 1.*

**Предмет**

Доноси се техничка спецификација интероперабилности (ТСИ) која се односи на подсистем „енергија” железничког система у целој Европској унији, како је утврђено у Анексу.

*Члан 2.*

**Област примене**

1. ТСИ се примењује на све нове, унапређене или обновљене подсистеме „енергија” железничког система у Европској унији, како је дефинисан у тачки 2.2. Анекса II Директиве 2008/57/ЕЗ.

2. Не доводећи у питање чл. 7. и 8. и тачку 7.2. Анекса, ТСИ се примењује на нове железничке пруге у Европској унији које се пуштају у рад од 1. јануара 2015. године.

3. ТСИ се не примењује на постојећу инфраструктуру железничког система у Европској унији, која је на дан 1. јануара 2015. године већ пуштена у рад на целој мрежи или делу мреже неке државе чланице, осим ако је предмет обнове или унапређења у складу са чланом 20. Директиве 2008/57/ЕЗ и Одељком 7.3. Анекса.

4. ТСИ се примењује на следеће мреже:

а) мрежу трансевропског конвенционалног железничког система, како је дефинисана у Одељку 1.1. Анекса I Директиве 2008/57/ЕЗ;

б) мрежу трансевропског железничког система за велике брзине (TEN), како је дефинисана у Одељку 2.1. Анекса I Директиве 2008/57/ЕЗ;

в) остале делове мреже железничког система у Унији

и искључује случајеве из члана 1. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ.

5. ТСИ се примењује на мреже са следећим номиналним ширинама колосека: 1435 mm, 1520 mm, 1524 mm, 1600 mm и 1668 mm.

6. Метарски колосек искључена је из техничке области примене ове ТСИ.

*Члан 3.*

**Отворена питања**

1. У погледу питања сврстаних у „отворена питања” из Додатка Ђ уз ТСИ, услови које треба испунити приликом верификације интероперабилности у складу са чланом 17. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ јесу национални прописи који се примењују у држави чланици која одобрава пуштање у рад подсистема обухваћеног овом уредбом.

2. У року од шест месеци од ступања на снагу ове уредбе свака држава чланица доставља осталим државама чланицама и Комисији информације о следећем, уколико им такве информације нису већ достављене на основу одлука Комисије 2008/284/ЕЗ и 2011/274/ЕУ:

- а) националним прописима из става 1;
- б) поступцима оцењивања усаглашености и верификације који ће се спроводити ради примене националних прописа из става 1;
- в) телима која су у складу са чланом 17. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ именована за спровођење поступака оцене усаглашености и верификације у погледу отворених питања.

#### *Члан 4.*

### **Специфични случајеви**

1. У погледу специфичних случајева из тачке 7.4.2. Анекса ове уредбе, услови које треба испунити приликом верификације интероперабилности у складу са чланом 17. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ јесу национални прописи који се примењују у држави чланици која одобрава пуштање у рад подсистема обухваћеног овом уредбом.

2. У року од шест месеци од ступања на снагу ове уредбе свака држава чланица шаље осталим државама чланицама и Комисији следеће информације о:

- а) националним прописима из става 1;
- б) поступцима оцењивања усаглашености и верификације који ће се спроводити ради примене националних прописа из става 1;
- в) телима која су у складу са чланом 17. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ именована за спровођење поступака оцењивања усаглашености и верификације у специфичним случајевима из тачке 7.4.2. Анекса.

#### *Члан 5.*

### **Обавештавање о билатералним споразумима**

1. Најкасније до 1. јула 2015. године, државе чланице обавештавају Комисију о свим постојећим националним, билатералним, мултилатералним или

међународним споразумима између држава чланица и железничких предузећа, управљача инфраструктуре или земаља нечланица, који су потребни због врло специфичне или локалне природе предвиђене услуге железничког превоза или који обезбеђују значајне нивое локалне или регионалне интероперабилности.

Та обавеза се не односи на споразуме о којима је обавештење већ достављено на основу Одлуке Комисије 2008/284/ЕЗ.

2. Државе чланице обавештавају Комисију о свим будућим споразумима или изменама постојећих споразума.

#### *Члан 6.*

### **Пројекти у поодмаклој фази развоја**

У складу са чланом 9. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ, свака држава чланица доставља Комисији, у року од годину дана од ступања на снагу ове уредбе, списак пројеката који се спроводе на њеној територији, а који су у поодмаклој фази развоја.

#### *Члан 7.*

### **ЕЗ сертификат о верификацији**

1. ЕЗ сертификат о верификацији подсистема који садржи чиниоце интероперабилности који немају ЕЗ декларацију о усаглашености или погодности за употребу може се издати током прелазног периода који се завршава 31. маја 2021. године, под условом да су испуњени захтеви утврђени у тачки 6.3. Анекса.

2. Изградња, унапређење или обнова подсистема уз коришћење несертификованих чинилаца интероперабилности морају бити окончани у прелазном периоду утврђеном у ставу 1, укључујући ту и његово пуштање у рад.

3. Током прелазног периода утврђеног у ставу 1:

- a) пријављено тело прописно идентификује разлоге за несертификацију чинилаца интероперабилности пре издавања ЕЗ сертификата у складу са чланом 18. Директиве 2008/57/ЕЗ;
- b) национални органи за безбедност, у складу са чланом 16. став 2. тачка в) Директиве 2004/49/ЕЗ<sup>1</sup>, извештавају о коришћењу несертификованих

---

<sup>1</sup> Директива 2004/49/ЕЗ Европског парламента и Савета од 29. априла 2004. године о безбедности на железницама Заједнице и измени Директиве Савета 95/18/ЕЗ о издавању лиценци железничким предузећима и Директиве 2001/14/ЕЗ о додељивању капацитета железничке инфраструктуре и убирању накнада за коришћење железничке инфраструктуре и издавању сертификата о безбедности (Директива о безбедности железнице) (СЛ L 164, 30.4.2004, стр. 44).

чинилица интероперабилности у контексту поступака за издавање дозволе у свом годишњем извештају из члана 18. Директиве 2004/49/ЕЗ.

4. Од 1. јануара 2016. године, новопроизведени чиниоци интероперабилности морају бити обухваћени декларацијом ЕЗ о усаглашености или погодности за употребу.

#### *Члан 8.*

### **Оцена усаглашености**

1. Поступци за оцену усаглашености, погодности за употребу и ЕЗ верификацију утврђени у Одељку 6. Анекса заснивају се на модулима утврђеним у Одлуци Комисије 2010/713/ЕУ<sup>1</sup>.

2. Сертификат о испитивању типа или пројекта за чиниоце интероперабилности важи седам година. Током тог периода, дозвољено је пуштање у рад нових чинилица истог типа без нове оцене усаглашености.

3. Сертификати из става 2. који су издати у складу са захтевима Одлуке Комисије 2011/274/ЕУ (ТСИ ЕНЕ КЖ) или Одлуке Комисије 2008/284/ЕЗ (ТСИ ЕНЕ ВБ) остају важећи, без потребе за новом оценом усаглашености, до првобитно утврђеног датума истека важења. Да би се сертификат обновио, пројекат или тип се поново оцењују само у односу на нове или измењене захтеве утврђене у Анексу ове уредбе.

#### *Члан 9.*

### **Имплементација**

1. Одељак 7. Анекса утврђује кораке које треба следити за имплементацију потпуно интероперабилног подсистема енергије.

Не доводећи у питање члан 20. Директиве 2008/57/ЕЗ, државе чланице израђују национални план имплементације у коме описују своје мере за усклађивање са овом ТСИ, у складу са Одељком 7. Анекса. Државе чланице достављају свој национални план имплементације осталим државама чланицама и Комисији до 31. децембра 2015. године. Државе чланице које су већ доставиле свој план имплементације не морају га поново достављати.

2. У складу са чланом 20. Директиве 2008/57/ЕЗ, када је потребна нова дозвола и ако се ТСИ не примењује у потпуности, државе чланице достављају Комисији следеће информације о:

— разлогу због којег се ТСИ не примењује у потпуности,

---

<sup>1</sup> Одлука Комисије 2010/713/ЕУ од 9. новембра 2010. године о модулима за поступке оцењивања усаглашености, погодности за употребу и ЕЗ верификацију који се користе у техничким спецификацијама интероперабилности усвојеним у складу са Директивом 2008/57/ЕЗ Европског парламента и Савета (СЛ L 319, 4.12.2010, стр. 1).

- техничким карактеристикама које се примењују уместо ТСИ,
- телима одговорним за примену поступка верификације из члана 18. Директиве 2008/57/ЕЗ.

3. Државе чланице достављају Комисији извештај о спровођењу члана 20. Директиве 2008/57/ЕЗ о подсистему енергије три године након ступања на снагу ове уредбе. О том извештају расправља се у Одбору основаном чланом 29. Директиве 2008/57/ЕЗ и, по потреби, врши се прилагођавање ТСИ из Анекса.

4. Поред имплементације система за прикупљање података о енергији дуж пруге (*DCS*) дефинисаног у тачки 7.2.4. Анекса и не доводећи у питање одредбе тачке 4.2.8.2.8. Анекса Уредбе Комисије (ЕУ) број 1302/2014<sup>1</sup>, државе чланице обезбеђују имплементацију система поравнања дуж пруге способног да прима податке од *DCS*-а и прихвата их за обрачун, две године након затварања отворених питања наведених у тачки 4.2.17. Анекса. Систем поравнања дуж пруге мора бити у стању да размењује сакупљене податке за наплату енергије (*CEBD*) са другим системима поравнања, да потврди *CEBD* и додели податке о потрошњи одговарајућим странама. То се чини узимајући у обзир релевантно законодавство које се односи на енергетско тржиште.

#### Члан 10.

### Иновативна решења

1. Да би се одржао корак са технолошким напретком, могу бити потребна иновативна решења која нису усклађена са спецификацијама утврђеним у Анексу или за која се не могу применити методе оцењивања утврђене у Анексу.
2. Иновативна решења се могу односити на подсистем енергије, његове делове и његове чиниоце интероперабилности.
3. Ако се предлаже иновативно решење, произвођач или његов овлашћени заступник са седиштем у Унији наводе како оно одступа од релевантних одредаба ове ТСИ, односно како их допуњује, и доставља та одступања Комисији на анализу. Комисија може затражити мишљење Агенције о предложеном иновативном решењу.
4. Комисија даје мишљење о предложеном иновативном решењу. Ако је то мишљење позитивно, одговарајуће функционалне спецификације и спецификације интерфејса, као и метода оцењивања, које је потребно укључити у ТСИ како би се омогућило коришћење тог иновативног решења, развијају се и касније уграђују у ТСИ током процеса ревизије у складу са чланом 6. Директиве 2008/57/ЕЗ. Ако је мишљење негативно, предложено иновативно решење не може се користити.

---

<sup>1</sup> Уредба Комисије (ЕУ) број 1302/2014 од 18. новембра 2014. године о техничкој спецификацији интероперабилности која се односи на подсистем „возна средства — локомотиве и путничка железничка возила” железничког система у Европској унији (видети страну 228. овог Службеног листа).

5. До ревидирања ТСИ, позитивно мишљење које је дала Комисија сматра се прихватљивим начином усклађивања са основним захтевима Директиве 2008/57/ЕЗ и може се користити за оцену подсистема.

*Члан 11.*

**Стављање ван снаге**

Одлуке 2008/284/ЕЗ и 2011/274/ЕУ стављају се ван снаге 1. јануара 2015. године.

Међутим, оне се и даље примењују на:

- а) подсистеме одобрене у складу са тим одлукама;
- б) пројекте за нове, обновљене или унапређене подсистеме који су на дан објављивања ове уредбе у поодмаклој фази развоја или су предмет текућег уговора.

*Члан 12.*

**Ступање на снагу**

Ова уредба ступа на снагу двадесетог дана од дана објављивања у *Службеном листу Европске уније*.

Примењује се од 1. јануара 2015. године. Међутим, дозвола за пуштање у рад може бити дата у складу са ТСИ, како је утврђено у Анексу ове уредбе, пре 1. јануара 2015. године.

Ова уредба је обавезујућа у целини и непосредно се примењује у свим државама чланицама.

