

IZAZOVI STANDARDIZACIJE INFORMACIONO- KOMUNIKACIONIH TEHNOLOGIJA U OKVIRU KONCEPTA PAMETNIH GRADOVA*

Marijana Petrović, Nataša Bojković, Tanja Parezanović
Univerzitet u Beogradu - Saobraćajni fakultet,
marijanap@sf.bg.ac.rs, n.bojkovic@sf.bg.ac.rs, t.parezanovic@sf.bg.ac.rs

Sadržaj: *Doprinosi informaciono-komunikacionih tehnologija (IKT) održivom razvoju su višestruki i međunarodne institucije i organizacije ulažu velike napore da u razvojne strategije ugrade upotrebu IKT. Pametni gradovi predstavljaju jedan od centralnih koncepata u ovom kontekstu gde je cilj da se upotrebom IKT rešenja doprinese boljem kvalitetu života u gradovima koji su centri mobilnosti ali i narastajućih problema pre svega u domenu urbane mobilnosti, zaštite životne sredine i energetske efikasnosti. Jedno od centralnih pitanja efektivne operacionalizacije koncepta pametnih gradova je standardizacija samih IKT. U ovom radu su analizirane mogućnosti i domeni standardizacije IKT u okviru koncepta pametnih gradova sa fokusom na ISO/IEC i ITU-T standarde.*

Ključne reči: *IKT, standardizacija, pametni gradovi, ISO, ITU-T.*

1. Uvod

Ujedinjene nacije (UN) procenjuju da će do 2050. godine sedam od deset stanovnika sveta živeti u gradskim sredinama [1], čime pitanje održivog urbanog razvoja dolazi u fokus razvojnih strategija na svim nivoima i u različitim sektorima. U prilog ovome je činjenica da su UN u okviru novih milenijumskih razvojnih ciljeva (eng. *Milenium Development Goals* - MDG, publikovanih 2015. godine) definisale i cilj "Učiniti gradove inkluzivnim, bezbednim, fleksibilnim i održivim" (MDG broj 11). U fokusu je kontrolisana i regulisana ekspanzija gradskih oblasti sa ciljem da se urbanizacija odvija uz efikasno korišćenje resursa bez daljeg produbljanja društvenih i ekonomskih razlika i bez narušavanja životne sredine. Cilj je da se obezbedi bolji kvalitet života u gradovima primenom inovativnih tehnoloških i organizacionih rešenja. Koncept koji po svojoj suštini odgovara ovoj problematici je koncept "pametnih gradova" (eng.

* Ovaj rad je rezultat rada na projektu 36022: "Upravljanje kritičnom infrastrukturom za održivi razvoj u poštanskom, komunikacionom i železničkom sektoru Republike Srbije", koji se realizuje uz finansijsku podršku Ministarstva prosvete i nauke Republike Srbije.

smart cities). Termin pametnih gradova je sve više u upotrebi i izraženi su naponi da se ovaj pojam unificira odnosno jedinstveno definiše. U osnovi se podrazumeva korišćenje mrežne infrastrukture i tehničko-tehnoloških rešenja za unapređenje kvaliteta života u gradu kroz povećanje ekonomske efikasnosti kao i društvenog, kulturnog i urbanog razvoja [2].

Informaciono-komunikacione tehnologije su prepoznate kao jedan od najperspektivnijih resursa u realizaciji koncepta pametnih gradova. Kako bi se omogućila efikasna primena rešenja IKT koja će zaista voditi boljem funkcionisanju grada i kvalitetnijem životu u njemu važno je da se obezbedi funkcionalnost ovih sistema, a pre svega njihova interoperabilnost. Grad u suštini predstavlja skup različitih sistema odnosno tzv. "sistem sistema" [3] pa je važno da oni predstavljaju jedinstvenu funkcionalnu celinu odnosno da se obezbedi funkcionalnost veza između pojedinih sistema grada.

Osnovni način obezbeđenja interoperabilnosti IKT rešenja za pametne gradove je definisanje i primena odgovarajućih standarda. Pitanje standardizacije IKT u okviru koncepta pametnih gradova je posebna tema svih međunarodnih, regionalnih, a često i nacionalnih organizacija za razvoj standarda (eng. *Standard Development Organizations-SDO*). Postoji niz izazova u uspostavljanju seta ovih standarda počevši od same definicije pametnog grada. U vezi sa tim je i definisanje domena standardizacije IKT za pametne gradove kao i razgraničenje odgovornosti pojedinih SDO i njihovog koordinisanog rada.

