

## Predlog opštih zahteva za projektovanje objekata urbanih šinskih sistema

SVETOMIR I. SIMONOVIĆ, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Beograd

Stručni rad

UDC: 629.4.033

DOI: 10.5937/tehnika2001073S

*Na osnovu direktive Evropske unije koje se odnose na interoperabilnost tekših šinskih sistema i predloga direktive Evropske unije koja se odnosi na projektovanje i građenje urbanih šinskih sistema, u ovom radu se daje predlog liste podsistema urbanih šinskih sistema i opštih tehničkih zahteva za te podsysteme, koje bi trebalo uzeti u obzir prilikom projektovanja, odnosno građenja urbanih šinskih sistema u cilju njihove interoperabilnosti i tehničke usklađenosti sa urbanim šinskim sistemima u Evropskoj uniji. Usklađivanjem tehničkih propisa različitih zemalja bi se, pored drugih koristi, omogućila proizvođačima komponenti objekata urbanog šinskog saobraćaja daleko veća proizvodna serija uz viši kvalitet što bi donelo koristi svim zainteresovanim stranama.*

**Ključne reči:** interoperabilnost, tehnička usklađenost, šinski urbani sistemi

### 1. UVOD

Radi omogućavanja slobodnog protoka roba i kapitala Evropska unija koristi i direktive „novog i globalnog pristupa“ koje traže da se normativno usaglase samo bitni zahtevi za projektovanje i građenje tehničkih sistema, koji se navode u ovim direktivama, i njihova usaglašenost proveri putem unifikovanog pristupa, polazeći od pretpostavke da su ovi zahtevi ispunjeni ako su objekti projektovani, odnosno izgrađeni u skladu sa odgovarajućim „harmonizovanim standardima Evropske unije“. Harmonizovani standardi navode konkretne tehničke specifikacije kojima se ispunjavaju bitni zahtevi projektovanja i građenja predmetnih tehničkih sistema [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Harmonizovani standard je Evropski standard koji je po zahtevu Evropske komisije usvojen od strane Evropskog tela za standardizaciju na osnovu predmetne direktive i u skladu sa procedurom postavljenom članom 6, paragrafom 3. Direktive Evropskog parlamenta i Saveta br. 98/34/ES i o kojem se referenca objavljuje u Službenom glasniku Evropske unije/veb sajtu Evropske unije. [1, 2, 3, 4, 5, 6]

U ovom radu su obrađeni jedinstvena terminologija i osnovni opšti konstruktivni parametri objekata

urbanog šinskog transporta zasnovane na Predlogu direktive novog i globalnog pristupa koja se odnosi na harmonizaciju zakonodavstava članica Evropske unije u oblasti urbanog šinskog transporta kao i na osnovu Direktive 2016/797/EC Evropske unije koja se odnosi na interoperabilnost teških šinskih sistema.

### 2. OSNOVNI POJMOVI

Pod objektima urbanog šinskog transporta se podrazumevaju stacionarni objekti

- koji koriste šine za vođenje vozničkih sredstava.
- koji su namenjeni za vršenje lokalnih, gradskih, prigradskih i regionalnih usluga prevoza putnika pri čemu postoji mogućnost da budu u sprezi sa nekim uslugama teretnog prevoza; i
- koji ne obuhvataju konvencionalne šinske sisteme i šinske sisteme visokih brzina; [7, 8, 9]

Postoje sledeće vrste objekata urbanog šinskog transporta [7, 8, 9]:

- Objekti urbanog šinskog transporta koji su potpuno odvojeni od nešinskog saobraćaja (koji mogu da budu automatski ili neautomatski)
- Objekti urbanog šinskog transporta koji se kreću u okviru prostora ulica deleći ga sa drugim tipovima uličnih vozila (tramvajski sistemi);
- Objekti urbanog šinskog transporta koji su delimično (putem nezavisne putanje vožnje) odvojeni od uličnog saobraćaja (laki šinski sistemi, šinski vođeni sistemi sa gumenim pneumaticima);
- Drugi objekti urbanog šinskog transporta potpuno odvojeni od drugih (šinskih ili putnih) sistema

Adresa autora: Svetomir Simonović, Visoka tehnička škola strukovnih studija, Beograd, Bulevar Zorana Đinđića 152a

e-mail: svetomir.simonovic@visokatehnicka.edu.rs

Rad primljen: 13.12.2019.

