KARAKTERISTIKE PAMETNOG GRADA I PRILIKE ZA SPLIT

Višić, Ante

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:070762

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

REFST - Repository of Economics faculty in Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU
EKONOMSKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

KARAKTERISTIKE PAMETNOG GRADA I PRILIKE ZA SPLIT

Mentor: **Student:**

Izv.prof.dr.sc. Mario Jadrić **Ante Višić**

Split, kolovoz, 2017.

SADRŽAJ:

1. UVOD.....3

1.1 Definicija problema.....3

1.2. Cilj rada.....3

1.3 Metode rada.....3

1.4. Struktura rada.....3

2. Pametni grad.....4

2.1. Koncept pametnog grada.....4

2.2. Urbanizacijski problemi gradova.....5

2.3. Tehnologije pametnih gradova.....12

2.4. Problemi pametnih gradova.....16

3. Studije slučajeva pametnih gradova.....22

3.1. Singapur.....22

3.2. Orlando.....25

3.3. Split.....28

3.3.1. Problemi Splita.....28

3.3.2. Prilike za Split.....29

4. Zaključak.....32

Literatura.....33

Sažetak.....35

Summary.....35

1. UVOD

1.1. Definicija problema

Pametni grad je koncept koji teži poboljšanju kvalitete ljudskog standarda i boljeg odnosa prema prirodi. Smart city tj. pametni grad nema univerzalno prihvaćenu definiciju i to s dobrim razlogom. Pametni grad obuhvaća različite vrste tehnologija koje variraju po veličini obuhvata i načinu implementacije. Njihov cilj na kraju je ipak isti, a to je efikasno iskorištavanje ograničenih resursa. Ovaj koncept obuhvaća različite tehnologije pomoću kojih možemo riješiti tekuće probleme s kojima se gradovi nose i efikasnije koristiti ograničene resurse koje su opisane u radu.

1.2. Cilj rada

Cilj rada je prikazati karakteristike pametnog grada te prilike za Split. Konkretno, primjenom adekvatne literature pokazat će se koje prednosti i mane donosi pametni grad od kojih bi Split beneficirao s njihovom implementacijom. U radu će biti pokazani primjeri drugih pametnih gradova i kako je ta tehnologija pomogla stanovnicima, način na koji Europska Unija potiče takve gradove i mogući problemi nakon implementacije.

1.3. Metode rada

Metode rada koje su korištene u pisanju ovog rada su: metoda analize, sinteze, deskripcije i dedukcije, te je poseban naglasak stavljen je na komparativnu i induktivnu metodu. Pomoću komparativne metode možemo usporediti druge pametne gradove s njihovim implementiranim tehnologijama dok se korištenjem induktivne metode može zaključiti što bi to značilo za Split.

1.4. Struktura rada

Ovaj rad se sastoji od četiri glavne cjeline. U uvodu se definira problem istraživanja, ciljevi rada i metode rada, te sama struktura rada. Drugi dio rada obuhvaća tehnologije koje pametni grad kao koncept obuhvaća i koji su ciljevi kojemu teži. U trećem, empirijskom dijelu ovog rada prikazani su gradovi koji su tu tehnologiju prihvatili i kakvi su rezultati primjenom tehnologije koja se koristi u pametnim gradovima. Prikazane su prednosti i nedostaci ovog koncepta, te prikazani problemi Splita i trenutno stanje s pametnim gradom. U zadnjem dijelu ovog rada iznesena su zaključna razmatranja.

2. Pametni grad

2.1. Koncept pametnog grada

U uvodu je spomenuto kako ne postoji univerzalna definicija pametnog grada. Svaki grad, država i stanovnik ima svoju definiciju pametnog grada i koju tehnologiju bi trebao koristiti. Koncept možemo opisati po različitim kriterijima, primjerice. po tehnologiji, s aspekta građana, načinu prikupljanja informacija i njegovim korištenjem itd. Sljedeće definicije samo su neke od onih koje se koriste za opisati pametni grad u Velikoj Britaniji.

