

Utvrdjivanje elemenata kritične saobraćajne infrastrukture

Anđela Čolić, andjelacolic30@gmail.com

Dragana Petrović, Saobraćajni fakultet, Beograd, dragana.petrovic@sf.bg.ac.rs

Vladimir Đorić, Saobraćajni fakultet, Beograd, v.djoric@sf.bg.ac.rs

Ivan Ivanović, Saobraćajni fakultet, Beograd, i.ivanovic@sf.bg.ac.rs

Rezime: Kritična infrastruktura podrazumeva imovinu, sisteme, usluge ili njihov deo čijim bi se prekidom rada ugrozile ključne društvene funkcije i kao takva ima presudan značaj za funkcionisanje celokupnog društva. Zaštita kritične infrastrukture je značajna i aktuelna tema jer su ekstremni vanredni događaji sve učestaliji, raste broj potencijalnih oblika ugrožavanja, a objekti kritične infrastrukture su sve više povezani, međuzavisni i samim tim ranjivi. Funkcionisanje sistema kritične infrastrukture može biti ugroženo širokim spektrom pretnji koje se mogu razvrstati u: klimatske, geološke, biološke, tehnološke i kriminalne. Ovaj rad ima za cilj da ukaže na važnost izučavanja kritične infrastrukture u sektoru saobraćaja, konkretno u drumskom saobraćaju i da ukaže na značaj ove teme u oblasti planiranja saobraćaja i saobraćajne infrastrukture. U radu su predstavljeni pojam i klasifikacija kritične infrastrukture, kao i zakonska regulativa u svetu i u Republici Srbiji. Posebno su prikazane dve metodologije od kojih se jedna bavi identifikacijom kritičnih elemenata infrastrukture drumskog saobraćaja, a druga procenom otpornosti kritične infrastrukture na različite vrste pretnji. Zbog elementarnih nepogoda koje se dešavaju sve češće usled klimatskih promena i u svetu i kod nas, važno je proceniti kritične elemente saobraćajne infrastrukture i zaštititi ih. Sve elementarne nepogode koje su se dogodile u Republici Srbiji kao i njihove posledice sadržane su u Registru rizika od katastrofa. Upravo Registar rizika od katastrofa predstavlja dobru osnovu za procenu kritične saobraćajne infrastrukture jer omogućava mapiranje područja koja su pogođena različitim elementarnim nepogodama i samim tim utvrđivanje i mapiranje kritičnih elemenata saobraćajne infrastrukture.

Ključne reči: planiranje saobraćajne infrastrukture, kritična saobraćajna infrastruktura, uticaj klimatskih promena, elementarne nepogode, Registar rizika od katastrofa

1 UVOD

Kritična infrastruktura odnosi se na imovinu, sisteme, usluge ili njihov deo, čijim bi se delimičnim ili potpunim prekidom rada ugrozile ključne društvene funkcije: zdravlje, mir, bezbednost, ekonomsko i socijalno blagostanje ili normalno funkcionisanje države. Kritična infrastruktura obuhvata širok spektar vitalnih sektora, kao što su saobraćaj, transport, proizvodnja i distribucija energije, informacioni i komunikacioni sistemi, zdravstvene službe, sistemi za snabdevanje vodom i hranom, finansijske službe, državna infrastruktura (agencije, administrativni sektor) itd. [4]

Sa trenutnim trendom globalizacije zajedno sa tehnološkim napretkom, kritične infrastrukture postaju još kompleksnije. [2] Kako je kritična infrastruktura postala važan

segment nacionalne bezbednosti tako je i zaštita kritične infrastrukture počela da se razvija i danas ona predstavlja jedan od glavnih prioriteta svake države. Uočen je deficit znanja i iskustva za rešavanje sve izraženijih problema nastalih kao posledica povećanog ugrožavanja infrastrukturnih sistema u savremenom bezbednosnom okruženju. [3] Tema kritične infrastrukture i njene zaštite i otpornosti predstavlja stalni naučni izazov i inspiraciju za istraživače širom sveta, posebno tokom poslednjih nekoliko godina. [4]