Rad prihvaćen: 18.02.2020.

prevoza i koji su projektovani za specifične usluge putničkog prevoza kao što su transportne usluge povezivanja sa aerodromskim terminalima, opsluživanje sajamskih prostora, zabavnih parkova, šoping centara, voznih parkova, itd. (na primer premeštači ljudi (people movers), jednošinski sistemi (monorail), zupčane železnice kod kojih se vozila pokreću zupčanicima itd.) [7, 8, 9]

Objekti urbanog šinskog transporta koji su ovde definisani ne odnose se na [7, 8, 9]:

- konvencionalne šinske sisteme i šinske sisteme visokih brzina u smislu Direktiva Evropskog parlamenta i Saveta 2004/49/EC i 2004/50/EC;
- gradske i prigradske teretne šinske sisteme;
- objekte žičara u smislu Direktive Evropskog parlamenta i Saveta 2000/9/EC
- međugradske, prigradske i gradske autobuse, nešinski vođene autobuse i objekte trolejbuskih sistema;
- stacionarnu ili mobilnu opremu koja se koristi za sajmove i/ ili zabavne parkove koja je projektovana u svrhu zabave a ne kao sredstvo transporta ljudi u druge svrhe;
- objekte u rudarstvu ili stacionarne objekte koji se koriste u industrijske svrhe;
- tramvaje pokretane uzadima;
- objekte liftova u smislu Direktive Evropskog parlamenta i Saveta 95/16/EC;
- objekte pokretane lancima u smislu Direktive Evropskog parlamenta i Saveta 98/37/EC;

### 3. LISTA PODSISTEMA OBJEKATA URBANOG ŠINSKOG TRANSPORTA

Objekti urbanog šinskog saobraćaja mogu obuhvatati jedan ili više od sledećih podsistema [7, 8, 9]:

- infrastrukturu,
- mesta zaustavljanja za ukrcavanje i iskrcavanje putnika,
- električna i elektronska oprema za nepokretne objekte,
- podsistemi za upravljanje/ kontrolu,
- vozna sredstva,
- podsisteme za komunikaciju i telematiku.

### 4. OPIS PODSISTEMA

#### 4.1. Infrastruktura

Podsistem infrastrukture sadrži sledeće elemente [7, 8, 9]:

- planum pruge, skretnice, gornji stroj, slobodni profil, širina koloseka, tovarni profil,
- građevine (mostovi, tuneli, itd.),
- ukrštanja sa putem na istom nivou,

- postrojenja za snabdevanje (voda, gas, struja, telefon, itd.)

#### 4.2. Stanice za ulazak i izlazak putnika [7, 8, 9]

Pojam „stanice za ulazak i izlazak putnika“ se koristi da označi kako otvorene stanice koje se nalaze u nivou ulica tako i stanice koje su deo objekata urbanog šinskog transporta i koje su potpuno odvojene od sistema puteva bilo na deonicama iznad tla, ispod tla ili na samom tlu. Ovo obuhvata i odgovarajuću infrastrukturu: perone, oblasti za ulazak i izlazak između perona i vozila i sa tim povezane sigurnosne i zaštitne uređaje, stepenice, pokretne stepenice, liftove, pokretne trake, uređaje za osobe sa ograničenom pokretljivošću, itd.