Odjel za poslove, inovacije i vještine (BIS - business innovation and skills) Velike Britanije smatra da koncept pametnog grada ide daleko izvan transakcijskih odnosa između građana i pružatelja usluga. To je u biti omogućavanje i poticanje građana da postane aktivniji i participativniji član zajednice, na primjer, pružajući povratne informacije o kvaliteti usluga ili stanju cesta i izgrađenog okoliša, usvajanje održivog i zdravog načina života, volontiranje za društvene aktivnosti ili potpore manjinskim skupinama. Nadalje, građani trebaju zaposlenje i pametni gradovi su često atraktivne lokacije za život, rad i posjet. Ali koncept nije statičan, nema apsolutne definicije pametnog grada bez krajnje točke, procesa ili niza koraka, kojim gradovi postaju "življi" i otporni i, stoga, sposobni brže reagirati na nove izazove. Dakle, pametni grad treba omogućiti svakom građaninu da se bavi svim ponuđenim uslugama, javno kao i privatno, na način koji najbolje odgovara njegovim ili njezinim potrebama. Ona povezuje tvrdu infrastrukturu, društveni kapital, uključujući lokalne vještine i institucije zajednice, i (digitalne) tehnologije da pokreću održivi gospodarski razvoj i pružaju atraktivan okoliš za sve.[1]

Britanski Standards Institut definira termin kao "efektivna integracija fizičkog, digitalnog i ljudskog sistema u izgrađenom okolišu, kako bi građani pružili održivu, prosperitetnu i inkluzivnu budućnost.[2]

IBM definira pametni grad kao "onaj koji omogućuje optimalno korištenje svih međusobno povezanih informacija koje su danas dostupne kako bi bolje razumjeli i kontrolirali svoje poslovanje i optimizirali korištenje ograničenih resursa". [3]

[1] Department for Business Innovation & Skills, Smart cities: Background paper (listopad 2013), str. 7
[2] http://www.centreforcities.org/reader/smart-cities/what-is-a-smart-city/
[3] http://www.centreforcities.org/reader/smart-cities/what-is-a-smart-city/

Cisco definira pametne gradove kao one koji usvajaju "skalabilna rješenja koja iskorištavaju informacijsku i komunikacijsku tehnologiju (ICT) za povećanje učinkovitosti, smanjenje troškova i poboljšanje kvalitete života".[4]

U Velikoj Britaniji građani smatraju pametnim gradom čistim, prijateljskim i dobrim prometnim vezama. Druge riječi koje povezuju s pametnim gradom su "tehnologija", "internet", "povezanost" i "moderni"[5]

Prema agenciji Manchester Digital Development, pametni grad znači "pametni građani" gdje građani imaju sve informacije potrebne za informirani izbor o njihovim načinima života, rada i putovanja"[6]

Kao što možemo primijetiti prve dvije definicije opisuju pametni grad kao generalnu definiciju bez dublje analize koju tehnologiju grad koristi. Sljedeće dvije opisuju ga po podatkovnoj bazi tj. protokom podataka iz grada prema centralnom serveru u kojemu se ti podatci procesiraju da bi se došlo do pozitivnog rezultata za zajednicu. Peta definicija gleda koncept s građanske perspektive, kako obični građani doživljavaju ovaj koncept.

Iako su ovo sve različite definicije opet ih vežu glavne karakteristike što pametni grad znači. On koristi tehnologiju (Internet of Things) kako bi pridobio informacije s terena koje on onda šalje centralnoj bazi podataka i tu čeka obradu. Ovisno o vrsti podataka koje su prikupljene oni mogu biti korišteni za realno (u sadašnjem) stanju praćenje i reagiranje aktivno ili biti obrađeni za utvrđivanje trendova. Važnu ulogu igraju i stanovnici koji pružaju informacije i povratne informacije koje su relevantne za optimalan rad.