Evropska unija pokrenula je niz inicijativa i istraživačkih programa kako bi se proučili različiti aspekti pretnji i zaštite, kao i uticaj ugrožene i oštećene kritične infrastrukture na sve delatnosti. Pokrenut je „Evropski program za zaštitu kritične infrastrukture” EPCIP⁶ [4] koji ima za cilj da poboljša zaštitu kritične infrastrukture u Evropi od svih opasnosti između ostalog i kroz dokument „Direktiva o identifikaciji i imenovanju evropske kritične infrastrukture i proceni potrebe za poboljšanjem njihove zaštite”. [1]

U Republici Srbiji se zaštita kritične infrastrukture prvi put pominje 2011. godine. Aktuelni zakoni koji tretiraju kritičnu infrastrukturu su Zakon o kritičnoj infrastrukturi i Zakon o smanjenju rizika od katastrofa i upravljanju vandrednim situacijama, oba iz 2018. godine. Usvojena je obavezna Metodologija izrade i sadržaja Procene rizika od katastrofa i Planova zaštite i spasavanja, koje lokalne samouprave imaju obavezu da pripreme i usvoje. Godine 2022. doneta je Uredba o kriterijumima za identifikaciju kritične infrastrukture i načinu izveštavanja o kritičnoj infrastrukturi kojom se propisuju kriterijumi za identifikaciju kritične infrastrukture u Republici Srbiji, a član 6 se odnosi na Kriterijume sektora saobraćaja. Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture zaduženo je za identifikaciju i određivanje kritične infrastrukture u sektoru saobraćaja.

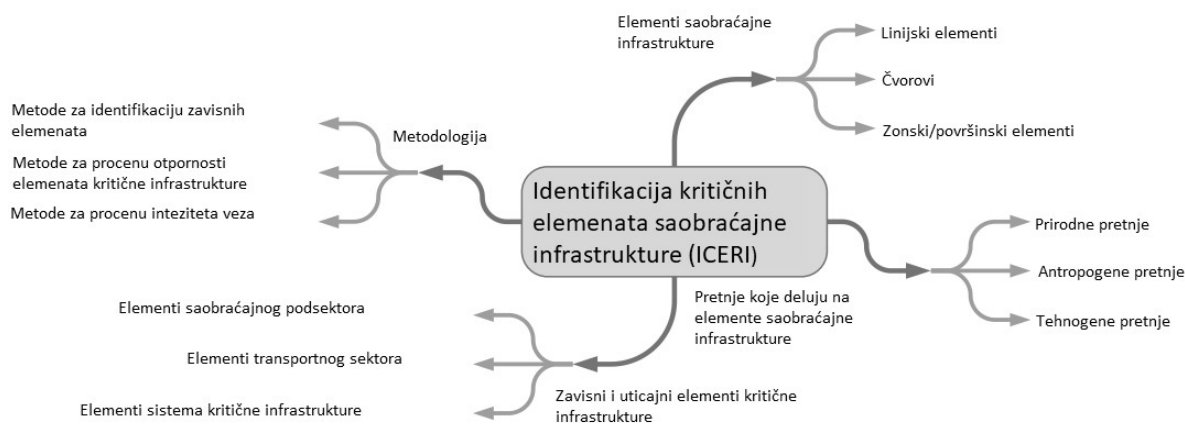
Ipak, utisak je da na nivou lokalnih samouprava, pa ni na nivou Republike Srbije, u praksi još uvek nije u dovoljnoj meri prepoznata važnost identifikacije i mapiranja kritičnih elemenata saobraćajne infrastrukture, kao ni važnost procene otpornosti i jačanja otpornosti pomenutih elemenata.

2 METODE UTVRĐIVANJA ELEMENATA KRITIČNE SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE

Razvijeno je nekoliko specifičnih metoda za procenu kritičnih elemenata infrastrukture kopnenog transporta. Neke od ovih metoda imaju za cilj procenu kritičnih elemenata drumskog i železničkog saobraćaja. [5] Dve metode koje su prikazane u nastavku mogu biti primenjene za identifikaciju kritičnih elemenata, kao i za procenu otpornosti elemenata kritične saobraćajne infrastrukture u Republici Srbiji.