U ovom radu su analizirani izazovi standardizacije IKT u okviru koncepta pametnih gradova kroz nekoliko ključnih tema. Rad je organizovan tako da je najpre dato pojmovno određenje pametnog grada i identifikovane su oblasti od interesa i značaj samih IKT. Posebno poglavlje je vezano za pitanja standardizacije u smislu domena standardizacije, odgovornih SDO i relevantnih standarda. Na kraju rada izdvojeni su ključni izazovi standardizacije IKT za pametne gradove i dati pravci daljih istraživanja.

2. Koncept pametnih gradova

Termin pametni gradovi nije dugo u upotrebi i još uvek ne postoji jedinstvena i opšte prihvaćena definicija pametnog grada. Prema Harisonu i Doneliju [4] kolevka ovog koncepta je "pokret za pametni rast" (eng. *Smart Growth Movement*) koji je postao aktuelan u kasnim 1990-im kao nova paradigma urbanog planiranja. Prema istim autorima popularizacija ovog termina počinje od 2005. godine i to zahvaljujući poslovnim gigantima IKT kao što su Cisco, IBM i Simens koje koriste pojam pametni grad u vezi sa kompleksnim informacionim sistemima koji integrišu urbanu infrastrukturu i servise vezane za građevinarstvo, transport, elektro i vodo-snažbevanje i sigurnosne sisteme.

U osnovi pametni gradovi su oni u kojima se koriste moderne tehnologije, a pre svega IKT kako bi se život u gradu učinio boljim. U skladu sa tim pojam pametnog grada se često dovodi u vezu sa konceptima kao što su elektronska uprava i inteligentni transportni sistemi (ITS), ali i sa učešćem industrije IKT u gradu ili stepenom obrazovanja njegovih stanovnika [5]. Mnogi autori su se bavili konceptualnim određenjem pametnih gradova [2-6], ali i brojne međunarodne organizacije kao što je međunarodna unija za telekomunikacije (International Telecommunications Union-ITU),

međunarodna organizacija za standardizaciju (International organization for standardization - ISO), Ujedinjene nacije. Kao strukturiran i sveobuhvatan pristup izdvaja se rad Neirotijja i saradnika [6] koji definišu šest kategorija u vezi sa konceptom pametni grad i dalje ih dele na podkategorije (slika 1). Dok su pojedine kategorije dobro poznate, postoje i koncepti koji je potrebno detaljnije pojasniti. Termin pametna mreža (eng. *smart grids*) je vezan za modernizaciju mreža za snabdevanje električnom energijom i odnosi se na mrežu koja na efikasan način integriše sve koji su spojeni na nju – generatore, potrošače i njihovo ponašanje i funkcionisanje kako bi se osiguralo efikasno, održivo i sigurno snabdevanje električnom energijom. Info-mobilnost (eng. *info-mobility*) podrazumeva distribuciju i korišćenje informacija o transportu, pre i u toku samog procesa transporta, kroz sve vidove prevoza sa ciljem unapređenja efikasnosti saobraćaja i transporta kao i zadovoljstva korisnika uslugom transporta. E-demokratija (eng. *e-democracy*) se odnosi na korišćenje inovativnih IKT sistema za glasanje.

Same IKT su najviše zastupljene u domenima: transport i mobilnosti kroz koncept inteligentnih transportnih sistema (ITS); javne uprave (koncepti e-uprava i e-demokratija), ali i u domenu ekonomije i politike u oblasti zaštite kulturnog nasleđa i elektronskog učenja.