#### 4.3. Nepokretni električni i elektronski objekti

Podsistem nepokretnih električnih i elektronskih objekata obuhvata sledeće elemente [7, 8, 9]:

- objekte za snabdevanje strujom,
- objekte kontaktne mreže,
- sisteme strujnih povratnih vodova,
- objekte za osvetljavanje.

#### 4.4. Podsistemi za upravljanje/ kontrolu

Podsistemi za upravljanje/ kontrolu mogu obuhvatiti sledeće elemente [7, 8, 9]:

##### 4.4.1. Oprema saobraćajne regulacije

Sva oprema koja je neophodna da obezbedi sigurno kretanje vozova kojima je dopušteno da koriste objekte urbanog šinskog saobraćaja (celu mrežu, liniju, deo linije). Ova oprema uglavnom predstavlja sisteme signalizacije i uzajamnog zabavljanja.

##### 4.4.2. Oprema za upravljanje vozovima

Sva oprema koja je neophodna da se upravlja tokom vožnje vozova kojima je dopušteno da koriste objekte urbanog šinskog saobraćaja (celu mrežu, liniju, deo linije). Pri tome se može razmatrati nekoliko stepeni automatizacije, od nadgledanja različitih aktivnosti vozača i/ ili drugog osoblja pa sve do automatske vožnje (vozila bez vozača i/ ili pratećeg osoblja).

##### 4.4.3. Oprema za nadgledanje kretanja vozova

Sva oprema koja je neophodna da se nadgleda kretanje vozova kojima je dopušteno da koriste objekte urbanog šinskog saobraćaja (celu mrežu, liniju, deo linije), tako da omogući usklađenu i optimiziranu vožnju, bilo za vreme normalne ili prinudne vožnje. Ovo naročito obuhvata nadgledanje tačnosti intervalnog ili fiksnog reda vožnje, planiranje i menadžment saobraćaja.

#### 4.5. Vozna sredstva

Podsistem voznih sredstava obuhvata sledeće elemente [7, 8, 9]:

- konstrukciju vozila,

- dimenzije vozila,
- transmisiju snage,
- kočenje,
- pogon,
- upravljanje vožnjom (pogonom i kočenjem),
- pantograf i kliznu papuču,
- interfejsi čovek-mašina, signalni uređaji,
- branike (čistač šina, štitnik za šine),
- uređaje za spajanje,
- vrata za ulaz i izlaz putnika,
- kabinu vozača,
- unutrašnje osvetljenje, grejanje i provetravanje,
- informatičke uređaje,
- natpise i oznake,
- opremu za slučaj nužde/pasivne ili aktivne uređaje za spašavanje,
- uređaje neophodne radi zdravlja putnika i osoblja.

#### 4.6. Komunikacije i telematika

##### 4.6.1. Primene na menadžment sistema [7, 8, 9]

- Centralizovani sistem za upravljanje kretanjem vozničkih sredstava.
- Centralizovanje upravljanje snabdevanja energijom komunikacija.
- SCADA (Supervisory, Control and Data Acquisition - Nadgledanje i prikupljanje informacija, na primer za upravljanje održavanjem)
- Sistem za komunikaciju između osoblja - posebno između vozača - centralno upravljanje.
- Upravljanje sistemom plaćanja i izdavanja karata.
- Sistem za upravljanje pristupa.
- Upravljanje komunikacijom između objekata urbanog šinskog saobraćaja i drugih vidova saobraćaja.

##### 4.6.2. Primene za putnike [7, 8, 9]

- Centralizovani sistem za komunikaciju između putnika i vozača.
- Primene na usluge putnicima, uključujući pružanje informacija pre i za vreme putovanja.
- Sistem za plaćanje i izdavanje karata.
- Kontrola pristupa.
- Sistem za izdavanje informacija o vezama između objekata urbanog šinskog saobraćaja i drugih vidova saobraćaja.