Сачињено у Бриселу, 18. новембра 2014. године

*За Комисију*

*Председник*

Жан-Клод ЈУНКЕР (*Jean-Claude JUNCKER*)



## АНЕКС

### САДРЖАЈ

1.	Увод	188
1.1.	Техничка област примене	188
1.2.	Географска област примене	188
1.3.	Садржај ове ТСИ	188
2.	Опис подсистема енергије	188
2.1	Дефиниција	188
2.1.1.	Напајање електричном енергијом	189
2.1.2.	Геометрија возног вода ( <i>OCL</i> ) и квалитет одузимања струје	189
2.2.	Интерфејси са другим подсистемима	189
2.2.1.	Увод	189
2.2.2.	Интерфејси ове ТСИ са ТСИ за безбедност у железничким тунелима	189
3.	Основни захтеви	189
4.	Опис карактеристика подсистема	191
4.1.	Увод	191
4.2.	Функционалне и техничке спецификације подсистема	191
4.2.1.	Опште одредбе	191
4.2.2.	Основни параметри који карактеришу подсистем енергије	192
4.2.3.	Напон и фреквенција	192
4.2.4.	Параметри који се односе на перформансе система напајања	192
4.2.5.	Струјно оптерећење, системи са једносмерном струјом, возови у стању миравања	193
4.2.6.	Рекуперативно кочење	193

4.2.7.	Мере координације електричне заштите	193
4.2.8.	Хармоници и динамички ефекти за системе напајања наизменичном струјом вуче	193
4.2.9.	Геометрија возног вода	193
4.2.10.	Профил пантографа	194
4.2.11.	Средња контактна сила	205
4.2.12.	Динамичко понашање и квалитет одузимања струје	205
4.2.13.	Размак пантографа за пројектовање возног вода	205
4.2.14.	Материјал контактног проводника	196
4.2.15.	Секције раздвајања фаза	196
4.2.16.	Секције раздвајања система	197
4.2.17.	Систем за прикупљање података о енергији дуж пруге	197
4.2.18.	Мере заштите од електричног удара	197
4.3.	Функционалне и техничке спецификације интерфејса	198
4.3.1.	Општи захтеви	198
4.3.2.	Интерфејс са подсистемом возних средстава	198
4.3.3.	Интерфејс са подсистемом инфраструктуре	199
4.3.4.	Интерфејс са подсистемима контроле, управљања и сигнализације	199
4.3.5.	Интерфејс са подсистемом одвијања и управљања саобраћајем	199
4.4.	Оперативна правила	199
4.5.	Правила одржавања	199
4.6.	Стручне квалификације	200
4.7.	Здравствени и безбедносни услови	200
5.	Чиниоци интероперабилности	200
5.1.	Списак чинилаца	200

5.2.	Перформансе и спецификације чинилаца	200
5.2.1.	Возни вод	200
6.	Оцена усаглашености чинилаца интероперабилности и ЕЗ верификација подсистема	201
6.1.	Чиниоци интероперабилности	201
6.1.1.	Поступци оцењивања усаглашености	201
6.1.2.	Примена модула	201
6.1.3.	Иновативна решења за чиниоце интероперабилности	202
6.1.4.	Посебни поступак оцењивања за чинилац интероперабилности – возни вод	202
6.1.5.	ent декларација о усаглашености чиниоца интероперабилности – возни вод	ЕЗ 203
6.2.	Подсистем енергије	203
6.2.1.	Опште одредбе	203
6.2.2.	Примена модула	203
6.2.3.	Иновативна решења	204
6.2.4.	Посебни поступци оцењивања подсистема енергије	204
6.3.	Подсистем који садржи чиниоце интероперабилности без ЕЗ декларације	205
6.3.1.	Услови	205
6.3.2.	Документација	205
6.3.3.	Одржавање подсистема сертифицираних у складу са 6.3.1.	206
7.	Имплементација ТСИ за енергију	206
7.1.	Примена ове ТСИ на железничке пруге	206
7.2.	Примена ове ТСИ на нове, обновљене или унапређене железничке пруге	206
7.2.1.	Увод	206

7.2.2.	План имплементације за напон и фреквенцију	206
7.2.3.	План имплементације за геометрију возног вода	207
7.2.4.	Имплементација система за прикупљање података о енергији дуж пруге	207
7.3.	Примена ове ТСИ на постојеће пруге	207
7.3.1.	Увод	207
7.3.2.	Унапређење/обнова возног вода и/или напајања електричном енергијом	208
7.3.3.	Параметри који се односе на одржавање	208
7.3.4.	Постојећи подсистеми који нису предмет пројекта обнове или унапређења	208
7.4.	Специфични случајеви	208
7.4.1.	Опште	208
7.4.2.	Списак специфичних случајева	208
	Додатак А – Оцена усаглашености чинилаца интероперабилности	212
	Додатак Б – ЕЗ верификација подсистема енергије	213
	Додатак В – Средњи корисни напон	215
	Додатак Г – Спецификација профила пантографа	216
	Додатак Д – Списак стандарда на које се упућује	224
	Додатак Ђ – Списак отворених питања	225
	Додатак Е – Глосар	226

## 1. УВОД

### 1.1. Техничка област примене

- (1) Ова ТСИ односи се на подсистем енергије и део подсистема одржавања железничког система Уније у складу са чланом 1. Директиве 2008/57/ЕЗ.
- (2) Подсистем енергије дефинисан је у тачки 2.2. Анекса II Директиве 2008/57/ЕЗ.
- (3) Техничка област примене ове ТСИ даље је дефинисана у члану 2. ове уредбе.

### 1.2. Географска област примене

Географска област примене ове ТСИ дефинисана је у члану 2. став 4. ове уредбе.

### 1.3. Садржај ове ТСИ

- (1) У складу са чланом 5. став 3. Директиве 2008/57/ЕЗ, ова ТСИ:
  - (а) наводи предвиђену област примене (Одељак 2);
  - (б) утврђује основне захтеве за подсистем енергије (Одељак 3);
  - (в) успоставља функционалне и техничке спецификације које треба да испуне систем и његови интерфејси према другим подсистемима (Одељак 4);
  - (г) наводи чиниоце интероперабилности и интерфејсе који морају бити обухваћени европским спецификацијама, укључујући и европске стандарде, неопходне за постизање интероперабилности у оквиру железничког система Уније (Одељак 5);
  - (д) наводи, за сваки разматрани случај, поступке које треба користити за оцену усаглашености или погодности за употребу чинилаца интероперабилности, с једне стране, или ЕЗ верификацију подсистема, с друге стране (Одељак 6);
  - (ђ) утврђује план имплементације за ову ТСИ (Одељак 7);
  - (е) наводи, за одговарајуће особље, стручне квалификације и безбедносне и здравствене услове који се захтевају за рад и одржавање подсистема, као и за примену ове ТСИ (Одељак 4).

- (2) У складу са чланом 5. став 5. Директиве 2008/57/ЕЗ, одредбе за специфичне случајеве наведене су у Одељку 7.
- (3) Захтеви у овој ТСИ важе за све системе са ширином колосека у оквиру области примене ове ТСИ, осим ако се став не односи на системе са специфичном ширином колосека или на специфичне називне ширине колосека.

## 2. ОПИС ПОДСИСТЕМА ЕНЕРГИЈЕ

### 2.1. Дефиниција

- (1) Ова ТСИ обухвата сва стабилна постројења неопходна за постизање интероперабилности, која су потребна за напајање воза електричном енергијом за вучу.
- (2) Подсистем енергије чине:
  - (а) електровучне подстанице: повезане на страни примара на високонапонску мрежу, са трансформацијом високог напона у напон и/или претварањем у систем напајања електричном енергијом погодан за возове. На страни секундара, електровучне подстанице повезане су на железничку контактну мрежу;
  - (б) места секционисања: електрична опрема која се налази на местима између електровучних подстаника ради напајања и паралелног повезивања возних водова, као и обезбеђивања заштите, изолације и помоћног напајања;
  - (в) секције раздвајања: опрема потребна за обезбеђивање прелаза између различитих електричних система или између различитих фаза истог електричног система;
  - (г) контактна мрежа: систем који разводи електричну енергију до возова који се крећу превозним путем и преноси је возовима путем одузимача струје. Контактна мрежа је такође опремљена растављачима на ручно или даљинско управљање који су неопходни за изоловање деоница или група у оквиру контактне мреже у зависности од оперативних потреба. Напојни водови такође чине део контактне мреже.
  - (д) повратно коло: сви проводници који формирају планирану повратну струју вуче. Стога, што се овог аспекта тиче, повратни вод је део подсистема енергије и има интерфејс са подсистемом инфраструктуре.

- (3) У складу са Одељком 2.2. Анекса II Директиве 2008/57/ЕЗ, пружни део система за мерење потрошње електричне енергије, наведен у овој ТСИ као систем за прикупљање података о енергији дуж пруге, утврђен је у тачки 4.2.17. ове ТСИ.

#### 2.1.1. *Напајање електричном енергијом*

- (1) Сврха система напајања електричном енергијом је да снабде сваки воз електричном енергијом како би се испунио планирани ред вожње.
- (2) Основни параметри система напајања електричном енергијом дефинисани су у тачки 4.2.

#### 2.1.2. *Геометрија возног вода (OCL) и квалитет одузимања струје*

- (1) Циљ је обезбеђивање поузданог и континуалног преноса електричне енергије од система напајања електричном енергијом до железничких возила. Интеракција возног вода и пантографа представља значајан аспект интероперабилности.
- (2) Основни параметри који се односе на геометрију возног вода и квалитет одузимања струје утврђени су у тачки 4.2.

### 2.2. **Интерфејси са другим подсистемима**

#### 2.2.1. *Увод*

- (1) Подсистем енергије има интерфејсе са другим подсистемима железничког система како би могао да оствари предвиђене перформансе. То су следећи подсистеми:
  - (а) железничка возила;
  - (б) инфраструктура;
  - (в) контрола, управљање и сигнализација дуж пруге;
  - (г) контрола управљања и сигнализација у возилу;
  - (д) одвијање и управљање саобраћајем.
- (2) Тачка 4.3. ове ТСИ утврђује функционалну и техничку спецификацију тих интерфејса.

#### 2.2.2. *Интерфејси ове ТСИ са ТСИ за безбедност у железничким тунелима*

Захтеви који се односе на подсистем енергије за безбедност у железничким тунелима утврђени су у ТСИ која се односи на безбедност у железничким тунелима.

### 3. ОСНОВНИ ЗАХТЕВИ

Следећа табела наводи основне параметре ове ТСИ и њихово подударање са основним захтевима, како су утврђени и нумерисани у Анексу III Директиве 2008/57/ЕЗ.

Тачка у ТСИ	Назив тачке у ТСИ	Безбедност	Поузданост и доступност	Здравље	Заштита животне средине	Техничка усклађеност	Доступност
4.2.3.	Напон и фреквенција	—	—	—	—	1.5.. 2.2.3.	—
4.2.4..	Параметри у вези са перформансама система напајања:	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.5..	Струјно оптерећење, системи са једносмерном струјом, возови у стању мировања	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.6.	Рекуперативно кочење	—	—	—	1.4.1. 1.4.3..	1.5. 2.2.3.	—
4.2.7.	Мере координације електричне заштите	2.2.1.	—	—	—	1.5.	—
4.2.8.	Хармоници и динамички ефекти за системе напајања	—	—	—	1.4.1. 1.4.3.	1.5.	—



	наизменичн ом струјом вуче						
4.2.9	Геометрија возног вода	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 0.	Профил пантографа	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 1.	Средња контактна сила	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 2.	Динамичко понашање и квалитет одузимања струје	—	—	—	1.4.1. 2.2.2.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 3.	Размак пантографа за пројектовањ е возног вода	—	—	—	—	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 4.	Материјал контактног проводника	—	—	1.3.1. 1.3.2.	1.4.1.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 5.	Секције раздвајања фаза	2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 6.	Секције раздвајања система	2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3.	1.5. 2.2.3.	—
4.2.1 7.	Систем за прикупљањ е података о енергији дуж пруге	—	—	—	—	1.5.	—
4.2.1 8.	Мере заштите од електричног удара	1.1.1. 1.1.3. 2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3. 2.2.2.	1.5.	—
4.4.	Оперативна правила	2.2.1.	—	—	—	1.5.	—
4.5.	Правила	1.1.1.	1.2.	—	—	1.5.	—

	одржавања	2.2.1.				2.2.3.	
4.6.	Стручне квалификације	2.2.1.	—	—	—	—	—
4.7.	Здравствени и безбедносни услови	1.1.1. 1.1.3. 2.2.1.	—	—	1.4.1. 1.4.3. 2.2.2.	—	—

#### 4. ОПИС КАРАКТЕРИСТИКА ПОДСИСТЕМА

##### 4.1. Увод

- (1) Железнички систем, на који се примењује Директива 2008/57/ЕЗ и чији је део подсистем енергије, представља интегрисани систем чију усклађеност треба верификовати. Та усклађеност се мора проверити, нарочито у погледу спецификација подсистема енергије, његових интерфејса са системом у који је интегрисан, као и оперативних правила и правила одржавања. Функционалне и техничке спецификације подсистема и његових интерфејса, описане у тач. 4.2. и 4.3. не намећу коришћење одређених технологија или техничких решења, осим ако то није крајње неопходно за интероперабилност железничке мреже.
- (2) Иновативна решења за постизање интероперабилности која не испуњавају захтеве наведене у овој ТСИ и која није могуће оценити како је наведено у овој ТСИ захтевају нове спецификације и/или нове методе оцењивања. Да би се омогућила технолошка иновација, те спецификације и методе оцењивања развијају се по поступку за иновативна решења описаном у тач. 6.1.3. и 6.2.3.
- (3) Узимајући у обзир све применљиве основне захтеве, карактеристике подсистема енергије дате су спецификацијама утврђеним у тач. 4.2–4.7.
- (4) Поступци ЕЗ верификације подсистема енергије наведени су у тачки 6.2.4. и Табели Б.1. из Додатка Б уз ову ТСИ.
- (5) За специфичне случајеве видети тачку 7.4.
- (6) Ако се у овој ТСИ упућује на стандарде EN, варијације у стандардима EN под називом „национална одступања” или „посебни национални услови” нису применљиве и не чине део ове ТСИ.