Slika 1. Domeni u okviru koncepta pametnih gradova

Kada je u pitanju doprinos međunarodnih organizacija pojmovnom određenju pametnog grada svakako se ističe rad ITU-T (deo ITU koji se bavi pitanjima standardizacije) koja je 2013. godine osnovala posebnu fokus grupu koja se bavi pitanjima održivosti i pametnih gradova (eng. *Focus Group on Smart Sustainable Cities*²). Ova grupa je posvetila poseban izveštaj [7] problemu definisanja pametnih gradova. U okviru ovog izveštaja ITU-T daje detaljan pregled definicija pametnih gradova publikovanih do 2014. godine (njih 116 [7. str 20-61]) ali i listu domena u vezi sa pametnim gradovima koji se slaže sa pristupom Naridija i saradnika (slika 1). Kao rezultat ove iscrpne analize ITU-T predlaže sledeću definiciju [7]: "Pametna održiva grad je inovativan grad koji koristi informaciono-komunikacione tehnologije i druge načine za poboljšanje kvaliteta života, efikasnosti gradskih funkcija i konkurentnosti, istovremeno zadovoljavajući potrebe sadašnjih i budućih generacija u pogledu ekonomskih, društvenih i ekoloških aspekata."

² Više na <http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>

Osnovni zaključak pomenutih studija je da koncept pametnih gradova, iako dominantno, nije i jedino vezan za upotrebu IKT i da gradovi koji više koriste IKT nisu nužno i „pametniji.“ Kako je pokazalo jedno od skorijih istraživanja mnoge IKT kompanije nisu ostvarile svoje planirane ciljeve kada su pitanju IKT rešenja za gradove [8]. U prilog ovome su i nalazi istraživanja ITU-T o pojmovnom određenju pametnih gradova. Između ostalog u ovom istraživanju je analizirano koliko se u postojećim definicijama pametnih gradova pojavljuju pojmovi (njih 50) koji se najčešće dovode u vezu sa ovim konceptom. Pojam koji je najviše zastupljen je kvalitet života dok su IKT tek na sedmom mestu [7].

3. Standardizacija IKT i pametni gradovi

Uzimajući u obzir prethodno diskutovanu kompleksnost i multidisciplinarnost koncepta pametnih gradova jasno je da postoji niz izazova vezanih za standardizaciju u okviru ovog koncepta. Standardi vezani za pametne gradove nisu isključivo standardi vezani i za IKT. ISO razlikuje standarde koji su direktno vezani za IKT (*eng. ICT-centred*) i standarde koji su pod uticajem IKT (*eng. ICT-influenced*) [9]. Ono što je identifikovano kao potreba je da se standardi IKT podignu na viši nivo odnosno da umesto tehničke konotacije vezane za infrastrukturu i servise budu više orijentisani ka interoperabilnosti, primenljivosti i prilagodljivosti.

Ključna pitanja u vezi sa standardizacijom IKT u kontekstu pametnih gradova su zašto je važna, ko se bavi ovim pitanjem i koji standardi su relevantni kada je u pitanju koncept pametnih gradova.

3.1. Razlozi za standardizaciju IKT u okviru koncepta pametnih gradova

U kontekstu potrebe za standardizacijom IKT u okviru koncepta pametnih gradova treba imati u vidu dva aspekta [11].

Prvi aspekt je vezan za dve ključne perspektive funkcionisanja pametnih gradova, a koje su istovremeno i dve ključne oblasti standardizacije. Kao što smo ranije istakli za pametne gradove se često kaže da su kompleksan „sistem sistema“ pa u skladu sa tim razlikujemo sledeće perspektive:

- perspektiva pojedinih sistema grada - odnosi se na efikasnost funkcionisanja pojedinih sistema grada (komunalni sistem, transportni sistem, sistem lokalne samouprave, zdravstveni sistem, obrazovni, itd) uzimajući u obzir ljudske, infrastrukturne i organizacione kapacitete i resurse.
- perspektiva grada kao celine - odnosi se na povezanost ovih sistema odnosno potrebu da se obezbedi da grad funkcioniše kao celina tj. da su svi sistemi povezani na način da doprinose ostvarivanju koristi od modernizacije i inovacija.

Na bazi ove podele razlikujemo standarde koji se odnose na pojedinačne sisteme, pod-sisteme ili komponente sistema grada i standarde koji su vezani za međusobne funkcionalne veze između ovih sistema odnosno komponenti. Ono što treba da imamo u vidu je da ovu grupu čine standardi vezani za same IKT koji ne moraju nužno biti u vezi sa konceptom pametnih gradova (primer je niz standarda vezanih za ITS publikovanih od strane ISO/TC 204). Sa druge strane postoje standardi koji su

direktno vezani za koncept pametnih gradova, odnosno koji se odnose na povezanost sistema grada i njihovu interoperabilnost (kao što je standard ISO 37120:2014).