2.2. Urbanizacijski problemi gradova

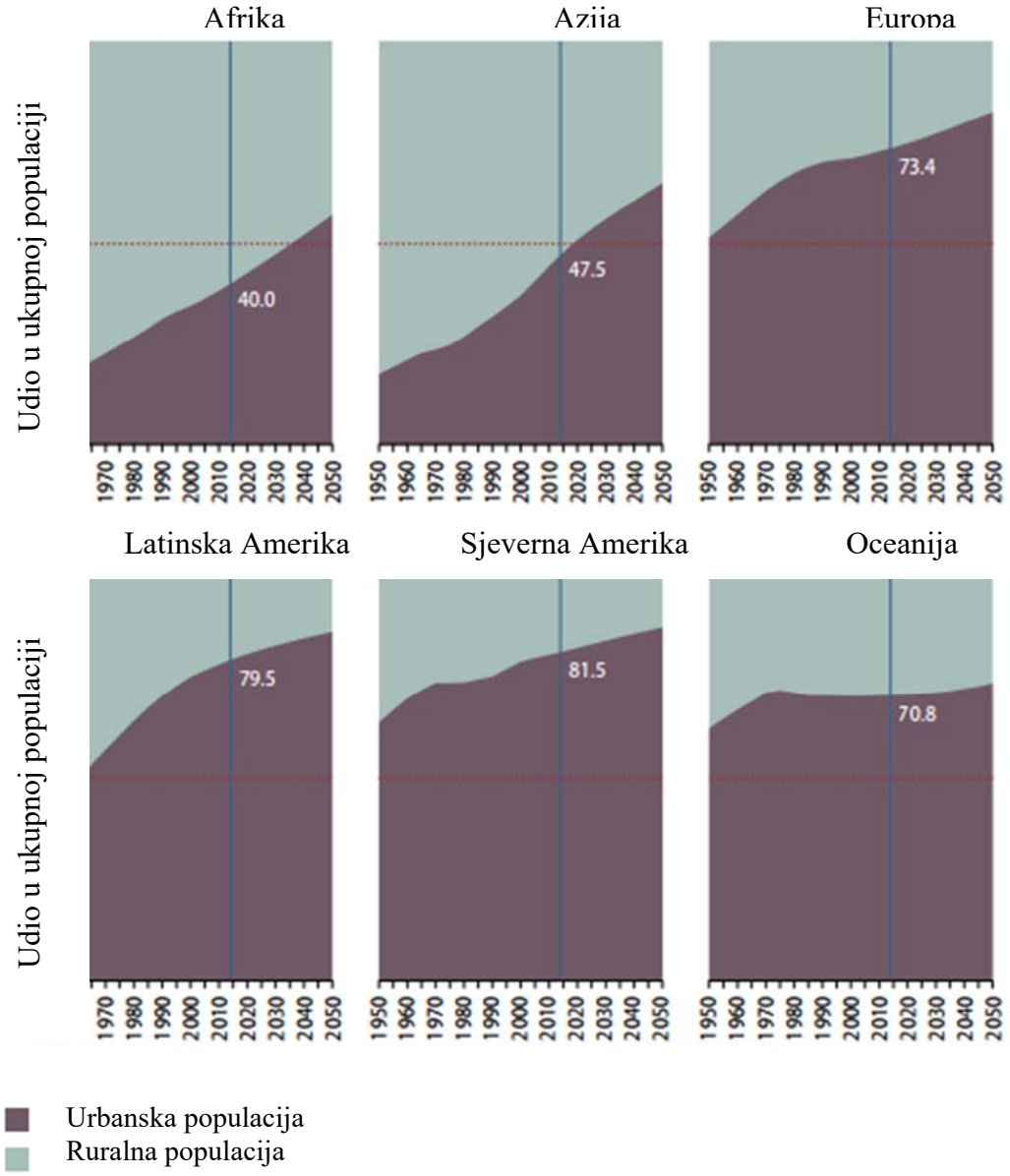
U ovom poglavlju ćemo istražiti zašto se gradovi pretvaraju u pametne gradove. Također ćemo vidjeti koje probleme bi on trebao eliminirati ili umanjiti da se održi stabilnost između čovjekovih potreba i prirode. Primjer takvih problema su:

- Povećana urbanizacija
- Smanjenje prirodnih resursa

[4] http://www.centreforcities.org/reader/smart-cities/what-is-a-smart-city/
[5] http://www.centreforcities.org/reader/smart-cities/what-is-a-smart-city/
[6] http://www.centreforcities.org/reader/smart-cities/what-is-a-smart-city/

- Klimatske promjene
- Globalizacija

Globalno, više ljudi živi u urbanim područjima nego u ruralnim, s 54 posto svjetske populacije koji žive u urbanim sredinama 2014. godine. Godine 1950., 30 posto svjetskog stanovništva bilo je urbano i do 2050, očekuje se da će 66 posto svjetske populacije biti urbano.[7] Na slici 1 može se vidjeti kako je od 1950. do danas rastao broj stanovnika u urbanim područjima dok se u ruralnim smanjio. Slika također pokazuje predviđanja koja će se dogoditi do 2050. godine po kontinentima.