## 4.2. **Функционалне и техничке спецификације подсистема**

### 4.2.1. *Опште одредбе*

Перформансе које подсистем енергије треба да постигне одређене су бар у захтеваним перформансама железничког система у погледу:

- (а) максималне брзине на прузи;
- (б) врсте воза;
- (в) захтева услуга железничког превоза;
- (г) потрошње електричне енергије на пантографима возова.

### 4.2.2. *Основни параметри који карактеришу подсистем енергије*

Основни параметри који карактеришу подсистем енергије су:

#### 4.2.2.1. Напајање електричном енергијом:

- (а) напон и фреквенција (4.2.3);
- (б) параметри који се односе на перформансе система напајања (4.2.4);
- (в) струјно оптерећење, системи са једносмерном струјом, возови у стању мировања (4.2.5);
- (г) рекуперативно кочење (4.2.6);
- (д) мере координације електричне заштите (4.2.7);
- (ђ) хармоници и динамички ефекти за системе напајања наизменичном струјом вуче (4.2.8).

#### 4.2.2.2. Геометрија возног вода (*OCL*) и квалитет одузимања струје:

- (а) геометрија возног вода (4.2.9);
- (б) профил пантографа (4.2.10);
- (в) средња контактна сила (4.2.11);
- (г) динамичко понашање и квалитет одузимања струје (4.2.12);
- (д) размак пантографа за пројектовање возног вода (4.2.13);

(ђ) материјал контактеног проводника (4.2.14);

(е) секције раздвајања фаза (4.2.15);

(ж) секције раздвајања система (4.2.16).

4.2.2.3. Систем за прикупљање података о енергији дуж пруге (4.2.17)

4.2.2.4. Мере заштите од електричног удара (4.2.18)

4.2.3. *Напон и фреквенција*

(1) Напон и фреквенција подсистема енергије представљају један од четири система одређена у складу са Одељком 7:

(а) AC 25 kV 50 Hz;

(б) AC 15 kV, 16,7 Hz;

(в) DC 3 kV;

(г) DC 1,5 kV.

(2) Вредности и ограничења напона и фреквенције за одабрани систем морају бити у складу са тачком 4. стандарда EN 50163:2004.

4.2.4. *Параметри који се односе на перформансе система за напајање*

У обзир се узимају следећи параметри:

(а) максимална струја воза (4.2.4.1);

(б) фактор снаге возова и средњи корисни напон (4.2.4.2).

4.2.4.1. Максимална струја воза

Пројекат подсистема енергије мора да обезбеди способност система за напајање електричном енергијом да постигне потребне перформансе и омогући саобраћање возова снаге мање од 2 MW, без ограничења снаге или струје.

4.2.4.2. Средњи корисни напон

Прорачунати средњи корисни напон „на пантографу” мора бити у складу са тачком 8. стандарда EN 50388:2012 (осим тачке 8.3, која се замењује тачком В.1. Додатка В). Приликом симулације узимају се у

обзир вредности стварног фактора снаге возова. одредбу 8.2. стандарда EN 50388:2012.

4.2.5. *Струјно оптерећење, системи са једносмерном струјом, возови у стању мировања*

- (1) Возни вод система са једносмерном струјом мора бити пројектован тако да може да издржи струју од 300 А (за систем напајања од 1,5 kV) и 200 А (за систем напајања од 3 kV) по пантографу када је воз у стању мировања.
- (2) Струјно оптерећење у стању мировања мора се постићи за испитну вредност статичке контактне силе из Табеле 4. из тачке 7.2. стандарда EN 50367:2012.
- (3) Возни вод мора бити пројектован узимајући у обзир граничне вредности температуре у складу са тачком 5.1.2. стандарда EN 50119:2009.

4.2.6. *Рекуперативно кочење*

- (1) Системи напајања наизменичном струјом морају бити пројектовани тако да дозвољавају коришћење рекуперативног кочења које може да врши несметану размену електричне енергије са другим возовима или на неки други начин.
- (2) Системи напајања једносмерном струјом морају бити пројектовани тако да дозвољавају коришћење рекуперативног кочења бар путем размене електричне енергије са другим возовима.

4.2.7. *Мере координације електричне заштите*

Пројекат координације електричне заштите подсистема енергије мора испунити захтеве детаљно наведене у тачки 11. стандарда EN 50388:2012.

4.2.8. *Хармоници и динамички ефекти за системе напајања наизменичном струјом вуче*

- (1) Интеракција система за напајање вуче и железничких возила може довести до електричних нестабилности у систему.
- (2) Да би се постигла усклађеност електричног система, пренапони хармоника морају бити ограничени испод критичних вредности у складу са тачком 10.4. стандарда EN 50388:2012, .

4.2.9. *Геометрија возног вода*

- (1) Возни вод се пројектује за пантографе са геометријом главе наведеном у тачки 4.2.8.2.9.2. ТСИ ЛПВС, узимајући у обзир правила утврђена у тачки 7.2.3. ове ТСИ.
- (2) Висина контактнoг проводника и бoчни oтклон контактнoг проводника под дејством бoчног ветра представљају факторе који утичу на интероперабилност железничке мреже.

#### 4.2.9.1. Висина контактнoг проводника

- (1) Дозвољене вредности висине контактнoг проводника дате су у Табели 4.2.9.1.

Табела 4.2.9.1.

#### Висина контактнoг проводника

Опис	$v \geq 250$ [km/h]	$v < 250$ [km/h]
Називна висина контактнoг проводника (mm)	Између 5080 и 5300	Између 5000 и 5750
Минимална пројектована висина контактнoг проводника [mm]	5080	У складу са тачком 5.10.5. стандарда EN 50119:2009 у зависности од одабраног профила
Максимална пројектована висина контактнoг проводника [mm]	5300	6200 <sup>1</sup>
<sup>1</sup> Узимајући у обзир толеранције и издизање у складу са Сликoм 1. из стандарда EN 50119:2009, максимална висина контактнoг проводника не сме бити већа од 6500 mm.		

- (2) За однос између висина контактнoг проводника и радних висина пантографа видети Сликy 1. из стандарда EN 50119:2009.
- (3) Висина контактнoг проводника на путним прелазима одређује се националним прописима, у складу са тачком 5.2.4. и 5.2.5. стандарда EN 50122-1:2011.
- (4) За системе ширине колосека 1520 и 1524 mm вредности висине контактнoг проводника су следеће:
  - (a) називна висина контактнoг проводника: између 6000 mm и 6300 mm;

(б) минимална пројектована висина контактнoг проводника:  
5550 mm;

(в) максимална пројектована висина контактнoг проводника:  
6800 mm.

#### 4.2.9.2. Максимални бочни отклон

(1) Максимални бочни отклон контактнoг проводника у односу на осу колосека под утицајем бочног ветра мора бити у складу са Табелом 4.2.9.2.

Табела 4.2.9.2.

#### Максимални бочни отклон у зависности од дужине пантографа

Дужина пантографа [mm]	Максимални бочни отклон [mm]
1600	400 <sup>1</sup>
1950	550 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Вредности се подешавају узимајући у обзир кретање пантографа и толеранције колосека у складу са Додатком Г.1.4.

(2) У случају колосека са више шина, захтев за бочни отклон мора бити испуњен за сваки пар шина (пројектован тако да функционише као засебан колосек) који се оцењује у односу на ТСИ.

(3) Систем са ширином колосека 1520 mm:

За државе чланице које примењују профил пантографа у складу са тачком 4.2.8.2.9.2.3. ТСИ ЛПВС максимални бочни отклон проводника у односу на средиште пантографа под утицајем бочног ветра износи 500 mm.

#### 4.2.10. Профил пантографа

(1) Ниједан део подсистема енергије не сме да уђе у механички кинематички профил пантографа (видети Сliku Г.2. из Додатка Г), осим контактнoг проводника и полигонатора.

(2) Механички кинематички профил пантографа за интероперабилне пруге одређује се помоћу методе приказане у Додатку Г.1.2. и профила пантографа дефинисаног у тач. 4.2.8.2.9.2.1. и 4.2.8.2.9.2.2. ТСИ ЛПВС.

(3) Овај профил се прорачунава помоћу кинематичке методе, са вредностима:

(а) за њихање пантографа  $e_{pu}$  од 0,110 m на доњој верификационој висини  $h'_u = 5,0$  m и

(б) за њихање пантографа  $e_{po}$  од 0,170 m на горњој верификационој висини  $h'_o = 6,5$  m,

у складу са тачком Г.1.2.1.4. Додатка Г и другим вредностима у складу са тачком Г.1.3. Додатка Г.

(4) Систем са ширином колосека 1520 mm:

За државе чланице које примењују профил пантографа у складу са тачком 4.2.8.2.9.2.3. ТСИ ЛПВС статички профил који је на располагању за пантограф дефинисан је у тачки Г.2. Додатка Г.

#### 4.2.11. Средња контактна сила

(1) Средња контактна сила  $F_m$  је статистичка средња вредност контактне силе.  $F_m$  формирају статичке, динамичке и аеродинамичке компоненте контактне силе пантографа.

(2) Опсеги  $F_m$  за сваки од система напајања електричном енергијом дефинисани су у Табели 6. из стандарда EN 50367:2012.

(3) Возни водови морају бити пројектовани тако да су у стању да издрже горњу пројектовану граничну вредност  $F_m$  наведену у Табели 6. из стандарда EN 50367:2012.

(4) Криве се односе на брзине до 320 km/h. За брзине изнад 320 km/h примењују се поступци утврђени у тачки 6.1.3.

#### 4.2.12. Динамичко понашање и квалитет одузимања струје

(1) У зависности од методе оцењивања, возни вод мора постизати вредности динамичке перформансе и издизања контактнoг проводника (при пројектованој брзини) утврђене у Табели 4.2.12.

Табела 4.2.12.

#### Захтеви за динамичко понашање и квалитет одузимања струје

Захтев	$v \geq 250$ [km/h]	$250 > v > 160$ [km/h]	$v \leq 160$ [km/h]
Простор за издизање полигонатора	2S <sub>0</sub>		



Средња контактна сила $F_m$	Видети тачку 4.2.11.		
Стандардна девијација при максималној брзини на прузи $\sigma_{max}$ [N]	0,3 $F_m$		
Процент варничења при максималној брзини на прузи, NQ [%] (минимално трајање електричног лука 5 ms)	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$ за системе наизменичне струје $\leq 0,2$ за системе са једносмерном струјом	$\leq 0,1$

(2)  $S_0$  је прорачунато, симулирано или измерено издизање контактнoг проводника на полигонатору, које настаје у уобичајеним радним условима са једним или више пантографа са горњом граничном вредношћу  $F_m$  при максималној брзини на прузи. Када је издизање полигонатора физички ограничено због конструкције возног вода, дозвољено је да се потребни простор смањи на 1,5  $S_0$  (видети тачку 5.10.2. стандарда EN 50119:2009).

(3) Максимална сила ( $F_{max}$ ) обично је у опсегу  $F_m$  плус три стандардне девијације  $\sigma_{max}$ ; више вредности могу се јавити на одређеним местима и дате су у Табели 4. из тачке 5.2.5.2. стандарда EN 50119:2009. За круте компоненте, као што су секциони изолатори у ваздушној контактної мрежи, контактна сила може се повећати до максимално 350 N.

#### 4.2.13. Размак пантографа за пројектовање возног вода

Возни вод се пројектује за најмање два пантографа који раде један поред другог тако да минимално растојање између оса глава суседних пантографа буде једнако или мање од вредности утврђених у једној од колона, „А”, „Б” или „В”, одабраних из Табеле 4.2.13:

Табела 4.2.13.

#### Размак пантографа за пројектовање возног вода

Пројектована брзина [km/h]	Минимално растојање за наизменичну струју [m]	Минимално растојање за 3 kV једносмерне струје [m]	Минимално растојање за 1,5 kV
----------------------------	---	--	-------------------------------

Тип							једносмерне струје [m]		
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
$v \geq 250$	200			200			200	200	35
$160 < v < 250$	200	85	35	200	115	35	200	85	35
$120 < v \leq 160$	85	85	35	20	20	20	85	35	20
$80 < v \leq 120$	20	15	15	20	15	15	35	20	15
$v \leq 80$	8	8	8	8	8	8	20	8	8

#### 4.2.14. Материјал контактнoг проводника

- (1) Комбинација материјала контактнoг проводника и материјала клизача пантографа има јак утицај на хабање клизача пантографа и контактнoг проводника.
- (2) Дозвољени материјали клизача пантографа дефинисани су у тачки 4.2.8.2.9.4.2. ТСИ ЛПВС.
- (3) Дозвољени материјали за контактне проводнике су бакар и легуре бакара. Контактни проводник мора бити испуњавати захтеве из тачака 4.2, (изузимајући упућивање на Анекс Б стандарда) и 4.3–4.6. стандарда EN 50149:2012.