Drugi način da se identifikuju oblasti standardizacije IKT je da se pođe od tri grupe potreba pametnih gradova koje identifikuje ISO: tehnološke, ekonomske i društvene [11].

- *Tehnološke potrebe* se odnose na širok spektar tehnologija koje se koriste u pametnim gradovima i potrebu da se obezbedi njihova integrisanost i interoperabilnost sistema; nesmetan i siguran protok informacija kroz različite sisteme; izbalansiran odnos automatizacije procesa i angažovanja ljudi, itd.
- *Ekonomske potrebe* su vezi sa ekonomskim koristima koje proizilaze iz upotrebe novih tehnologija u domenu: angažovanja radne snage (npr. tele-rad); obrazovanja (npr. elektronsko učenje); infrastrukturnih kapaciteta u smislu hardverskih i softverskih rešenja (različiti informacioni sistemi i aplikacije za poslovni sektor i same građane koji omogućavaju da se veliki broj aktivnosti obavlja *online*).
- *Društvene potrebe* se odnose na potrebe samih građana i društva u celini da upotrebom pametnih tehnologija povećaju kvalitet svog života. Domeni primene IKT i unapređenja su: informisanost građana i njihova uključenost u procese odlučivanja; zaštita sigurnosti i privatnosti na primer u sistemima zdravstva i obrazovanja, mogućnost obavljanja različitih aktivnosti online (preklapanje sa ekonomskim potrebama); upravljanje javnim površinama, komunalnim uslugama, potrošnje energije, transporta i slično.

3.2. SDO koji se bave standardizacijom IKT u kontekstu pametnih gradova

Postoje tri organizaciona nivoa u kontekstu razvoja standarda IKT za pametne gradove:

- Međunarodne SDO koje daju i najveći doprinos standardizaciji IKT za pametne gradove. Ključni akteri su međunarodna organizacija za standardizaciju ISO; Međunarodna elektrotehnička komisija (IEC- International Electrotechnical Commission) i sektor za standardizaciju međunarodne unije za telekomunikacije (ITU – T); dodatno doprinos daje i Asocijacija za standarde u okviru IEEE (najviše u domenu interoperabilnost pametnih mreža).
- Regionalne SDO kao što su u Evropi CEN (The European Committee for Standardisation); CENELEC (The European Committee for electrotechnical Standardization) i ETSI (The European Telecommunications Standards Institute). Ova tri evropska tela su osnovala koordinacionu grupu koja se bavi definisanjem evropskih standarda za pametne gradove (eng. *Smart and Sustainable Cities and Communities Coordination Group*). Njihov rad je podržan od strane Evropske komisije koja je finansirala niz inicijativa u ovoj oblasti uključujući i definisanje indikatora za praćenje i rangiranje pametnih gradova (Više u [11]).
- Nacionalna tela za standardizaciju kao što su: DKE, nemačka organizacija za standarde u oblasti elektro-inženjerstva, elektronike i informacionih tehnologija (više u [12]) i BSI – telo za standardizaciju Velike Britanije koje je počev od aprila 2012. publikovalo niz standarda (tačnije sedam standarda za pametne gradove [13]).

Kao što je već napomenuto najveći doprinos daju međunarodne organizacije koje se udružuju u naporima definisanja ovih standarda. Primer ovakvog partnerstva je tehnički komitet ISO/IEC JTC 1 koji okuplja eksperte iz oblasti informacionih

tehnologija sa ciljem razvijanja globalno prihvatljivih IKT standarda kako za poslovne tako i za rezidencijalne korisnike.³ U toku 2014. godine ovaj komitet je publikovao detaljan izveštaj sa rezultatima svog rada [10]. U okviru ITU-T pitanjima standarda IKT za pametne gradove se bavi Fokus grupa za pametne i održive gradove (eng. *Focus Group on Smart Sustainable Cities* - FG-SSC). Kao rezultat svog rada ova grupa je do sada publikovala preko 20 različitih tehničkih izveštaja. Njen rad je prevashodno fokusiran direktno na IKT standarde (eng. *ICT centered*) za razliku od ISO koja se bavi i standardima koji su pod uticajem IKT (eng. *ICT influenced*).