## 5. BITNI ZAHTEVI PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA OBJEKATA URBANOG ŠINSKOG TRANSPORTA

### 5.1. Opšti zahtevi projektovanja zajednički za sve kategorije objekata urbanog šinskog transporta [7, 8, 9]

#### 5.1.1. Bezbednost

##### 5.1.1.1. Bezbednost objekata urbanog šinskog transporta (objekti, podsistemi i sastavni delovi)

Objekti urbanog šinskog transporta moraju se tako projektovati da pri normalnim uslovima rada postoji vrlo mala verovatnoća da povrede, dovedu u opasnost ili uznemire bilo koga (putnike, zaposleno osoblje ili treća lica). Posebno, objekti urbanog šinskog saobraćaja moraju se tako projektovati i graditi da:

- tokom perioda upotrebe izdrže svako predviđeno normalno ili izuzetno mehaničko, termičko ili električno opterećenje. Bezbednosne posledice svakog slučajnog otkaza moraju se ograničiti odgovarajućim sredstvima
- potencijalno opasni delovi i aparati ne mogu biti slučajno dodirnuti
- putem izbora, razvoja i upotrebe odgovarajućih materijala ograničavaju, stvaranje, širenje i dejstvo vatre i štetnih i opasnih para i gasova, a posebno u slučaju vatre u tunelima omogućavaju evakuaciju, spašavanje i borbu protiv vatre
- na železnicama jednosmerne struje koje koriste šine za povrat vučne struje budu minimizovani korozivni efekti zaostalih struja
- sastavni delovi i aparati budu zaštićeni od spoljnjih uticaja u meri koliko je to potrebno za njihovu upotrebu i da se ne smanji bezbednost njihove upotrebe
- osobe odgovarajućim sredstvima budu zaštićene od zatvaranja električnog luka i preskakanja varnica
- budu obezbeđena odgovarajuća postrojenja za bezbedan rad objekata urbanih šinskih sistema

Projektovaje, građenje ili montaža, održavanje i nadgledanja sastavnih delova koji su kritični u pogledu bezbednosti i, još preciznije, sastavnih delova koji su uključeni u kretanje objekata urbanog šinskog saobraćaja moraju biti takvi da garantuju bezbednost na nivou koji odgovara ciljevima postavljenim za objekte urbanog šinskog saobraćaja, uključujući i specifikovane situacije degradiranog stanja.

Parametri vezani za kontakt između točkova i šina moraju zadovoljiti zahteve stabilnosti potrebne da bi se garantovalo bezbedno kretanje pri maksimalnim dozvoljenim brzinama.

Parametri opreme za kočenje moraju garantovati sposobnost zaustavljanja šinskog vozila pri datoj zadržavnoj dužini kočenja i maksimalnoj dozvoljenoj brzini [10].

Komponente upotrebljene za građenje moraju izdržati sva uobičajena ili vanredna, unapred definisana tehničkim specifikacijama, naprezanja predviđena da

se javljaju tokom predviđenog trajanja eksploatacije [10].

#### 5.1.1.2. Bezbednost ljudi

Projektovanje, građenje i rad objekata urbanog šinskog transporta mora obezbediti bezbednost putnika, radnog osoblja i trećih lica. Oblast pristupa objektima urbanog šinskog saobraćaja namenjene za upotrebu putnika ili javnosti mora se projektovati i graditi na takav način da ograniči svaki bezbednosni rizik za ljude (zazori, stabilnost, vatra, pristup, evakuacija, itd.) kojima su izloženi korisnici i treća lica.

Na pokretnim elementima, u tunelima, podzemnim stanicama i drugim prostorno ograničenim oblastima moraju se predvideti i označiti izlazi za slučaj opasnosti.

Na pokretnim elementima, u tunelima, podzemnim stanicama i drugim prostorno ograničenim oblastima mora se predvideti sistem osvetljavanja za slučaj opasnosti koji ima dovoljne svetlosni intenzitet i dužinu vremena osvetljavanja.