#### 4.2.15. Секције раздвајања фаза

##### 4.2.15.1. Опште

- (1) Пројекат секција раздвајања фаза мора обезбедити да возови могу да прелазе са једне секције на суседну секцију без премошћавања две фазе. Потрошња електричне енергије воза (вуча, помоћни уређаји и струја празног хода трансформатора) мора бити доведена на нулу пре уласка на секцију раздвајања фаза. Потребно је обезбедити адекватна средства (осим за кратке секције раздвајања) како би се омогућило поновно покретање воза који је заустављен унутар секције раздвајања фаза.
- (2) Укупна дужина  $D$  неутралних секција дефинисана је у тачки 4. стандарда EN 50367:2012. За прорачун размака  $D$  у складу са стандардом EN 50119:2009, у обзир се узимају тачка 5.1.3. и издизање  $S_0$ .

##### 4.2.15.2. Пруге са брзинама $v \geq 250$ km/h

Могу се усвојити два типа пројеката секције раздвајања фаза:

- (а) пројекат раздвајања фаза у коме се сви пантографи најдужег воза усклађеног са ТСИ налазе унутар неутралне секције. Укупна дужина неутралне секције мора бити најмање 402 m.

За детаљне захтеве видети Анекс А.1.2. стандарда EN 50367:2012 или

- (б) краће раздвајање фаза са три изолована преклопа, како је приказано у Анексу А.1.4. стандарда EN 50367:2012. Укупна дужина неутралне секције мања је од 142 m, укључујући размаке и толеранције.

#### 4.2.15.3. Пруге са брзинама $v < 250$ km/h

Пројекат секција раздвајања обично усваја решења описана у Анексу А.1. стандарда EN 50367:2012. Ако се предлаже алтернативно решење, мора се доказати да је оно бар исто толико поуздано.

#### 4.2.16. *Секције раздвајања система*

##### 4.2.16.1. Опште

- (1) Пројекат секција раздвајања система мора обезбедити да возови могу да прелазе са једног система напајања електричном енергијом на суседни другачији систем напајања електричном енергијом без премошћавања два система. Постоје два метода за прелазак секција раздвајања система:

- (а) са подигнутим пантографом који додирује контактни проводник;

- (б) са спуштеним пантографом који не додирује контактни проводник.

- (2) Управљачи суседних инфраструктура морају да се одлуче за (а) или (б), у зависности од преовлађујућих околности.

- (3) Укупна дужина  $D$  неутралних секција дефинисана је у тачки 4. стандарда EN 50367:2012. За прорачун размака  $D$  у складу са стандардом EN 50119:2009, у обзир се узимају тачка 5.1.3. и издизање  $S_0$ .

##### 4.2.16.2. Подигнути пантографи

- (1) Потрошња електричне енергије воза (вуча, помоћни уређаји и струја празног хода трансформатора) мора бити доведена на нулу пре уласка у секцију раздвајања система.

- (2) Ако се преко секција раздвајања система прелази са пантографом подигнутим до контактнoг проводника, њихов функционални пројекат изгледа овако:
  - (a) геометрија различитих елемената возног вода спречава да пантографи кратко споје или премосте оба енергетска система;
  - (б) у подсистему енергије потребно је предвидети начин да се избегне премошћавање два суседна система напајања електричном енергијом уколико активирање електричне склопке у возилу закаже;
  - (в) разлика у висини контактнoг проводника дуж целе секције раздвајања мора да испуњава захтеве утврђене у тачки 5.10.3. стандарда EN 50119:2009.

#### 4.2.16.3. Спуштени пантографи

- (1) Ова опција се бира ако се услови рада са подигнутим пантографима не могу испунити.
- (2) Ако се преко секције раздвајања система прелази са спуштеним пантографом, она се пројектује тако да се избегне електрична веза између два система напајања електричном енергијом путем ненамерно подигнутог пантографа.

#### 4.2.17. Систем за прикупљање података о енергији дуж пруге

- (1) Тачка 4.2.8.2.8. ТСИ ЛПВС садржи захтеве за системе за мерење електричне енергије у возилу (*EMS*), намењене за израду и преношење сакупљених података за наплату енергије (*CEBD*) до система за прикупљање података о енергији дуж пруге.
- (2) Систем за прикупљање података о енергији дуж пруге (*DCS*) прима, похрањује и шаље *CEBD*-е без њиховог оштећења.
- (3) Спецификација која се односи на протоколе интерфејса између *EMS*-а и *DCS*-а и формат података који се преносе представљају отворено питање које, у сваком случају, мора бити затворено у року од две године од ступања на снагу ове уредбе.

#### 4.2.18. Мере заштите од електричног удара

Електрична безбедност ваздушне контактне мреже и заштита од електричног удара постижу се поштовањем тачака 5.2.1. (само за јавна подручја), 5.3.1, 5.3.2, 6.1, 6.2. (изузимајући захтеве за везе за шинска струјна кола) стандарда EN 50122-1:2011+A1:2011, док се ограничења наизменичног односно једносмерног напона због

безбедности људи постижу поштовањем одредаба 9.2.2.1. и 9.2.2.2. односно 9.3.2.1. и 9.3.2.2. тог стандарда.

### 4.3. Функционалне и техничке спецификације интерфејса

#### 4.3.1. Општи захтеви

Са становишта техничке усклађености, интерфејси су наведени по следећем редоследу подсистема: возна средства, инфраструктура, контрола, управљање и сигнализација и одвијање и управљање саобраћајем.

#### 4.3.2. Интерфејс са подсистемом возних средстава

Упућивање на ТСИ ЕНЕ		Упућивање на ТСИ ЛПВС	
Параметар	Тачка	Параметар	Тачка
Напон и фреквенција	4.2.3.	Рад у оквиру опсега напона и фреквенција	4.2.8.2.2.
Параметри који се односе на перформансе система напајања: — максимална струја воза — фактор снаге возова и средњи корисни напон	4.2.4.	Максимална струја из возног вода Фактор снаге	4.2.8.2.4. 4.2.8.2.6.
Струјно оптерећење, системи са једносмерном струјом, возови у стању мировања	4.2.5.	Максимална струја у стању мировања	4.2.8.2.5.
Рекуперативно кочење	4.2.6.	Рекуперативно кочење са враћањем енергије у возни вод	4.2.8.2.3.
Мере координације електричне заштите	4.2.7.	Електрична заштита воза	4.2.8.2.10.
Хармоници и динамички ефекти за системе напајања наизменичном струјом вуче	4.2.8.	Сметње у енергетском систему наизменичне струје	4.2.8.2.7.
Геометрија возног	4.2.9.	Радни опсег висине	4.2.8.2.9.1.

вода		пантографа Геометрија главе пантографа	4.2.8.2.9.2.
Профил пантографа	4.2.10. Додатак Г	Геометрија главе пантографа Одређивање профила	4.2.8.2.9.2. 4.2.3.1.
Средња контактна сила	4.2.11.	Статичка контактна сила пантографа	4.2.8.2.9.5.
		Контактна сила и динамичко понашање пантографа	4.2.8.2.9.6.
Динамичко понашање и квалитет одузимања струје	4.2.12.	Контактна сила и динамичко понашање пантографа	4.2.8.2.9.6.
Размак пантографа за пројектовање возног вода	4.2.13.	Размештај пантографа	4.2.8.2.9.7.
Материјал контактног проводника	4.2.14.	Материјал клизача пантографа	4.2.8.2.9.4.
Секције раздвајања: фаза система	4.2.15. 4.2.16.	Вожња кроз секције раздвајања фаза или система	4.2.8.2.9.8.
Систем за прикупљање података о енергији дуж пруге	4.2.17.	Систем за мерење енергије у возилу	4.2.8.2.8.

#### 4.3.3. Интерфејс са подсистемом инфраструктуре

Упућивање у ТСИ ЕНЕ		Упућивање у ТСИ ИНФ	
Параметар	Тачка	Параметар	Тачка
Профил пантографа	4.2.10.	Слободни профил	4.2.3.1.

#### 4.3.4. Интерфејс са подсистемима контроле, управљања и сигнализације

- (1) Интерфејс за контролу снаге је интерфејс између подсистема енергије и подсистема возних средстава.
- (2) Међутим, информације се преносе преко подсистема контроле, управљања и сигнализације па је стога интерфејс преноса наведен у ТСИ КУС и ТСИ ЛПВС .
- (3) Када је пруга опремљена *ERTMS*-ом, релевантне информације за искључивање електричне склопке, промену максималне струје воза, промену система напајања електричном енергијом и управљање пантографима преносе се преко *ERTMS*-а.
- (4) Струје хармоника које утичу на подсистеме контроле, управљања и сигнализације утврђене су у ТСИ КУС.

#### 4.3.5. *Интерфејс са подсистемом одвијања и управљања саобраћајем*

Упућивање у ТСИ ЕНЕ		Упућивање у ТСИ УС	
Параметар	Тачка	Параметар	Тачка
Максимална струја воза	4.2.4.1.	Састав воза Припрема Приручника о превозним путевима	4.2.2.5. 4.2.1.2.2.1.
Секције раздвајања: фаза система	4.2.15. 4.2.16.	Састав воза Припрема Приручника о превозним путевима	4.2.2.5. 4.2.1.2.2.1.

#### 4.4. **Оперативна правила**

- (1) Оперативна правила развијена су у оквиру поступака описаних у систему управљања безбедношћу управљача инфраструктуре. Та правила узимају у обзир документацију која се односи на рад, а која чини део техничке документације, како се захтева у члану 18. став 3. и како је утврђено у Анексу VI Директиве 2008/57/ЕЗ.
- (2) У одређеним ситуацијама које укључују унапред планиране радове може бити неопходно привремено одступање од спецификација подсистема енергије и његових чинилаца интероперабилности дефинисаних у одељцима 4. и 5. ТСИ.

#### 4.5. **Правила одржавања**

- (1) Правила одржавања развијена су у оквиру поступака описаних у систему управљања безбедношћу управљача инфраструктуре.

- (2) Досије о одржавању чинилаца интероперабилности и елемената подсистема израђује се пре пуштања подсистема у рад, као део техничке документације која прати декларацију о верификацији.
- (3) Израђује се план одржавања подсистема како би се обезбедило да захтеви утврђени у овој ТСИ буду испуњени током његовог века трајања.

#### 4.6. Стручне квалификације

Стручне квалификације особља потребног за рад и одржавање подсистема енергије обухваћене су поступцима описаним у систему управљања безбедношћу управљача инфраструктуре и нису утврђене у овој ТСИ.

#### 4.7. Здравствени и безбедносни услови

- (1) Здравствени и безбедносни услови за особље потребно за рад и одржавање подсистема енергије морају бити у складу са релевантним европским и националним законодавством.
- (2) То питање је такође обухваћено поступцима описаним у систему управљања безбедношћу управљача инфраструктуре.

### 5. ЧИНИОЦИ ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТИ

#### 5.1. Списак чинилаца

- (1) Чиниоци интероперабилности обухваћени су релевантним одредбама Директиве 2008/57/ЕЗ и у даљем тексту наведени су за подсистем енергије.
- (2) Возни вод:
  - (а) Возни вод као чинилац операбилности састоји се од компоненти наведених у даљем тексту које се уграђују у подсистем енергије и одговарајућих правила пројектовања и конфигурисања.
  - (б) Компоненте возног вода су проводници обешени изнад железничке пруге који служе за напајање електричних возова, заједно са пратећим стезаљкама, уметнутим изолаторима и другим прибором, укључујући напојне водове и преспајаче. Возни вод је постављен изнад горње границе профила возила и преко пантографа напаја возила електричном енергијом.
  - (в) Носеће компоненте као што су конзоле, стубови и темељи, повратни проводници, напојни водови аутотрансформатора,



расклопни апарати и други изолатори нису део возног вода као чиниоца интероперабилности. Оне су обухваћене захтевима за подсистем, када се ради о интероперабилности.

- (3) Оцена усаглашености обухвата фазе и карактеристике наведене у тачки 6.1.4. и означене са X у Табели А.1. из Додатка А уз ову ТСИ.

## 5.2. Перформансе и спецификације чинилаца

### 5.2.1. Возни вод

#### 5.2.1.1. Геометрија возног вода

Пројекат возног вода мора бити у складу са тачком 4.2.9.

#### 5.2.1.2. Средња контактна сила

Возни вод мора бити пројектован на основу средње контактне силе  $F_m$  предвиђене у тачки 4.2.11.

#### 5.2.1.3. Динамичко понашање

Захтеви за динамичко понашање возног вода утврђени су у тачки 4.2.12.

#### 5.2.1.4. Простор за издизање полигонатора

Возни вод се пројектује тако да се обезбеђује потребан простор за издизање, како је утврђено у тачки 4.2.12.

#### 5.2.1.5. Размак пантографа за пројектовање возног вода

Возни вод мора бити пројектован за размак пантографа како је одређено у тачки 4.2.13.

#### 5.2.1.6. Струја у стању мировања

Код система са једносмерном струјом возни вод мора бити пројектован за захтеве утврђене у тачки 4.2.5.

#### 5.2.1.7. Материјал контактног проводника

Материјал контактног проводника мора испуњавати захтеве утврђене у тачки 4.2.14.

## 6. ОЦЕНА УСАГЛАШЕНОСТИ ЧИНИЛАЦА ИНТЕРОПЕРАБИЛНОСТИ И ЕЗ ВЕРИФИКАЦИЈА ПОДСИСТЕМА

Модули за поступке оцењивања усаглашености, погодности за употребу и модули за ЕЗ верификацију описани су у Одлуци Комисије 2010/713/ЕУ.