3.2. Standardi u okviru koncepta pametnih gradova i uloga pojedinih SGO

Jedan od osnovnih izazova standardizacije u okviru koncepta pametnih gradova je da se na neki način mapiraju domeni standardizacije i da se na osnovu toga i odredi uloga pojedinih SDO. Model koji za sada predstavlja dobru polaznu osnovu i sa kojim su saglasne ključne SDO – ISO, IEC i ITU-T je dat na slici 2 [9, str. 14 i 10, str. 21].

Domeni standardizacije prema ovom modelu su:

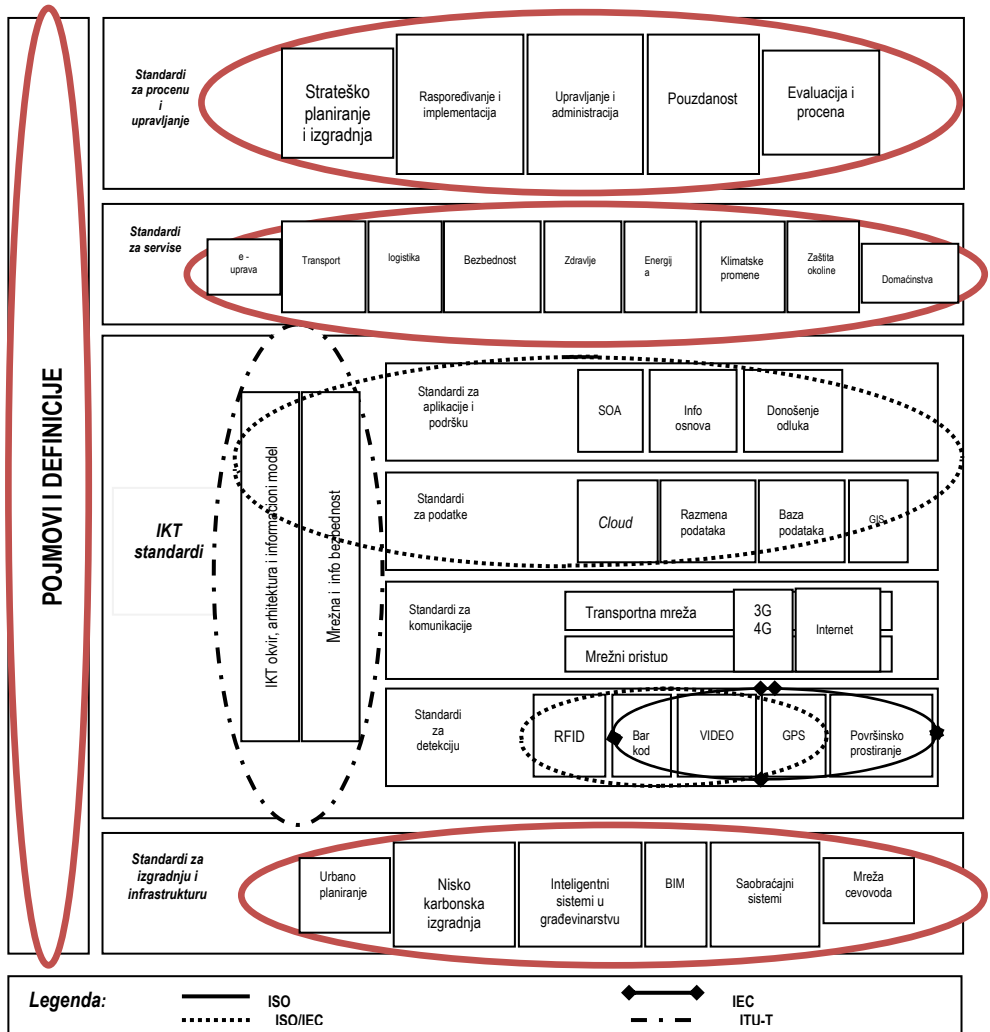
- Menadžment i monitoring pametnih gradova,
- Servisi pametnih gradova;
- IKT;
- Fizička infrastruktura.