Metoda ICERI (Identifying Critical Elements of Road Infrastructure) je posebno kreirana za identifikaciju kritičnih elemenata saobraćajne infrastrukture. Ova metoda analizira širenje uticaja potencijalno prekinutih elemenata drumske infrastrukture na zavisne i uticajne elemente i celokupan sistem kritične infrastrukture – kako unutar tako i izvan podsektora drumskog saobraćaja. [6]

⁶ European Programme on Critical Infrastructure Protection



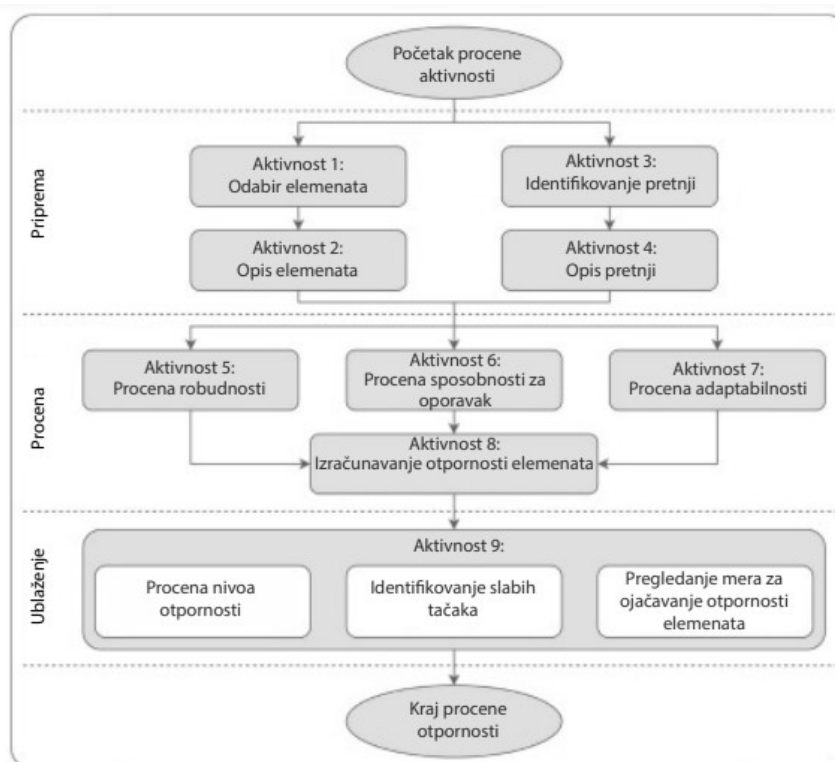
Slika 1. Okvir ICERI metode [6]

Metodologija CIERA (Critical Infrastructure Elements Resilience Assessment) osmišljena je za procenu otpornosti elemenata kritične infrastrukture. Uključuje kompleksnu evaluaciju njihove robusnosti, sposobnosti oporavka funkcionalnosti nakon nastanka iznenadnog događaja i njihove sposobnosti prilagođavanja iznenadnom događaju. Kompleksni pristup takođe uključuje i procenu tehničke i organizacione otpornosti, kao i identifikaciju slabih tačaka radi jačanja otpornosti.

Imperativ je da kritična infrastruktura održi visok nivo pouzdanosti i sigurnosti. Kao rezultat, sistem saobraćajne infrastrukture treba da bude visoko otporan na interne kao i na eksterne pretnje. Otpornost kritične infrastrukture definisana je kao „sposobnost da apsorbuje, prilagodi se i/ili brzo oporavi od potencijalne pretnje”. Otpornost je jedan od ključnih faktora koji doprinosi očuvanju funkcionalnosti podsistema kritične infrastrukture, tj. sektora, podsektora i elemenata. Predstavlja sposobnost ovih podsistema da ublaže intezitet uticaja izazvanih iznenadnim događajima i smanje njihov neuspeh ili prekid.