## 6.1. Чиниоци интероперабилности

### 6.1.1. Поступци оцењивања усаглашености

- (1) Поступци оцењивања усаглашености чинилаца интероперабилности, како је дефинисано у Одељку 5. ове ТСИ, спроводе се применом релевантних модула.
- (2) Поступци оцењивања чиниоца интероперабилности у погледу посебних захтева утврђени су у тачки 6.1.4.

### 6.1.2. Примена модула

- (1) Следећи модули користе се за оцењивање усаглашености чинилаца интероперабилности:
  - (а) *СА* унутрашња контрола производње
  - (б) *СВ* ЕЗ испитивање типа
  - (в) *СС* усаглашеност са типом на основу унутрашње контроле производње
  - (г) *СН* усаглашеност на основу потпуног система управљања квалитетом
  - (д) *СН1* усаглашеност на основу потпуног система управљања квалитетом и испитивања пројекта.

Табела 6.1.2.

### Модули за оцењивање усаглашености који се примењују за чиниоце интероперабилности

Поступци	Модули
Стављено на тржиште ЕУ пре ступања на снагу ове ТСИ	<i>СА</i> или <i>СН</i>
Стављено на тржиште ЕУ након ступања на снагу ове ТСИ	<i>СВ + СС</i> или <i>СН1</i>

(2) Модули за оцењивање усаглашености чинилаца интероперабилности бирају се између модула наведених у Табели 6.1.2.

(3) У случају производа стављених на тржиште пре објављивања релевантних ТСИ сматра се да је тип одобрен и због тога ЕЗ испитивање типа (модул СВ) није неопходно, под условом да произвођач докаже да су испитивања и верификација чинилаца интероперабилности сматрани успешним за претходне примене у упоредивим условима и да су у складу са захтевима ове ТСИ. У том случају те оцене остају важеће и код нове примене. Ако није могуће доказати да је решење позитивно оцењено у прошлости, примењује се поступак за чиниоце интероперабилности стављене на тржиште ЕУ након објављивања ове ТСИ.

#### 6.1.3. *Иновативна решења за чиниоце интероперабилности*

Ако је за чинилац интероперабилности предложено иновативно решење, примењује се поступак описан у члану 10. ове уредбе.

#### 6.1.4. *Посебни поступак оцењивања за чинилац интероперабилности – возни вод*

##### 6.1.4.1. Оцена динамичког понашања и квалитета одузимања струје

###### 1. Методологија:

(а) Оцена динамичког понашања и квалитета одузимања струје обухвата возни вод (подсистем енергије) и пантограф (подсистем возних средстава).

(б) Усклађеност са захтевима за динамичко понашање верификује се оценом:

— издизања контактеног проводника

и:

— средње контактне силе  $F_m$  и стандардне девијације  $\sigma_{max}$

или

— процента варничења.

(в) Наручилац утврђује методу која се користи за верификацију.

(г) Пројекат возног вода оцењује се помоћу алата за симулацију у складу са стандардом EN 50318:2002 и мерењем у складу са стандардом EN 50317:2012.

(д) Ако је постојећи пројекат возног вода у раду најмање 20 година, онда је захтев за симулацију дефинисан у тачки (2) изборан. Мерење, како је дефинисано у тачки (3), врши се за најгори случај распореда пантографа у погледу интеракције на одређеној конструкцији возног вода.

(ђ) Мерење се може обавити на посебно конструисаној испитној деоници или на прузи на којој је возни вод у изградњи.

(2) Симулација:

(а) У сврхе симулације и анализе резултата, у обзир се узимају репрезентативни објекти (на пример тунели, укрштаји, неутралне секције итд.).

(б) Симулације се изводе уз употребу најмање два различита типа пантографа, усклађена са ТСИ, за одговарајућу брзину<sup>1</sup> и систем напајања, до пројектоване брзине за предложени чинилац интероперабилности – возни вод.

(в) Дозвољено је изводити симулацију користећи типове пантографа који су у поступку сертификације чинилаца интероперабилности, под условом да испуњавају остале захтеве ТСИ ЛПВС.

(г) Симулација се изводи за један пантограф или више пантографа са размаком у складу са захтевима утврђеним у тачки 4.2.13.

(д) Да би био прихватљив, квалитет симулираног одузимања струје мора бити у складу са тачком 4.2.12. у погледу издизања, средње контактне силе и стандардне девијације за сваки пантограф.

(3) Мерење:

(а) Ако су резултати симулације прихватљиви, спроводи се динамичко испитивање на лицу места, на репрезентативној деоници новог возног вода.

---

<sup>1</sup> Тј. брзина два типа пантографа мора бити најмање једнака пројектованој брзини симулираног возног вода.

- (б) Мерење се може обавити пре пуштања у рад или у пуним експлоатационим условима.
- (в) За наведено испитивање на терену један од два типа пантографа изабраних за симулацију монтира се на железничко возило које омогућава одговарајућу брзину на репрезентативној деоници.
- (г) Испитивања се спроводе најмање за најгори случај распореда пантографа у погледу интеракције добијене симулацијама. Ако није могуће извршити испитивање са размаком између пантографа од 8 m, онда је дозвољено да се за испитивања при брзинама до 80 km/h размак између два узастопна пантографа повећа до 15 m.
- (д) Средња контактна сила сваког пантографа мора испуњавати захтеве из тачке 4.2.11, до предвиђене пројектоване брзине за возни вод који се испитује.
- (ђ) Да би био прихватљив, измерени квалитет одузимања струје мора бити у складу са тачком 4.2.12, за издизање, и, или за средњу контактну силу и стандардну девијацију или за проценат варничења.
- (е) Ако су сва наведена оцењивања успешна, сматра се да је испитивани пројекат возног вода усаглашен и да се може користити на пругама са усаглашеним конструктивним карактеристикама.
- (ж) Оцена динамичког понашања и квалитета одузимања струје за пантограф као чинилац интероперабилности утврђена је у тачки 6.1.3.7. ТСИ ЛПВС.

#### 6.1.4.2. Оцена струје у стању мировања

Оцењивање усаглашености врши се у складу са Анексом А.3. стандарда EN 50367:2012 за статичку силу дефинисану у тачки 4.2.5.

#### 6.1.5. *ЕЗ декларација о усаглашености чиниоца интероперабилности – возни вод*

У складу са Одељком 3. Анекса IV Директиве 2008/57/ЕЗ, ЕЗ декларација о усаглашености мора бити пропраћена изјавом којом се утврђују услови коришћења:

- (а) максимална пројектована брзина;
- (б) називни напон и фреквенција;

- (в) називна јачина струје;
- (г) прихваћени профил пантографа.

## 6.2. **Подсистем енергије**

### 6.2.1. *Опште одредбе*

- (1) На захтев подносиоца захтева, пријављено тело спроводи ЕЗ верификацију у складу са чланом 18. Директиве 2008/57/ЕЗ и у складу са одредбама релевантних модула.
- (2) Ако подносилац захтева докаже да су испитивања или верификације подсистема енергије били успешни за претходне примене пројекта у сличним ситуацијама, пријављено тело узима у обзир та испитивања и верификације за ЕЗ верификацију.
- (3) Поступци оцењивања подсистема у погледу посебних захтева утврђени су у тачки 6.2.4.
- (4) Подносилац захтева саставља ЕЗ декларацију о верификацији за подсистем енергије у складу са чланом 18. став 1. и Анексом V Директиве 2008/57/ЕЗ.

### 6.2.2. *Примена модула*

За поступак ЕЗ верификације подсистема енергије, подносилац захтева или његов овлашћени заступник са седиштем у Заједници могу одабрати:

- (а) модул *SG*: ЕЗ верификација на основу верификације јединице или
- (б) модул *SH1*: ЕЗ верификација на основу потпуног система управљања квалитетом и испитивања пројекта.

#### 6.2.2.1. *Примена модула SG*

У случају модула *SG*, пријављено тело може узети у обзир доказ о прегледима, проверама или испитивањима које су у упоредивим условима успешно обавила друга тела или подносилац захтева (или неко у његово име).

#### 6.2.2.2. *Примена модула SH1*

Модул *SH1* може се одабрати само ако активности које доприносе да предложени систем буде верификован (пројектовање, производња, склапање, уградња) подлежу систему управљања квалитетом за пројектовање, производњу, завршни инспекцијски преглед и

испитивање производа, одобреном и надзираном од стране пријављеног тела.

### 6.2.3. *Иновативна решења*

Ако је за подсистем енергије предложено иновативно решење, примењује се поступак описан у члану 10. ове уредбе.

### 6.2.4. *Посебни поступци оцењивања подсистема енергије*

#### 6.2.4.1. Оцењивање средњег корисног напона

(1) Оцењивање се врши у складу са тачком 15.4. стандарда EN 50388:2012.

(2) Оцењивање се врши само у случају новоизграђених или унапређених подсистема.

#### 6.2.4.2. Оцењивање рекуперативног кочења

(1) Оцењивање стабилних постројења за напајање наизменичном струјом врши се у складу са тачком 15.7.2. стандарда EN 50388:2012.

(2) Оцењивање код напајања једносмерном струјом врши се прегледањем пројекта.

#### 6.2.4.3. Оцена мера координације електричне заштите

Оцењивање се врши за пројекат и рад електровучних подстанци у складу са тачком 15.6. стандарда EN 50388:2012.

#### 6.2.4.4. Оцењивање хармоника и динамичких ефеката код система напајања наизменичном струјом вуче

(1) Студија усклађености спроводи се у складу са тачком 10.3. стандарда EN 50388:2012.

(2) Та студија се спроводи само у случају да се у систем напајања електричном енергијом уводе претварачи са активним полупроводницима..

(3) Пријављено тело оцењује да ли су испуњени критеријуми из тачке 10.4. стандарда EN 50388:2012.

#### 6.2.4.5. Оцена динамичког понашања и квалитета одузимања струје (интегрисање у подсистем)

- (1) Основни циљ овог испитивања је идентификовање пројектне и конструкционе грешке, а не оцена основног пројекта у начелу.
- (2) Мерења параметара интеракције врше се у складу са стандардом EN 50317:2012.
- (3) Та мерења се врше на пантографу сертификованом као чинилац интероперабилности, чије су карактеристике средње контактне силе како се захтева тачком 4.2.11. ове ТСИ за пројектовану брзину на прузи, узимајући у обзир аспекте који се односе на минималну брзину и споредне колосеке.
- (4) Изграђени возни вод се прихвата ако су резултати мерења у складу са захтевима из тачке 4.2.12.
- (5) За радне брзине до 120 km/h (системи наизменичне струје) и до 160 km/h (системи са једносмерном струјом), мерење динамичког понашања није обавезно. У том случају користе се алтернативне методе идентификовања конструкционих грешака, као што је мерење геометрије возног вода у складу са тачком 4.2.9.
- (6) Оцена динамичког понашања и квалитета одузимања струје за интегрисање пантографа у подсистем возних средстава утврђена је у тачки 6.3.20. ТСИ ЛПВС.

#### 6.2.4.6. Оцена мера заштите од електричног удара

- (1) За свако постројење мора се доказати да је основни пројекат мера заштите од електричног удара у складу са тачком 4.2.18.
- (2) Поред тога, проверава се постојање правила и поступака којима се обезбеђује да постројење буде изграђено по пројекту.

#### 6.2.4.7. Оцена плана одржавања

- (1) Оцењивање се врши верификовањем постојања плана одржавања.
- (2) Пријављено тело није задужено за оцењивање подобности детаљних захтева утврђених у плану.

### 6.3. **Подсистем који садржи чиниоце интероперабилности без ЕЗ декларације**

#### 6.3.1. *Услови*

- (1) До 31. маја 2021. године, пријављено тело може издати ЕЗ сертификат о верификацији за подсистем, чак и ако неки од чинилаца интероперабилности уграђених у подсистем нису



праћени релевантним ЕЗ декларацијама о усаглашености и/или погодности за употребу у складу са овом ТСИ, уколико су испуњени следећи критеријуми:

- (а) пријављено тело је проверило усаглашеност подсистема са захтевима из Одељка 4. и у вези са тач. 6.2–6.3, и из Одељка 7, осим тачке 7.4, ове ТСИ. Осим тога, не примењује се усаглашеност чинилаца интероперабилности са Одељком 5. и тачком 6.1. и
  - (б) чиниоци интероперабилности који нису обухваћени релевантном ЕЗ декларацијом о усаглашености и/или погодности за употребу, коришћени су у подсистему који је пре ступања на снагу ове ТСИ већ одобрен и пуштен у рад у најмање једној држави чланици.
- (2) ЕЗ декларације о усаглашености и/или погодности за употребу не састављају се за чиниоце интероперабилности који се оцењују на тај начин.

#### 6.3.2. *Документација*

- (1) У ЕЗ сертификату о верификацији подсистема јасно се наводе чиниоци интероперабилности које је пријављено тело оценило у оквиру верификације подсистема.
- (2) У ЕЗ декларацији о верификацији подсистема јасно се наводи следеће:
  - (а) чиниоци интероперабилности који су оцењени као део подсистема,
  - (б) потврда да подсистем садржи чиниоце интероперабилности идентичне онима који су верификовани као део подсистема,
  - (в) разлози због којих произвођач није доставио ЕЗ декларацију о усаглашености и/или погодности за употребу за наведене чиниоце интероперабилности пре њиховог укључивања у подсистем, укључујући и примену националних прописа пријављених према члану 17. Директиве 2008/57/ЕЗ.