Pored ovih horizontalnih domena postoji i vertikalna dimenzija koja se odnosi na pojmove i definicije. Jezgro ovog modela čine standardi IKT koji imaju ulogu tzv. fasilitatora (eng. *enablers*). Ulogu u definisanju ovih standarda imaju podjednako ITU-T, ISO/IEC JTC 1 i IEC (što je predstavljeno razlirazličitim linijama na slici 2). Tehnički komitet ISO/IEC JTC 1 je orjentisan na prenos podataka, aplikacije i detekciju (eng. *Data layer; App & support layer and Sensing layer*) dok se sistemima komunikacije i mrežama najviše bavi ITU-T. Važno je naglasiti da se radi o pojednostavljenom modelu i da se često preklapaju domeni standardizacije a samim tim i ingerencije pojednih SDO. Primer su pametne mreže koje su važan koncept u okviru pod-domena energija i resursi koji je deo servisa pametnih gradova. Standardizacijom u domenu energije se bavi ISO ali konkretne standarde za pametne mreže kreira IEC [10].

Važno je naglasiti da predstavljeni model (slika 2) nije i jedini način da se sagledaju standardi u vezi sa pametnim gradovima. Britansko telo za standardizaciju – BSI je predložilo drugu vrstu razvrstavanja po kojoj postoje tri grupe standarda – tehnički, procesni i strateški koji se vezuju za tri pitanja šta, kako i zašto [13]. Prvu grupu standarda čine oni koji se odnose na ono što je potrebno implementirati i učiniti operativnim (pitanje šta), druga se odnosi na aktivnosti i zadatke koje je potrebno realizovati (pitanje kako), a treća na smernice za menadžment (pitanje ko). Za svaku grupu BSI je identifikovao listu pripadajućih standarda i odgovarajuće SDO. Primer iz prve grupe je standard ISO/TS 24533 koji se odnosi na ITS, iz grupe standard za procese primer je standard ITU-T L.141 koji se odnosi na metodologiju za ocenu ekoloških uticaja IKT proizvoda, mreža i servisa (više u [13], a primer strateškog standarda je ISO

³ Više na http://www.iso.org/iso/jtc1_home.html

37120 koji se odnosi na indikatore za ocenu održivosti gradova i kvaliteta života u njima.⁴



Slika 2. Domeni standardizacije pametnih gradova i uloga pojedinih SDO [9,10]

Kada je reč o konkretnim standardima koji su u vezi sa pametnim gradovima teško je dati njihovu sistematizaciju i trenutni presek stanja kako zbog uključenosti više SDO tako i zbog stalnih inovacija u oblasti. U tabeli 1 je dat okvirni pregled postojećih relevantnih standarda razvrstanih prema temama i SDO.

⁴ Publikovan 2014. godine pod originalnim nazivom *Sustainable development of communities - Indicators for city services and quality of life*

Tabela 1. *Relevantni ISO i ITU-T standardi za pametne gradove (pregled autora)*

SDO	Radna grupa	Oblast primene	Napomene i primeri standarda
ISO	ISO/TC 257 i ISO/TC 242.	Energetske uštede	ISO 50001:2011, Sistemi menadžmenta energijom – Zahtevi sa uputstvom za korišćenje (srpska verzija SRPS EN ISO 50001:2012)
	ISO/TC 59	Gradevinarstvo	ISO 15686 planiranje i servisi u gradevinarstvo ISO ISO 16739
	ISO/TC 223	Društvena bezbednost	Standardi serije ISO 22300 (srpske verzije: SRPS ISO 22300:2014 - terminologija; SRPS ISO 22301:2014 - sistem menadžmenta kontinuitetom poslovanja - zahtevi; SRPS EN 22311:2015 - video nadzor- izlazna interoperabilnost; SRPS EN 22313:2015 - sistem menadžmenta kontinuitetom poslovanja - uputstvo; SRPS 22320:2014 - menadžment vanrednim situacijama - zahtevi za odgovor na incident; SRPS ISO/PAS 22399:2009 - smernice za pripravnost na incidente i upravljanje kontinuitetom operacija, SRPS ISO/TR 22312:2014 - tehnološke mogućnosti)
	ISO/TC 241	Bezbednost drumskog saobraćaja	ISO 39001:2012 – Menadžment sistem bezbednosti drumskog saobraćaja
	ISO/TC 204	Inteligentni transportni sistemi	Postoji čak 205 ISO standarda u vezi sa ITS (usvajanje u Srbiji se planira u toku 2016) [15]
	ISO/TC TMB	Menadžment	ISO 20121:2012 Menadžment sistemi za održivost (eng. <i>Event sustainability management systems</i>) ISO 26000:2010 – Uputstvo o društvenoj odgovornosti (srpska verzija SRPS ISO 26000:2011)
	ITU-T	ITU-T FG Smart Grid	Pametne mreže
ITU-T WP3/SG5		IKT i klimatske promene	Serijski standardi o merenju ekoloških uticaja IKT (ITU-T L.1400, L.1410, L.1420, L.1430) i mnogi drugi (Više u [17])
ITU-T Q25/SG16		Internet stvari (Internet of things - IoT application and services).	Niz IoT standarda sa oznakama F.747.8 (ex F.IoT-ASM); F.748.2 (ex F.MS-ref); F.748.3 (ex F.MS-RM); F.748.5 (ex F.M2M-RA); F.IoT-ASF; F.IoT-DE-RA; F.IoT-PCF; F.IoT-SPSN; H.623 (ex H.WoT-SA). Većina je u fazi razvijanja. ⁵
IEC	Grupa o pametnim gradovima (SEG ⁶ on Smart Cities)	Pametni gradovi	Grupa je aktivna od 2013 godine, a postoji niz standarda usvojenih od strane radne grupe za pametne mreže (primer je IEC/TR 62357:2003 za sisteme za napajanje).
IEEE	IEEE asocijacija za standarde	Pametne mreže, IoT, e-zdravlje, ITS i dr.	Postoji preko 150 različitih IEEE standarda vezanih za pametne gradove