Otpornost kritične infrastrukture podrazumeva: prevenciju (kontinuirana priprema za buduće događaje koji mogu da izazovu ometanje funkcionisanja), apsorpciju (robusnost, sposobnost podsistema da apsorbuje efekte događaja bez promena u pružanju usluga), oporavak (počinje nakon što efekti događaja koji izaziva smetnje prestanu, pri čemu je cilj podsistema da povрати svoju funkciju na potrebni nivo performansi) i prilagodljivost (prilagoditi korišćenje podsistema mogućem ponavljanju iznenadnog događaja) [7]

Na narednoj slici prikazan je postupak za procenu otpornosti elemenata kritične infrastrukture, koji po CIERA metodologiji uključuje devet aktivnosti. [7]



Slika 2. Postupak za procenu otpornosti elemenata kritične infrastrukture [7]

3 VAŽNOST I MOGUĆNOST UTVRĐIVANJA ELEMENATA KRITIČNE SAOBRAĆAJNE INFRASTRUKTURE U REPUBLICI SRBIJI

Elementarne nepogode sve ozbiljnije ugrožavaju bezbednost savremenog čovečanstva. Poslednjih decenija zabeležen je trend povećanja broja elementarnih nepogoda (poplave, zemljotresi, olujni vetrovi, klizišta, snežne padavine, grad i slično) i njihove destruktivnosti, što za posledicu ima povećanu materijalnu i nematerijalnu štetu i ugrožavanje kritične infrastrukture čime se onemogućava ili ograničava realizovanje vitalnih državnih funkcija. [4]

U Republici Srbiji Procenom rizika od katastrofa identifikuju se vrsta, karakter i poreklo pojedinih rizika od nastupanja katastrofa, stepen ugroženosti, faktori koji ih uzrokuju ili uvećavaju stepen moguće opasnosti, posledice koje mogu nastupiti po život i zdravlje ljudi, životnu sredinu, materijalna i kulturna dobra, obavljanje privrednih i delatnosti javnih službi, ekonomskih i socijalnih aktivnosti.

Svi podaci o rizicima sadržani su u Registru rizika od katastrofa koji predstavlja interaktivnu, elektronsku, geografsko-informacionu bazu podataka za teritoriju Republike Srbije koju vodi Ministarstvo unutrašnjih poslova u saradnji sa nadležnim organima državne uprave, drugim državnim organima i imaocima javnih ovlašćenja. Registar rizika je javan, osim u pogledu podataka koji uživaju zaštitu po posebnim propisima. [8]

S obizom da u praksi na nivou lokalnih samouprava u Republici Srbiji još uvek nije u dovoljnoj meri prepoznata važnost identifikacije i mapiranja kritičnih elemenata saobraćajne infrastrukture, Registar rizika od katastrofa može biti odlična polazna tačka za realizaciju ove kompleksne analize. Mapiranje saobraćajne infrastrukture koja je istorijski bila ili je potencijalno ugrožena klizištima, poplavama, požarima i zemljotresima može se

izvršiti uporednim prikazom raspoloživih informacija i kartografskih prikaza dostupnih u Registru rizika od katastrofa, socio-ekonomskih podataka i kriterijuma za identifikaciju kritične infrastrukture u sektoru saobraćaja. Na taj način jasno se mogu uočiti i mapirati kritični elementi saobraćajne infrastrukture.

Registar rizika od katastrofa sadrži i lokacije zdravstvenih i obrazovnih ustanova koje su najčešće važne lokacije u periodu vanrednih situacija i periodu oporavka. Na osnovu pomenutih lokacija moguće je utvrditi i važne elemente saobraćajne infrastrukture koji bi služili za eventualnu evakuaciju i omogućili dalje zbrinjavanje stanovnika. Na taj način mogu se jasno utvrditi elementi saobraćajne infrastrukture čija se funkcionalnost mora obezbediti tokom perioda vanrednih situacija.