#### 6.3.3. *Одржавање подсистема сертифицираних у складу са 6.3.1.*

- (1) У току и након прелазног периода и док се подсистем не унапреди или обнови (узимајући у обзир одлуку државе чланице о примени ТСИ), чиниоце интероперабилности који немају ЕЗ декларацију о усаглашености и/или погодности за употребу и истог су типа дозвољено је користити као замену (резервне

делове) у оквиру одржавања подсистема, за шта је одговорно тело надлежно за одржавање.

- (2) У сваком случају, тело надлежно за одржавање мора обезбедити да компоненте за замену у оквиру одржавања буду погодне, да се користе у оквиру свог подручја коришћења и да омогућавају постизање интероперабилности унутар железничког система, испуњавајући при том основне захтеве. Такве компоненте морају бити следљиве и сертифициване у складу са националним или међународним прописом или широко прихваћеним кодексом праксе у области железнице.

## 7. ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА ТСИ ЗА ЕНЕРГИЈУ

Државе чланице развијају национални план имплементације ове ТСИ, узимајући у обзир повезаност целокупног железничког система Европске уније. Тај план мора укључивати све нове, обновљене и унапређене пруге, у складу са појединостима наведеним у тач. 7.1–7.4. у даљем тексту.

### 7.1. Примена ове ТСИ на железничке пруге

Одељци 4–6. и све посебне одредбе у тач. 7.2–7.3. у даљем тексту у потпуности се примењују на оне пруге у оквиру географске области примене ове ТСИ које ће бити пуштене у рад као интероперабилне након ступања на снагу ове ТСИ.

### 7.2. Примена ове ТСИ на нове, обновљене или унапређене железничке пруге

#### 7.2.1. Увод

- (1) За сврхе овог одељка, „нова пруга” означава пругу којом се успоставља превозни пут тамо где тренутно не постоји.
- (2) Следеће ситуације могу се сматрати унапређењем или обновом постојећих пруга:
  - (а) преуређење дела постојећег превозног пута;
  - (б) прављење заобилазнице;
  - (в) додавање једног или више колосека на постојећи превозни пут, без обзира на растојање између првобитних колосека и додатних колосека.
- (3) У складу са условима утврђеним у члану 20. став 1. Директиве 2008/57/ЕЗ, у плану имплементације наводи се начин на који се

постојећа стабилна постројења дефинисана у тачки 2.1. прилагођавају када је то економски оправдано.

#### 7.2.2. *План имплементације за напон и фреквенцију*

- (1) Избор система напајања електричном енергијом у надлежности је државе чланице. Одлуку треба донети на економским и техничким основама, узимајући у обзир најмање следеће елементе:
  - (а) постојећи систем напајања електричном енергијом у држави чланици;
  - (б) сваку везу са железничком пругом у суседним земљама са постојећим системом за напајање електричном енергијом;
  - (в) потрошњу електричне енергије.
- (2) Нове пруге са брзинама већим од 250 km/h морају се напајати преко једног од система напајања наизменичним струјама, како је дефинисано у тачки 4.2.3.

#### 7.2.3. *План имплементације за геометрију возног вода*

##### 7.2.3.1. Област примене плана имплементације

План имплементације државе чланице узима у обзир следеће елементе:

- (а) смањивање разлика између различитих геометрија возног вода;
- (б) сваку везу са возним водовима постојећих геометрија у суседним подручјима;
- (в) постојеће сертификоване чиниоце интероперабилности – возне водове.

##### 7.2.3.2. Правила имплементације за систем са ширином колосека 1435 mm

Возни вод се пројектује узимајући у обзир следећа правила:

- (а) Нове пруге са брзинама већим од 250 km/h морају бити предвиђене за коришћење оба пантографа, како је наведено у тач. 4.2.8.2.9.2.1. (1600 mm) и 4.2.8.2.9.2.2. (1950 mm) ТСИ ЛПВС.

Ако то није могуће, возни вод мора бити пројектован тако да се може користити бар пантограф чија је геометрија главе наведена у тачки 4.2.8.2.9.2.1. (1600 mm) ТСИ ЛПВС.

- (б) Обновљене или унапређене пруге са брзинама једнаким или већим од 250 km/h морају бити прилагођене бар за пантограф чија је геометрија главе наведена у тачки 4.2.8.2.9.2.1. (1600 mm) ТСИ ЛПВС.
- (в) Остали случајеви: возни вод мора бити пројектован тако да га може користити бар један од пантографа чија је геометрија главе наведена у тач. 4.2.8.2.9.2.1. (1600 mm) или 4.2.8.2.9.2.2. (1950 mm) ТСИ ЛПВС.

#### 7.2.3.3. Системи са ширином колосека различитом од 1435 mm

Возни вод мора бити пројектован тако да га може користити бар један од пантографа чија је геометрија главе наведена у тачки 4.2.8.2.9.2.1. ТСИ ЛПВС.

#### 7.2.4. *Имплементација система за прикупљање података о енергији дуж пруге*

У року од две године од затварања „отвореног питања” из тачке 4.2.17. државе чланице обезбеђују имплементацију система за прикупљање података о енергији дуж пруге који може да размењује сакупљене податке за наплату енергије.

### 7.3. **Примена ове ТСИ на постојеће пруге**

#### 7.3.1. *Увод*

У случају примене ове ТСИ на постојеће пруге и не доводећи у питање тачку 7.4. (специфични случајеви), разматрају се следећи елементи:

- (а) Ако се примењује члан 20. став 2. Директиве 2008/57/ЕЗ, државе чланице одлучују које ће захтеве ТСИ применити, узимајући у обзир план спровођења.
- (б) Ако се члан 20. став 2. Директиве 2008/57/ЕЗ не примењује, препоручује се усклађивање са овом ТСИ. Ако усклађивање није могуће, наручилац обавештава државу чланицу о разлозима за то.
- (в) Ако држава чланица захтева нову дозволу за пуштање у рад, наручилац дефинише практичне мере и различите фазе пројекта које су неопходне за постизање потребних нивоа перформанси. Те пројектне фазе могу укључивати прелазне периоде за пуштање опреме у рад са нижим нивоима перформанси.
- (г) Постојећи подсистем може омогућавати саобраћање возила која су усклађена са ТСИ и која при томе испуњавају основне захтеве

из Директиве 2008/57/ЕЗ. Поступак који се користи за доказивање нивоа усклађености са основним параметрима ТСИ мора бити у складу са Препоруком Комисије 2011/622/ЕУ<sup>1</sup>.

#### 7.3.2. *Унапређење/обнова возног вода и/или напајања електричном енергијом*

- (1) Могуће је постепено изменити цео возни вод односно његов део и/или целокупни систем напајања електричном енергијом односно његов део, елемент по елемент, током дужег временског периода, ради постизања усклађености са овом ТСИ.
- (2) Међутим, усклађеност целокупног подсистема може се прогласити тек када су сви елементи дуж целе деонице превозног пута усклађени са ТСИ.
- (3) Процес унапређења/обнове треба да узме у обзир потребу за одржавањем усклађености са постојећим подсистемом енергије и другим подсистемима. За пројекат који укључује елементе који нису усклађени са ТСИ, поступци за оцењивање усаглашености и ЕЗ верификацију који се примењују треба да буду договорени са државом чланицом.

#### 7.3.3. *Параметри који се односе на одржавање*

Приликом одржавања подсистема енергије нису потребне формалне верификације и дозволе за пуштање у рад. Међутим, уколико је то разумно изводљиво, замене за потребе одржавања могу се вршити у складу са захтевима ове ТСИ доприносећи на тај начин развоју интероперабилности.

#### 7.3.4. *Постојећи подсистеми који нису предмет пројекта обнове или унапређења*

Поступак који се користи за доказивање нивоа усклађености постојећих пруга са основним параметрима ове ТСИ мора бити у складу са Препоруком Комисије 2011/622/ЕУ.

### 7.4. **Специфични случајеви**

#### 7.4.1. *Опште*

- (1) Специфични случајеви, како је наведено у тачки 7.4.2, описују специјалне мере које су потребне и одобрене на појединачним мрежама сваке државе чланице.

---

<sup>1</sup> Препорука Комисије 2011/622/ЕУ од 20. септембра 2011. године о поступку којим се доказује ниво усклађености постојећих железничких пруга са основним параметрима техничких спецификација интероперабилности

(2) Ти специфични случајеви разврстани су као:

- „P” случајеви: „трајни” случајеви,
- „T” случајеви: „привремени” случајеви, када је планирано постизање циљног система у будућности.

#### 7.4.2. *Списак специфичних случајева*

##### 7.4.2.1. Посебна обележја естонске мреже

###### 7.4.2.1.1. Напон и фреквенција (4.2.3)

*P* случај

Максимални дозвољени напон возног вода у Естонији износи 4 kV (3 kV за мреже једносмерне струје).

##### 7.4.2.2. Посебна обележја француске мреже

###### 7.4.2.2.1. Напон и фреквенција (4.2.3)

*T* случај

Вредности и ограничења напона и фреквенције на терминалима електровучних подстанци и на пантографу на електрифицираним пругама са 1,5 kV једносмерне струје:

- од Нима до Пор Боа,
- од Тулуза до Нарбоне,

могу премашивати вредности утврђене у тачки 4. стандарда EN50163:2004 ( $U_{\max 2}$  око 2000 V).

###### 7.4.2.2.2. Секције раздвајања фаза – пруге са брзинама $v \geq 250$ km/h (4.2.15.2)

*P* случај

У случају унапређења/обнове пруга за велике брзине LN 1, 2, 3 и 4, дозвољен је посебни пројекат секције раздвајања фаза.

##### 7.4.2.3. Посебна обележја италијанске мреже

###### 7.4.2.3.1. Секције раздвајања фаза – пруге са брзинама $v \geq 250$ km/h (4.2.15.2)

*P* случај

У случају унапређења/обнове пруге за велике брзине Рим–Напуљ дозвољен је посебни пројекат секције раздвајања фаза.

#### 7.4.2.4. Посебна обележја летонске мреже

##### 7.4.2.4.1. Напон и фреквенција (4.2.3)

*P* случај

Максимални дозвољени напон возног вода у Летонији износи 4 kV (3 kV за мреже једносмерне струје).

#### 7.4.2.5. Посебна обележја литванске мреже

##### 7.4.2.5.1. Динамичко понашање и квалитет одузимања струје (4.2.12)

*P* случај

За постојеће конструкције возних водова, простор за издизање полигонатора прорачунат је у складу са националним техничким прописима пријављеним у ту сврху.

#### 7.4.2.6. Посебна обележја пољске мреже

##### 7.4.2.6.1. Мере координације електричне заштите (4.2.7)

*P* случај

За пољску мрежу једносмерне струје од 3 kV, напомена в у Табели 7. из стандарда EN 50388: 2012 замењује се напоменом: Активирање електричне склопке за струје кратког споја велике јачине треба да буде веома брзо. Уколико је то могуће, треба да се активира главна електрична склопка на вучној јединици да би се избегло активирање електричне склопке у електровучној подстанци.

#### 7.4.2.7. Посебна обележја шпанске мреже

##### 7.4.2.7.1. Висина контактног проводника (4.2.9.1)

*P* случај

На неким деоницама будућих пруга  $v \geq 250$  km/h дозвољена је називна висина контактног проводника од 5,60 m.

##### 7.4.2.7.2. Секције раздвајања фаза – пруге са брзинама $v \geq 250$ km/h (4.2.15.2)

*P* случај

У случају унапређења/обнове постојећих пруга за велике брзине задржава се посебни пројекат секције раздвајања фаза.

#### 7.4.2.8. Посебна обележја шведске мреже

##### 7.4.2.8.1. Оцена средњег корисног напона (6.2.4.1)

*P* случај

Као алтернатива оцени средњег корисног напона у складу са тачком 15.4. стандарда EN 50388:2012, такође је дозвољено да се перформансе система за напајање електричном енергијом оцењују:

- упоређивањем са референтним случајем, ако се решење напајања електричном енергијом користило за сличан или захтевнији ред вожње возова. еферентни случај следеће вредности морају бити сличне или веће:
- удаљеност до управљане сабирнице (станица претварача фреквенције),
- импеданса контактне мреже.
- грубом проценом  $U_{\text{mean usefu}}$  за сличне случајеве који резултирају повећаним додатним капацитетом за будуће саобраћајне потребе.

#### 7.4.2.9. Посебна обележја мреже Уједињеног Краљевства за Велику Британију

##### 7.4.2.9.1. Напон и фреквенција (4.2.3)

*P* случај

Дозвољен је наставак унапређења, обнове или проширења мрежа са системом напајања једносмерним струјама и напоном 600/750 V и коришћењем контактних шина у конфигурацији са три и/или четири шине у складу са националним техничким прописима пријављеним у ту сврху.