#### 5.1.1.3. Razmatranje uticaja eksternih faktora na bezbednost

Bezbedan rad objekata urbanog šinskog transporta mora se ostvariti u fazi njihovog projektovanja i građenja tako što će se uzeti u obzir tip objekata urbanog šinskog transporta, osobine terena na kojem se instaliraju, osobine okruženja u kojem se instaliraju, atmosferski i meteorološki faktori, kao i mogućnost da se u njihovoj blizini nađu građevine i prepreke, bilo da su na zemlji ili u vazduhu [7,8,9].

#### 5.1.1.4. Montaža objekata urbanog šinskog transporta

Objekti, podsistemi i sve bezbednosne komponente moraju se tako projektovati i graditi da bude obezbeđeno da se mogu bezbedno montirati i postaviti na svoje mesto.

Bezbednosne komponente moraju se tako projektovati da onemoguće greške montaže, bilo putem konstruktivnih mera, bilo odgovarajućim označavanjem na samim komponentama.

#### 5.1.1.5. Integritet objekata urbanog šinskog transporta

Bezbednosne komponente moraju se projektovati, graditi i biti upotrebljive na takav način da je u svakom slučaju obezbeđen njihov radni integritet i/ili bezbednost objekta, kako je definisano bezbednosnom analizom, tako da njihov otkaz bude vrlo malo verovatan i sa adekvatnim koeficijentom sigurnosti.

Objekti urbanog šinskog transporta moraju se projektovati i graditi na takav način da svaki otkaz neke njihove komponente tokom rada koji može uticati

makar i indirektno na bezbednost bude praćen odgovarajućom i pravovremenom merom.

Bezbednosne komponente koje se ugrađuju u objekte urbanog šinskog transporta kao rezervni delovi moraju zadovoljiti bitne zahteve Direktive i uslove koje se odnose na glatku interakciju sa drugim delovima objekata urbanog šinskog transporta.

Svaki defekt u objektu urbanog šinskog transporta koji može rezultovati otkazom koji ugrožava bezbednost mora tamo gde je to praktično biti detektovan, o njemu se mora izvestiti i na njega se mora reagovati. Isto se odnosi na svaki normalno predvidivi spoljašnji događaj koji može ugroziti bezbednost.

U svakom trenutku mora biti moguće da se objekat ručno, na kontrolisan način zaustavi.

Posle zaustavljanja, ne sme biti moguće ponovno pokretanje objekta ukoliko nisu bile preduzete odgovarajuće aktivnosti.

Moraju se upotrebiti sva tehnička sredstva i mere da se spreči pristup ili nepoželjna provala u objekte kod kojih je pristup ograničen i da se spreči neovlašćeni rad.

#### 5.1.1.6. Oprema za putnike

Pristup oblastima ulaska i izlaz iz oblasti izlaska putnika i ulazak i izlazak putnika mora se organizovati s obzirom na kretanje i zaustavljanje vozila na takav način da se obezbedi bezbednost ljudi, posebno u oblastima gde postoji opasnost od pada. Za osobe sa smanjenom pokretljivošću mora se obezbediti adekvatna pomoć i/ili sredstva da bi im se omogućilo bezbedno korišćenje objekta. Moraju se jasno navesti specijalna sredstva za ove svrhe.

Svaki uređaj koji je namenjen rukovanju od strane putnika, uključujući i putnike sa smanjenom pokretljivošću, mora biti lako dostupan, odmah prepoznatljiv i tako konstruisan da ne naruši bezbedno funkcionisanje uređaja ili zdravlje i bezbednost korisnika ako se namerno zloupotrebi.

#### 5.1.2. Zdravlje

Materijali za koje je zbog načina na koji se koriste verovatno da će ugroziti zdravlje osoba koje im mogu pristupiti ne smeju se koristiti u objektima urbanog šinskog transporta.