4 ZAKLJUČAK

Kritična infrastruktura je od velikog značaja za funkcionisanje društva i država. Ovaj rad je imao za cilj da ukaže na važnost izučavanja kritične infrastrukture u drumskom saobraćaju, kao i da prikaže neke od metoda koje se koriste za utvrđivanje elemenata kritične infrastrukture u drumskom saobraćaju. Ugrožavanje kritične infrastrukture kako u celini pa tako i u oblasti drumskog saobraćaja predstavlja stalni naučni izazov i inspiraciju za istraživače širom sveta i upravo zato su razvijene različite metodologije za utvrđivanje kritičnih elemenata. U budućnosti je potrebno veću pažnju posvetiti kritičnoj saobraćajnoj infrastrukturi na nivou lokalnih samouprava, mapirati kritične elemente, proceniti njihovu otpornost i ulagati u prevenciju, prilagođavanje i jačanje otpornosti kritičnih elemenata saobraćajne infrastrukture, kako bi u budućnosti bili otporniji na iznenadne događaje. Generalna preporuka je ulaganje dodatnih sredstava u osposobljavanje stručnih kadrova i timova koji bi uključivali inženjere saobraćajne struke, kako bi na sveobuhvatan način pristupili identifikaciji elemenata kritične saobraćajne infrastrukture i jačanju njihove otpornosti u budućnosti.

LITERATURA

- [1] Giannopoulos, G., Dorneanu, B., Jonkeren, O., Risk Assessment Methodology for Critical Infrastructure Protection, Luxembourg, Luxembourg, Publications Office of the European Union, 2013.
- [2] Jahan, T., Kermanshachi, S., "Dimensions of Resilience Measurement in Critical Transportation Infrastructure", Proceeding of International Conference on Transportation and Development, 2021
- [3] Komarčević, M., Uvod u kritičnu infrastrukturu, beograd, akademska misao, 2018.
- [4] Mićović, M., Specifičnosti kritične infrastrukture u Republici Srbiji, knjiga 42., Beograd, Republika Srbija, Kriminalističko-Policijski Univerzitet, 2020.
- [5] Patman, D., Splichalova, A., Rehak, D., Onderkova, V., "Factors Influencing the Performance of Critical Land Transport Infrastructure Elements", Proceedings of 13th International Scientific Conference on Sustainable, Modern and Safe Transport (TRANSCOM 2019), Novy Smokovec, Slovak Republic, 2019, pp 1518 – 1524
- [6] Rehak, D., Patman, D., Brabcova, V., Dvorak, Z., 2020. Identifying critical elements of road infrastructure using cascading impact assessment. Transport 35.3, 300-314.

- [7] Rehak, D., Senovsky, P., Hromada, M., Lovecek, T., 2019a. Complex approach to assessing resilience of critical infrastructure elements. *International Journal of Critical Infrastructure Protection* 25,125-38.
- [8] Zakon o smanjivanju rizika od katastrofa i upravljanju vandrednim situacijama, Službeni glasnik Republike Srbije, br 87/2018

SUMMARY

Identification of critical transport infrastructure elements

Abstract: Critical infrastructure means property, systems, services, or part of them, the interruption of which would endanger key social functions and as such has a crucial importance for the functioning of the entire society. The protection of critical infrastructure is an important and current topic because extreme emergency events are becoming more frequent, the number of potential threats is increasing, and critical infrastructure objects are increasingly connected, interdependent, and therefore vulnerable. The function of critical infrastructure systems can be threatened by a wide range of threats that can be classified into climatic, geological, biological, technological, and criminal. This paper aims to point out the importance of studying critical infrastructure in the transport sector, specifically in road transport, and to point out the importance of this topic in the field of traffic planning and traffic infrastructure planning. The paper presents the concept and classification of critical infrastructure, as well as legal regulations in the world and the Republic of Serbia. In particular, two methodologies are presented, one of which deals with the identification of critical elements of the road traffic infrastructure, and the other with the assessment of the resistance of the critical infrastructure to various types of threats. Due to the natural disasters that are happening more and more often due to climate changes both in the world and in our country, it is important to evaluate the critical elements of the traffic infrastructure and protect them. All natural disasters that occurred in the Republic of Serbia, as well as their consequences, are included in the Disaster Risk Register. The Disaster Risks Register is a good basis for the assessment of critical traffic infrastructure, as it enables the mapping of areas affected by various natural disasters and thus the identification and mapping of critical elements of the traffic infrastructure.

Key words: traffic infrastructure planning, critical transport infrastructure, impact of climate change, natural disasters, Disaster Risk Register