Treba imati u vidu da su mnogi standardi tek u postupku razvijanja i prihvatanja u globalnim okvirima. Najbolji primer su standardi za IoT (*eng. Interent of Thing, interent stvari*) koji se odnose na interkonkenciju fizičkih i virtuelnih komponenti različitih sistema. ITU-T je pokrenula globalnu inicijativu za razvoj IoT standarda (*eng. The Global Standards Initiative on Internet of Things - IoT-GSI*). Zbog problema postojanja velikog broj standarda vezanih za IoT kao i izraženost pitanja privatnosti i sigurnosti u junu 2015. godine uspostavljena nova radna grupa u okviru ITU-T⁷ koja će se baviti samo pitanjima standardizacije IoT u domenu pametnih gradova. U suštini ova

⁵ Više na http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?isn_sp=1749&isn_sg=1758&isn_wp=2117&isn_qu=2034 (Avgust 2015)

⁶ Systems Evaluation Group

⁷ U originalu Study Group on Internet of Things and its applications including smart cities and communities (SG20)

⁷ U originalu Study Group on Internet of Things and its applications including smart cities and communities (SG20)

radna grupa će se baviti pitanjima koja se preklapaju između pojedinih ITU-T radnih grupa⁸ i SG 5 (više u [14]).

4. (Ne)rešena pitanja standardizacije IKT u okviru koncepta pametnih gradova

Iako su evidentni naponi za uspostavljanje harmonizovanog seta standarda za pametne gradove još uvek ne postoji dovoljna globalna konzistentnost. Najveći doprinos daju ISO i ITU-T ali njihov rad ne može biti kompletan bez saradnje sa drugim SDO pre svega IEC i IEEE ali i evropskim telima (CEN, CENELEC i ETSI). U ovom mnoštvu različitih pitanja i zainteresovanih strana postavlja se pitanje efikasnosti ovog poduhvata pre svega zbog njegove obimnosti (FG-SSC koja funkcioniše u okviru ITU-T je u roku od svega dve godine publikovala čak 21 tehnički izveštaj) i (ne)mogućnosti opšte stručne javnosti da bude u toku sa novinama u ovoj oblasti.

Kao najvažniji izazovi standardizacije IKT u okviru koncepta pametnih gradova mogu se izdvojiti sledeći:

- neadekvatan konceptualni okvir – nejasno pojmovno određenje pametnog grada kao „sistema sistema“ odnosno potreba da se identifikuju svi sistemi njihove funkcionalne veze;
- multidimenzionalnost i multidisciplinarnost samog koncepta i posledično domena standardizacije;
- veliki broj SDO koja se bave ovom temom i pitanje koordinacije njihovog rada;
- poštovanje pitanja sigurnosti i privatnosti (posebnu u domenu IoT);
- definisanje indikatora za praćenje procesa obuhvaćenih standardima kako bi se osiguralo da IKT zaista čine gradove "pametnijim";
- uspostavljanje interoperabilnosti sistema primenom odgovarajućih standarda;
- edukacija predstavnika grada kako bi razmeli potrebe i doprinose standardizacije.