#### 5.1.3. Zaštita okoline

Rad objekata urbanog šinskog transporta u normalnom stanju održavanja ne sme izazivati nedozvoljen nivo emisije buke i vibracija tla u odnosu na aktivnosti i oblasti blizu infrastrukture.

Mora se proceniti uticaj na okolinu postrojenja i rada objekata urbanog šinskog saobraćaja i uzeti u obzir u fazi projektovanja sistema u skladu sa važećim propisima Evropske unije.

Materijali koji se koriste u vozilima i objektima infrastrukture moraju sprečiti emisiju dima i gasova koji su štetni i opasni po okolinu, posebno u slučaju požara [10].

Vozna sredstva i podsistem za snabdevanje energijom moraju se projektovati i proizvoditi tako da budu elektromagnetno kompatibilni sa instalacijama, opremom i privatnim i javnim mrežama sa kojima se mogu preklapati [10].

#### 5.1.4. Operabilnost

U obimu u kojem je to neophodno za obezbeđenje nesmetanog rada objekata i vozila moraju se predvideti lokacije, sa odgovarajućom opremom i kadrovima, na kojima će se indikovati otkazi i loše funkcionisanje automatskih i poluautomatskih uređaja u objektima i vozilima.

Moraju se upotrebiti sva tehnička sredstva i mere da bi se osiguralo da se objekti urbanog šinskog saobraćaja koriste prema planiranoj nameni u skladu sa svojim tehničkim specifikacijama i u specifikovanim uslovima rada i da se može postupati u skladu sa instrukcijama za bezbedan rad i održavanje.

Objekti urbanog šinskog saobraćaja moraju se projektovati na takav način da omoguće da vozna sredstva nastave da se kreću u specifičnim degradiranim uslovima bez negativnog uticaja na druga vozna sredstva koja ostaju u upotrebi.

Osobe odgovorne za rad objekata urbanog šinskog saobraćaja moraju biti snabdevene odgovarajućim alatima i priručnicima i moraju biti kvalifikovani za obavljanje potrebnih zadataka.

Pokretni delovi moraju biti nedostupni ili opremljeni zaštitnicima radi sprečavanja kontakta sa putnicima, radnim osobljem i trećim licima.

Susedna saobraćajna preduzeća mogu na dobrovoljnoj osnovi u cilju povezivanja svojih objekata i zajedničke nabavke primenjivati zajedničke tehničke planove i projekte pod uslovom da ispunjavaju osnovne zahteve.

U slučaju pružanja prekograničnih usluga usklađivanje karakteristika mreža mora biti takvo da obezbedi bezbedan rad istovremeno imajući u vidu preostale razlike u zahtevima između domaće i prekogranične usluge. Ako se saglasnost između ovih karakteristika u izvesnim sistemima pokaže kao teška, moraju se primeniti privremena rešenja koja će omogućiti kompatibilnost u budućnosti.

Upotreba sigurnosnih komponenti, posebno električnih uređaja, mora biti kompatibilna sa radom eventualno postojećih upravljačkih, pogonskih i signalnih uređaja.

U objektima urbanog šinskog saobraćaja moraju se preduzeti tehnička sredstva i mere koja će onemogućiti

njihovu upotrebu od strane neovlašćenih lica ili učiniti vrlo malo verovatnom opasnost izazvanu neovlašćenom upotrebom.

#### 5.1.5. Pogodnost za održavanje

Objekti urbanog šinskog saobraćaja moraju se projektovati i graditi tako da omogućavaju bezbedno obavljanje održavanja i opravki i da garantuju njihov bezbedan rad pod predviđenim uslovima tokom celog životnog ciklusa. Tehnički objekti i procedure koji se koriste za održavanje i opravke ne smeju predstavljati opasnost po zdravlje i bezbednost.

#### 5.1.6. Pouzdanost i raspoloživost [10]

Nadzor i održavanje nepokretnih i pokretnih komponenti koje su uključeni u kretanje vozila moraju se organizovati, sprovoditi i kvantifikovati na takav način da održi njihovo funkcionisanje pod predviđenim uslovima.