Специфични случај за Уједињено Краљевство Велике Британије и Северне Ирске, који се примењује само на мрежу главних пруга у Великој Британији.

##### 7.4.2.9.2. Висина контактног проводника (4.2.9.1)

*P* случај

За нови, унапређени или обновљени подсистем енергије на постојећој инфраструктури дозвољено је пројектовати висину контактног



проводника у складу са националним техничким прописима пријављеним у ту сврху.

Специфични случај за Уједињено Краљевство Велике Британије и Северне Ирске, који се примењује само на мрежу главних пруга у Великој Британији.

#### 7.4.2.9.3. Максимални бочни отклон (4.2.9.2) и профил пантографа (4.2.10)

*P* случај

За нови, унапређени или обновљени подсистем енергије на постојећој инфраструктури дозвољено је да се подешавања максималног бочног отклона, висина верификације и профила пантографа прорачунавају у складу са националним техничким прописима пријављеним у ту сврху.

Специфични случај за Уједињено Краљевство Велике Британије и Северне Ирске, који се примењује само на мрежу главних пруга у Великој Британији.

#### 7.4.2.9.4. Мере заштите од електричног удара (4.2.18)

*P* случај

Приликом унапређења или обнове постојећег подсистема енергије или изградње новог подсистема енергије на постојећој инфраструктури, уместо упућивања на тачку 5.2.1. EN 50122-1:2011+A1:2011, дозвољено је пројектовање мера заштите од електричног удара у складу са националним техничким прописима пријављеним у ту сврху.

Специфични случај за Уједињено Краљевство Велике Британије и Северне Ирске, који се примењује само на мрежу главних пруга у Великој Британији.

#### 7.4.2.9.5. Оцена усаглашености возног вода као компоненте

*P* случај

Национални прописи могу дефинисати поступак оцењивања усаглашености који се односи на тач. 4.2.9.2. и 7.4.2.9.3. и припадајуће сертификате.

Поступак може укључивати оцену усаглашености делова који не потпадају под специфични случај.

#### 7.4.2.10. Посебна обележја мреже Евротунел

#### 7.4.2.10.1. Висина контактнoг проводника (4.2.9.1)

*P* случај

Приликом унапређења или обнове постојећег подсистема енергије дозвољено је да се висина возног вода пројектује у складу са техничким прописима пријављеним у ту сврху.

#### 7.4.2.11. Посебна обележја луксембуршке мреже

##### 7.4.2.11.1. Напон и фреквенција (4.2.3)

*T* случај

Вредности и ограничења напона и фреквенције на прикључцима електровучних подстанци и на пантографу на електрифицираним пругама са 25 kV наизменичне струје између Бетембурга и Роданжа (граница) и деоници пруге између Петанжа и Луделанжа, могу премашивати вредности утврђене у тачки 4. стандарда EN 50163:2004, ( $U_{\max 1}$  око 30 kV and  $U_{\max 2}$  око 30,5 kV).

## Додатак А

### Оцена усаглашености чинилаца интероперабилности

#### А.1. ОБЛАСТ ПРИМЕНЕ

У овом додатку наводи се оцена усаглашености чиниоца интероперабилности (возни вод) подсистема енергије.

За постојеће чиниоце интероперабилности треба следити поступак описан у тачки 6.1.2.

#### А.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ

Карактеристике чиниоца интероперабилности који се оцењује применом модула *СВ* или *СН1* означене су са X у Табели А.1. Производна фаза оцењује се у оквиру подсистема.

Табела А.1.

#### Оцена чиниоца интероперабилности: возни вод

	Оцена у следећој фази			
	Фаза пројектовања и развоја			Производна фаза
Карактеристика – тачка	Прегледање пројекта	Преиспитивање производног процеса	Испитивање <sup>2</sup>	Квалитет производа (серијска производња)
Геометрија возног вода — 5.2.1.1.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Средња контактна сила – 5.2.1.2. <sup>1</sup>	X	Н/П	Н/П	Н/П
Динамичко понашање – 5.2.1.3.	X	Н/П	X	Н/П
Простор за издизање полигонатора – 5.2.1.4.	X	Н/П	X	Н/П
Размак пантографа за пројектовање возног вода – 5.2.1.5.	X	Н/П	Н/П	Н/П

Струја у стању мирања – 5.2.1.6.	X	Н/П	X	Н/П
Материјал контактнoг проводника – 5.2.1.7.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Н/П: није применљиво <sup>1</sup> Мерење контактне силе интегрисано је у поступак оцењивања динамичког понашања и квалитета одузимања струје. <sup>2</sup> Испитивање, како је дефинисано у Одељку 6.1.4. о посебном поступку оцењивања за чинилац интероперабилности – возни вод.				

*Додатак Б*

**ЕЗ верификација подсистема енергије**

**Б.1. ОБЛАСТ ПРИМЕНЕ**

У овом додатку наводи се ЕЗ верификација подсистема енергије.

**Б.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ**

Карактеристике подсистема који се оцењује у различитим фазама пројектовања, изградње и рада означене су са X у Табели Б.1.

*Табела Б.1.*

**ЕЗ верификација подсистема енергије**

Основни параметри	Фаза оцене			
	Фаза развоја пројекта	Производна фаза		
	Прегледање пројекта	Изградња, склапање, уградња	Склопљен, пре пуштања у рад	Валидација у пуним радним условима
Напон и фреквенција – 4.2.3.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Параметри који се односе на перформансе система за напајање – 4.2.4.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Струјно оптерећење,	X <sup>1</sup>	Н/П	Н/П	Н/П

системи са једносмерном струјом, возову у стању мировања – 4.2.5.				
Рекуперативно кочење – 4.2.6.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Мере координације електричне заштите – 4.2.7.	X	Н/П	X	Н/П
—Хармоници и динамички ефекти за системе напајања наизменичном струјом вуче – 4.2.8.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Геометрија возног вода – 4.2.9.	X <sup>1</sup>	Н/П	Н/П <sup>3</sup>	Н/П
Профил пантографа – 4.2.10.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Средња контактна сила – 4.2.11.	X <sup>1</sup>	Н/П	Н/П	Н/П
Динамичко понашање и квалитет одузимања струје – 4.2.12.	X <sup>2</sup>	Н/П	X <sup>23</sup>	Н/П <sup>2</sup>
Размак пантографа за пројектовање возног вода – 4.2.13.	X <sup>1</sup>	Н/П	Н/П	Н/П
Материјал контактног проводника – 4.2.14.	X <sup>1</sup>	Н/П	Н/П	Н/П
Секције раздвајања фаза – 4.2.15.	X	Н/П	Н/П	Н/П
Секције раздвајања система – 4.2.16.	X	Н/П	Н/П	Н/П
истем за прикупљање података о енергији дуж пруге – 4.2.17.	Н/П	Н/П	Н/П	Н/П
Мере заштите од електричног удара – 4.2.18.	X	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	Н/П
Правила одржавања – 4.5.	Н/П	Н/П	X	Н/П

Н/П: није применљиво

<sup>1</sup> Спроводи се само ако возни вод није оцењен као чинилац интероперабилности.

<sup>2</sup> Валидација при пуним радним условима обавља се само онда када валидација у фази „Склапање пре пуштања у рад” није могућа.

<sup>3</sup> Спроводи се као алтернативна метода оцењивања у случају када се динамичко понашање возног вода интегрисаног у подсистем не мери (видети тачку 6.2.4.5).

<sup>4</sup> Спроводи се у случају када провера није обављена од стране другог независног тела.

РАДНА ВЕРЗИЈА

## Додатак В

### Средњи корисни напон

#### В.1. ВРЕДНОСТИ СРЕДЊЕГ КОРИСНОГ НАПОНА НА ПАНТОГРАФУ

Минималне вредности средњег корисног напона на пантографу у уобичајеним радним условима морају бити како је наведено у Табели В.1.

Табела В.1.

#### Минимални средњи корисни напон на пантографу

Систем напајања електричном енергијом	V	
	Брзина на прузи $v > 200$ [km/h]	Брзина на прузи $v \leq 200$ [km/h]
	Зона и воз	Зона и воз
AC 25 kV 50 Hz	22.500	22.000
AC 15 kV 16,7 Hz	14.200	13.500
DC 3 kV	2800	2700
DC 1,5 kV	1300	1300

#### В.2. ПРАВИЛА СИМУЛАЦИЈЕ

Зона која се користи за симулацију ради прорачуна  $U_{\text{средњи корисни}}$

- Симулације се врше на зони која представља значајан део пруге или мреже, као што су релевантне секције напајања у мрежи за објекат који се пројектује и оцењује.

Временски период који се користи за симулацију ради прорачуна  $U_{\text{средњи корисни}}$

- Приликом симулације средњег корисног напона воза и средњег корисног напона зоне треба разматрати само возове који су део симулације током неког релевантног периода, као што је време потребно за пролазак кроз целокупну секцију напајања.

## Додатак Г

### Спецификација профила пантографа

#### Г.1. СПЕЦИФИКАЦИЈА МЕХАНИЧКОГ КИНЕМАТИЧКОГ ПРОФИЛА ПАНТОГРАФА

##### Г.1.1. Опште

##### Г.1.1.1. Простор који треба ослободити код електрифицираних пруга

У случају пруга које су електрифициране помоћу возног вода, треба ослободити додатни простор:

- ради смештања опреме возног вода,
- ради омогућавања слободног пролаза пантографа.

Овај додатак се односи на слободан пролазак пантографа (профил пантографа). Електрични размак одређује управљач инфраструктуре.

##### Г.1.1.2. Појединости

Профил пантографа се у неким аспектима разликује од профила препреке:

- пантограф је (делимично) под напоном и због тога треба обезбедити размак у складу са природом препреке (изолована или не),
- по потреби треба узети у обзир постојање изолационих рогова; стога мора бити дефинисана двострука референтна контура како би се истовремено узели у обзир и механички и електрични утицаји,
- приликом одузимања струје, пантограф је у сталном контакту са контактним проводником и због тога је његова висина променљива; исто важи и за висину профила пантографа.

##### Г.1.1.3. Симболи и скраћенице

Симбол	Ознака	Јединица
$b_w$	Полудужина лука пантографа	m
$b_{w,c}$	Полудужина проводне дужине лука пантографа (са изолационим роговима) или радна дужина (са проводним роговима)	m
$b'_{o,mec}$	Ширина механичког кинематичког профила	m



	пантографа на горњој тачки верификације	
$b'_{u,мес}$	Ширина механичког кинематичког профила пантографа на доњој тачки верификације	m
$b'_{h,мес}$	Ширина механичког кинематичког профила пантографа на међувисини, h	m
$d_l$	Бочни отклон контактнoг проводника	m
$D'_o$	Референтно надвишење које се код возила узима у обзир за одређивање профила пантографа	m
$e_p$	Њихање пантографа услед карактеристика возила	m
$e_{po}$	Њихање пантографа на горњој тачки	m
$e_{pu}$	Њихање пантографа на доњој верификационој тачки верификације	m
$f_s$	Маргина којом се узима у обзир издизање контактнoг проводника	m
$f_{wa}$	Маргина којом се узима у обзир хабање клизача пантографа	m
$f_{ws}$	Маргина којом се узима у обзир дејство лука пантографа на контактни проводник услед њихања пантографа	m
$h$	Висина у односу на возну површину	m
$h'_{co}$	Референтни пол нагињања за профил пантографа	m
$h'$	Референтна висина у прорачуну профила пантографа	m
$h'_o$	Максимална висина верификације профила пантографа у позицији за одузимање струје	m
$h'_u$	Минимална висина верификације профила пантографа у позицији за одузимање струје	m
$h_{eff}$	Ефективна висина подигнутог пантографа	m
$h_{cc}$	Статичка висина контактнoг проводника	m
$I'_o$	Референтни мањак надвишења које се код возила узима у обзир за одређивање профила пантографа	m
$L$	Размак између оса шина колосека	m

$l$	Ширина колосека, растојање између возних ивица шина	m
$q$	Попречни ход између осовине и рама обртног постоља или, код возила у којима нису уграђена обртна постоља, између осовине и сандука возила	m
$qs'$	Квазистатичко кретање	m
$R$	Радијус хоризонталне кривине	m
$s'_o$	Договорно одређен коефицијент флексибилности између возила и инфраструктуре за одређивање профила пантографа	
$S'_{i/a}$	Дозвољени додатни отклон на унутрашњој/спољашњој кривини за пантографе	m
$w$	Попречни ход између обртног постоља и сандука	m
$\Sigma_j$	Збир (хоризонталних) сигурносних маргина које обухватају случајне појаве ( $j = 1, 2$ или $3$ ) за профил пантографа	m
Индекс а: односи се на спољашњи део кривине Индекс і: односи се на унутрашњи део кривине		

#### Г.1.1.4. Основна начела

Слика Г.1.

### Механички профили пантографа

Легенда:

Y: Оса колосека

Y': Оса пантографа – за одређивање референтног профила слободног пролаза

Y'': Оса пантографа – за одређивање механичког кинематичког профила пантографа

1: Профил пантографа

- 2: Референтни профил слободног пролаза
- 3: Механичко-кинематички профил

Профил пантографа постиже се једино ако су истовремено усклађени механички и електрични профил:

- референтни профил слободног пролаза обухвата дужину главе пантографа и њихање пантографа  $e_p$ , које се примењује до референтног надвишења или недостатка надвишења,
- препреке под напоном и изоловане препреке треба да остану изван механичког профила,
- неизоловане препреке (уземљене или чији се потенцијал разликује од потенцијала возног вода) треба да остану изван механичког и електричног профила.