5. Zaključak

Informaciono-komunikacione tehnologije nisu jedini, ali jesu ključni element operacionalizacije koncepta pametnih gradova odnosno najopštije rečeno boljeg života u urbanim sredinama.

U ovom radu je analizirano kako postupci standardizacije IKT doprinose ovom konceptu, koji su ključni domeni standardizacije, ali i koja su nerešena pitanja i izazovi ovog poduhvata. Sigurno je da se radi o temi koja je aktuelna i koja je tek u ekspanziji, pa se ne može očekivati da u skorije vreme bude identifikovan globalno prihvatljiv set osnovnih standarda IKT za pametne gradove. Ključnu ulogu u efikasnosti ovog procesa će imati globalne SDO kao što su ISO i ITU-T, predstavnici naučne i stručne javnosti, ali i donosioci odluka u gradovima uključujući i same građane.

⁸ Konkretno ITU-T SG13, SG16, SG2, SG11 i SG17. Grupa SG 5 se bavi ekološkim pitanjima i zaštitom životne sredine, a pametni gradovi su tema posebne fokus grupe u okviru SG5 koja ima oznaku FG-SSC

Literatura

- [1] United nations report "*The role of ICT in the proposed urban sustainable development goal and the new urban agenda*", 2015.
- [2] R. G. Hollands, "Will the real smart city please stand up?", *City*, 12 (3), 303- 320., 2008.
- [3] H. Chourabi, T. Nam, S. Walker, J.R. Gil-Garcia, S. Mellouli, K. Nahon, ... & H. J. Scholl, Understanding smart cities: An integrative framework. In *System Science (HICSS), 2012 45th Hawaii International Conference on* (pp. 2289-2297). IEEE, January 2012
- [4] C. Harrison, , & I. A. Donnelly, "A theory of smart cities". In *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the ISSS-2011, Hull, UK* (Vol. 55, No. 1). September, 2015
- [5] R. Giffinger, C. Fertner, H. Kramar, R. Kalasek, N. Pichler-Milanovic, & E. Meijers, *Smart cities-Ranking of European medium-sized cities*. Vienna University of Technology, 2007
- [6] P. Neirotti, A. De Marco, A.C. Cagliano, G. Mangano, & F. Scorrano, "Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts." *Cities*, 38, 25-36. 2012
- [7] ITU-T Report. "*Smart sustainable cities: An analysis of definitions*", October, 2014
- [8] The Economist "*International: Mining the urban Data, World In 2013*", 2013
- [9] ITU-T Report, "*Standardization roadmap for smart sustainable cities* ", March, 2015
- [10] ISO/IEC JTC 1 Report, "*Smart cities*," 2014
- [11] ESO, "*Smart and Sustainable Cities and Communities Coordination Group*," 2015.
- [12] DIN/DKE, "*The German standardization roadmap - Smart city*," May, 2015.
- [13] BSI, "*Mapping Smart City Standards*," 2015.
- [14] Z. Sang, "ITU-T Activities on Smart Cities,"*Seminar on Smart City Framework*, 10 September 2015, MCMC, Cyberjaya, Malaysia, 2015
- [15] ISS, *Predlog plana donošenja srpskih standarda i srodnih dokumenata*, 2016
- [16] ITU-T, *Activities in Smart Grid Standardization*, April, 2011
- [17] P. Gemma, "Overview of ITU-T Study Group 5 "Environment and Climate Change"" WISA Conference, 2012.

Abstract: *Information and communication technologies are the key enabler of sustainable development and thus an indispensable part of development strategies worldwide. Smart cities are one of the core concepts in this context since the urban areas are the centers of mobility but at the same time are facing serious problems regarding congestion, pollution and energy efficiency. One of the key issues of smart cities development is the standardization of ICT. In this paper we analyze possibilities and domains of standardization of ICT within the concept of smart cities with the emphasizes on the standards developed by ISO and ITU-T.*

Keywords: *ICT, smart cities, standardization, ISO, ITU-T.*

CHALLENGES OF ICT STANDARDIZATION WITHIN THE CONCEPT OF SMART CITIES

Marijana Petrović, Nataša Bojković, Tanja Parezanović