#### 5.2 Opšti zahtevi specifični za pojedine kategorije

Uslovi bezbednosti osoblja i putnika u vozilima urbanog šinskog transporta koja saobraćaju na javnim putevima, navedenim u uvodu pod b) i c) (laki šinski sistemi, tramvaji...), moraju biti najmanje ekvivalentni uslovima bezbednosti osoblja i putnika u autobusima na istim putevima [7, 8, 9].

## 6. ZAKLJUČAK

U radu su prikazani opšti zahtevi projektovanja i građenja po osnovu direktive 2016/797 Evropske unije i Predloga direktive Evropske unije koji se odnose na sve kategorije objekata urbanog šinskog transporta kao i na pojedine kategorije, čime je dat doprinos stvaranju opšteg okvira za sistemsko projektovanje elemenata objekata urbanog šinskog transporta.

Postoje i opšti zahtevi projektovanja i građenja koji se odnose na svaki od podsistema urbanog šinskog transporta kao što su infrastruktura, stanice, vozna sredstva [11].

Bez obzira da li se za projektovanje ovih sistema koriste harmonizovani standardi Evropske unije, opšti zahtevi bi mogli da budu korisni u struktuiranju bilo kojih projekata iz oblasti gradskih šinskih transportnih sistema.

## LITERATURA

- [1] Council Resolution of 21 December 1989 on a Global Approach to Conformity Assessment, 1989.
- [2] Council Decision 93/465/EEC of the European parliament of 22 July 1993
- [3] Council Resolution of 7 May 1985 on a New Approach to technical harmonization and standardization, 1985.

- [4] Directive 98/34/EC of the European parliament and of the Council of 22 June 1998 - consolidated text, 1998.
- [5] European Commission: Guide to the implementation of directives based on the New Approach and the Global Approach, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2000
- [6] Directive 93/38/EEC of the European Parliament and of the Council of 14 June 1993
- [7] UITP & UNIFE (DG Enterprise and Industry): Draft Proposal for a Directive on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the Member States relating to Rail Mass Transit Installations (RMTI), Brussels, 2005.
- [8] UITP & UNIFE (DG Enterprise and Industry): Richtlinieentwurf zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Einrichtungen des städtischen schienengebundenen Personennahverkehrs (ESSPGNV), Brüssel, 2005.
- [9] UITP & UNIFE (DG Enterprise and Industry): Projet de Proposition de Directive concernant le rapprochement des dispositions législatives réglementaires et administratives des Etats membres relatives aux installations de transport publics urbaines et suburbaines guidées (ITPUG), Bruxelles, 2005.
- [10] Directive 2016/797/EC of the European parliament and of the Council of 11 May 2016 on the interoperability of the rail system within the European Union, 2016.
- [11] Simonović S, Design of rail mass transit installations according to European Union directive proposal – requirements specific to each subsystem, Časopis *Tehnička dijagnostika*, broj 3, Visoka tehnička škola, Novi Beograd, 2011.

## SUMMARY

### A PROPOSAL OF GENERAL REQUIREMENTS FOR DESIGN OF RAIL MASS TRANSIT SYSTEMS

*Based on the European Union directive concerning heavy railway systems interoperability and European Union directive proposal on design and construction of Urban Rail Transit Systems, the paper proposes lists of subsystems that belong to Urban Rail Transit Systems and general technical requirements for that systems that should be taken into consideration when designing and Building Rail Mass Transit Installations in order to be interoperable and technically harmonized with Urban Rail Mass Transit Installations of European Union. Among other benefits, technical harmonization of local legislations would enable Rail Mass Transit Installations component producers much longer production runs and higher quality of products which would benefit all stakeholders.*

**Key words:** *Interoperability, Technical harmonization, Rail mass transit systems*