#### Г.1.2. Спецификација механичког кинематичког профила пантографа

##### Г.1.2.1. Спецификација ширине механичког профила

###### Г.1.2.1.1. Област примене

Ширина профила пантографа углавном је одређена дужином и померајима пантографа који се разматра. Осим специфичних појава, појаве сличне онима из профила препреке налазе се код попречних помераја.

Профил пантографа разматра се на следећим висинама:

- горња висина верификације  $h'_o$
- доња висина верификације  $h'_u$

Може се сматрати да између те две висине ширина профила варира линеарно.

Различити параметри приказани су на слици Г.2.

###### Г.1.2.1.2. Методологија прорачуна

Ширина профила пантографа одређује се помоћу збира параметара дефинисаних у даљем тексту. У случају пруге по којој се крећу различити пантографи, у обзир се узима максимална ширина.

За доњу тачку верификације са  $h = h'_u$ :

ФОРМУЛА ОВДЕ

За горњу тачку линеарно са  $h = h'_u$ :

ФОРМУЛА ОВДЕ

Напомена  $i/a =$  унутрашњи/спољашњи део кривине

За било коју висину  $h$ , ширина се одређује помоћу интерполације:

ФОРМУЛА ОВДЕ

Г.1.2.1.3. Полудужина  $b_w$  лука пантографа

Полудужина  $b_w$  лука пантографа зависи од типа пантографа који се користи. Профили пантографа који се узимају у обзир дефинисани су у тачки 4.2.8.2.9.2. ТСИ ЛПВС.

Г.1.2.1.4. Њихање пантографа  $e_p$

Њихање углавном зависи од следећих појава:

- зазора  $q + w$  у лежиштима осовинских склопова и између обртног постоља и сандука,
- величине нагињања сандука које се узима у обзир за возило (у зависности од специфичне флексибилности  $s'_0$ , референтног надвишења  $D'_0$  и референтног мањка надвишења  $I'_0$ ),
- толеранције код монтирања пантографа на кров,
- попречне флексибилности уређаја за причвршћивање на крову,
- висине која се разматра  $h'$ .

Слика Г.2.

**Спецификација ширине механичко- кинематичког профила пантографа на различитим висинама**

Легенда:

У. Оса колосека

1: Референтни профил слободног пролаза

2: Механички кинематички профил пантографа

#### Г.1.2.1.5. Додатни отклони

Профил пантографа има специфичне додатне отклоне. У случају стандардне ширине колосека, примењује се следећа формула:

ФОРМУЛА ОВДЕ

За остале ширине колосека примењују се национални прописи.

#### Г.1.2.1.6. Квазистатички ефекат

Будући да се пантограф поставља на кров, квазистатички ефекат игра значајну улогу при прорачуну профила пантографа. Тај ефекат се прорачунава из специфичне флексибилност  $s_0'$ , референтног надвишења  $D'_0$  и референтног мањка надвишења  $I'_0$ :

ФОРМУЛА ОВДЕ

ФОРМУЛА ОВДЕ

*Напомена:* Пантографи се обично постављају на кров вучне јединице чија је референтна флексибилност  $s_0'$  генерално мања од референтне савитљивости профила препреке  $s_0$ .

#### Г.1.2.1.7. Одступања

Према дефиницији профила, треба рамотрити следеће појаве:

- несиметричност оптерећења;
- попречно померање колосека између две узастопне радње одржавања;
- варијацију надвишења која се јавља између две узастопне радње одржавања;
- осцилације које настају због неравнина колосека.

Збир наведених одступања обухваћен је са  $\Sigma_j$ .

#### Г.1.2.2. Спецификација висине механичког профила

Висина профила одређује се на основу статичке висине  $h_{cc}$ , контактеног проводника на локалној тачки која се разматра. Треба размотрити следеће параметре:

- издизање  $f_s$  контактеног проводника које настаје услед контактне силе пантографа. Вредност  $f_s$  зависи од типа возног вода и одређује је управљач инфраструктуре у складу са тачком 4.2.12;

- подизање главе пантографа због закошења услед полигонације и хабања клизача пантографа  $f_{ws} + f_{wa}$ . Дозвољена вредност  $f_{ws}$  приказана је у ТСИ ЛПВС, док  $f_{wa}$  зависи од захтева одржавања.

Висина механичког профила добија се помоћу следеће формуле:

#### ФОРМУЛА ОВДЕ

#### Г.1.3. Референтни параметри

Параметри за кинематичко-механички профил пантографа и за спецификацију максималног бочног отклона контактеног проводника су следећи:

- $l$  – према ширини колосека
- $s'_o = 0,225$
- $h'_{co} = 0,5$  m
- $I'_o = 0,066$  m и  $D'_o = 0,066$  m
- $h'_o = 6,500$  m и  $h'_u = 5,000$  m

#### Г.1.4. Прорачун максималног бочног отклона

Максимални бочни отклон контактеног проводника прорачунава се узимајући у обзир укупно кретање пантографа у односу на називну позицију колосека и проводног опсега (или радне дужине, код пантографа без рогова који су направљени од проводног материјала) на следећи начин:

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

$b_{w,c}$  — дефинисано у тач. 4.2.8.2.9.1. и 4.2.8.2.9.2. за ТСИ ЛПВС

#### Г.2. СПЕЦИФИКАЦИЈА СТАТИЧКОГ ПРОФИЛА ПАНТОГРАФА (СИСТЕМ СА ШИРИНОМ КОЛОСЕКА 1520 mm)

Примењује се у државама чланицама које прихватају профил пантографа у складу са тачком 4.2.8.2.9.2.3. ТСИ ЛПВС.

Профил пантографа у складу је са Сликаом Г.3. и Табелом Г.1.

*Слика Г.3.*

**Статички профил пантографа за систем ширине колосека 1520 mm**

Товарни профил железничких возила

Инфраструктурни профил

Профил пантографа

Табела Г.1.

**Растојања између делова возног вода који су под напоном и уземљених делова железничких возила и стабилних постројења за систем са ширином колосека 1520 mm**

Напон контактне мреже у односу на тло [kV]	Вертикални размак А1 између железничких возила и најнижег положаја контактне проводника [mm]			Вертикални размак А2 између делова возног вода који су под напоном и уземљених делова [mm]		Бочни размак између делова пантографа који су под притиском и уземљених делова [mm]		Вертикални размак δ делова возног вода који су под напоном (mm)			
	Нормални колосеци у станици на	Колосеци обичних и главних станица на којима заустављање воза није предвиђено	Колосеци осталих станица	Нормални	Минимално дозвољено	Нормални	Минимално дозвољено	Без носећег ужета	Са носећим ужетом		
									Нормални	Минимално дозвољено	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1,5-4	450	950	250	200	150	200	150	150	100	300	250
6-12	450	950	300	250	200	220	180	150	100	300	250

25	450	950	375	350	300	250	200	150	100	300	250
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

РАДНА ВЕРЗИЈА



Додатак Д

Списак референтних стандарда

Табела Д.1.

Списак референтних стандарда

Индекс бр.	Референца	Назив документа	Верзија	Основни параметри на које се стандард односи
1	EN 50119	Примене на железници — Стабилна постројења — Надземна контактна мрежа	2009	<i>Струјно оптерећење, системи са једносмерном струјом, возови у стању мировања (4.2.5), Геометрија возног вода (4.2.9), Динамичко понашање и квалитет одузимања струје (4.2.12), Секције раздвајања фаза (4.2.15) и Секције раздвајања система (4.2.16)</i>
2	EN 50122-1:2011+A1:2011	Примене на железници — Стабилна постројења — Електрична безбедност, уземљење и повратни вод — Део 1: Мере заштите од електричног удара	2011	<i>Геометрија возног вода (4.2.9) и Мере заштите од електричног удара (4.2.18)</i>
3	EN 50149	Примене на железници — Стабилна постројења — Контактни проводници од бакра и бакарних легура	2012	<i>Материјал контактеног проводника (4.2.14)</i>
4	EN 50163	Примене на железници —	2004	<i>Напон и фреквенција (4.2.3)</i>

		Напони напајања система електричне вуче		
5	EN 50367	Примене на железници — Системи за одузимање струје — Технички критеријуми за интеракцију пантографа и возног вода (за постизање слободног приступа)	2012	<i>Струјно оптерећење, системи са једносмерном струјом, возови у стању мировања (4.2.5), Средња контактна сила (4.2.11), Секције раздвајања фаза (4.2.15) и Секције раздвајања система (4.2.16)</i>
6	EN 50388	Примене на железници — Напајање електричном енергијом и железничка возила — Технички критеријуми за координацију између напајања електричном енергијом (електровучна подстанција) и возних средстава ради постизања интероперабилности	2012	<i>Параметри који се односе на перформансе система за напајање (4.2.4), Мере координације електричне заштите (4.2.7), Хармоници и динамички ефекти за системе наизменичне струје вуче (4.2.8)</i>
7	EN 50317	Примене на железници — Системи за одузимање струје — Захтеви за мерење и валидацију мерења динамичке интеракције пантографа и надземног возног вода	2012	<i>Оцена динамичког понашања и квалитета одузимања струје (6.1.4.1. и 6.2.4.5)</i>
8	EN 50318	Примене на железници — Системи за одузимање струје —	2002	<i>Оцена динамичког понашања и квалитета одузимања струје (6.1.4.1)</i>

		Валидација симулације динамичке интеракције пантографа и надземног возног вода		
--	--	--	--	--

РАДНА ВЕРЗИЈА

*Додатак Б*

**Списак отворених питања**

- (1) Спецификације које се односе на протоколе интерфејса између система за мерење енергије (*EMS*) и система за прикупљање података (*DCS*) (4.2.17).

РАДНА ВЕРЗИЈА

Додатак Е

Глосар

Табела Е.1.

Глосар

Дефинисани изрази	Скраћеница	Дефиниција
АС		Наизменична струја
DC		Једносмерна струја
Сакупљени подаци за наплату енергије	<i>CEBD</i>	Скуп података сакупљених помоћу система за обраду података ( <i>DHS</i> ) погодни за обрачун енергије
Контактна мрежа		Систем који разводи електричну енергију до возова који се крећу превозним путем и преноси је возовима помоћу одузимача струје
Контактна сила		Вертикална сила којом пантограф делује на возни вод
Издизање контактнoг проводника		Вертикално издизање контактнoг проводника услед силе коју ствара пантограф
Одузимач струје		Опрема уграђена на возило и намењена за одузимање струје из контактнoг проводника или контактне шине
Профил		Скуп правила, укључујући и референтну контуру, и пратећа правила за прорачун која омогућавају дефинисање спољашњих димензија возила и простора у који не смеју да залазе делови инфраструктуре НАПОМЕНА: У зависности од примењене методе прорачуна, профил ће бити статички, кинематички или динамички.
Бочни отклон		Бочно померање контактнoг проводника при максималном бочном ветру
Путни прелаз		Укрштање пута и једног или више колосека на истом нивоу
Брзина на прузи		Максимална брзина мерена у километрима на час за коју је пруга пројектована

План одржавања		Низ докумената којима се утврђују поступци за одржавање инфраструктуре, усвојени од стране управљача инфраструктуре
Средња контактна сила		Статистичка средња вредност контактне силе.
Средњи корисни напон (воз)		Напон којим се идентификује воз за димензионисање и омогућава квантификовање дејства на његове перформансе
Средњи корисни напон (зона)		Напон који показује квалитет напајања електричном енергијом у географском подручју у току периода највећег саобраћаја по реду вожње
Минимална висина контактног проводника		Минимална вредност висине контактног проводника на размаку између стубова да би се избегло варничење између једног или више контактних проводника и возила у свим стањима
Неутрални секциони изолатор		Склоп уграђен у континуални возни вод ради међусобног раздвајања две електричне секције којим се одржава стално одузимање струје током пролаза пантографа
Називна висина контактног проводника		Називна вредност висине контактног проводника на потпорном стубуу редовним радним условима
Називни напон		Напон према коме је пројектовано постројење или део постројења
Нормалан рад		Рад по планираном реду вожње
Систем за прикупљање података о енергији дуж пруге (услуга сакупљања података)	<i>DCS</i>	Систем за обједињавање прикупљених податка дуж пруге о потрошњи електричне енергије ради наплате
Возни вод	<i>OCL</i>	Вод који се поставља изнад (или поред) горње границе профила возила и који снабдева возила електричном енергијом преко опреме за одузимање струје постављене на крову
Референтна контура		Контура која се односи на сваки профил и која показује облик попречног пресека, а користи се као основа за израду правила

		димензионасања инфраструктуре са једне и возила са друге стране
Повратни вод		Сви проводници који формирају планирану путању за повратну струју вуче
Статичка контактна сила		Средња вертикална сила коју глава пантографа врши нагоре на возни вод и коју проузрокује уређај за подизање пантографа, док је пантограф подигнут, а возило у мировању

РАДНА ВЕРЗИЈА