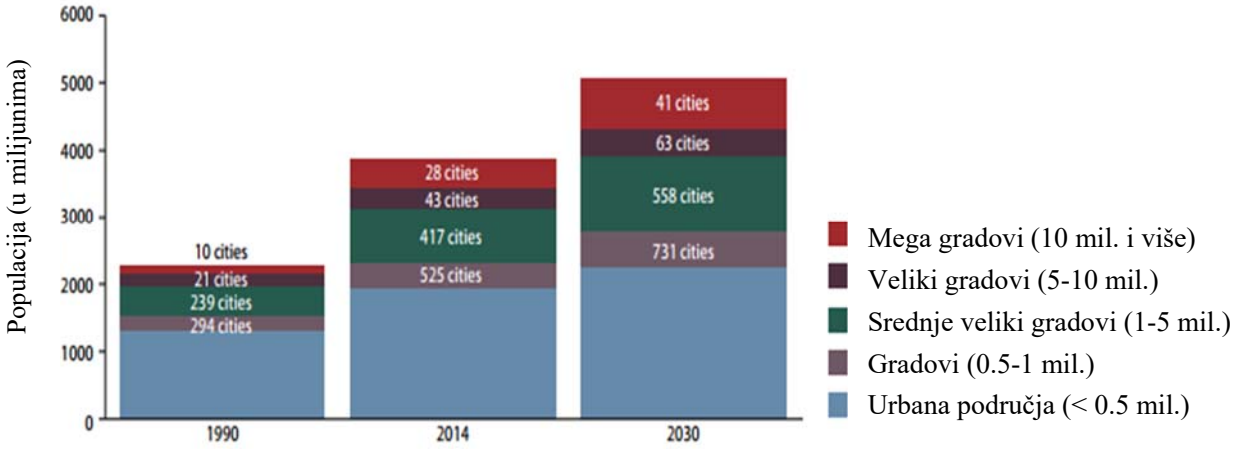


[7] United Nations, World Urbanization Prospects 2014, str.5

Slika 1: Urbanska i ruralna populacija kao udio od ukupne populacije, po glavnim područjima, 1950 - 2050

Izvor: Preuzeto i prevedeno sa https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-highlights.Pdf

Postoje mnogi razlozi zašto sve veći broj stanovnika se migrira u gradove i napuštaju ruralna područja. Neki traže poslovne prilike, promjene životnog stila, brže usluge i druge beneficije koje nudi veliki grad. Urbanizacija donosi sa sobom pozitivne i negativne stvari ali u ovom radu fokusirat ćemo se na negativne strane.



Slika 2: Rast, vrsta i broj gradova prema broju stanovnika

Izvor: Preuzeto i prevedeno sa https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-highlights.Pdf

Na slici 2 vidimo kako se od 1990. godine do danas broj gradova povećao skoro za duplo u svakoj kategoriji. Dodatno, ova slika pokazuje da će ovaj trend rasti eksponencijalno do 2030. godine. Zato je veoma važno da gradovi imaju adekvatni sistem u mjestu da se mogu nositi s posljedicama koje urbanizacija donosi.

Zašto je urbanizacija toliki problem u ovom slučaju za gradove:

Problemi koji nastaju kada veliki broj ljudi emigrira u grad su sljedeće:

- Manjak smještaja
- Gužve
- Smanjenje poslovnih prilika
- Povećanje zločina

- Povećano opterećenje na socijalne usluge koje grad pruža stanovnicima
- Povećano zagađenje
- Veće opterećenje na sanitarnu, električnu i vodovodnu infrastrukturu
- Uništavanje ili ometanje lokalnog ekološkog života

Naime prvi problem s kojim će se grad susresti s velikim influksom stanovnika jest smještaj. Gdje će ovi ljudi spavati, jesti i živjeti. Dio stanovnika će kupiti stan, neki će postati podstanari a neki ilegalno boraviti u napuštenim zgrada koje su namijenjene za uništenje zbog sigurnosnih ili drugih razloga. Problem nastaje kada ponestane prikladnih mjesta za življenje u gradu. Mnogi dolaze u grad kako bi poboljšali svoj standard života i nemaju mogućnosti da priušte visoke cijene stanarina u sredini grada nego moraju živjeti u predgrađu ili pronaći druge alternative.

Fizička infrastruktura će također biti pod velikim pritiskom zbog povećanog broja vozila. Danas sve više ljudi ima svoje prijevozno vozilo da dođe do svoje destinacije. Problem nastaje kada grad nema dobro osmišljen urbani plan i ne može pronaći adekvatno rješenje na gužve. Nije samo gužva na cestama što će stanovnici osjetiti nego i gužve za pronalazak parkirnih mjesta i kod starijih gradova čak i šetnja jezgrom će biti tijesna.

Veliki broj pridošlih stanovnika će tražiti neku vrstu posla da prežive. Kako slika 2. pokazuje ovaj trend će se nastavljati, da će dolaziti još stanovnika tražeći poslovne prilike. Problem nastaje kada nema dovoljno poslova za sve. Ovo direktno utječe na povećanje zločina i veće opterećenje na socijalne usluge koje grad pruža nezaposlenima i bolesnima.

U prošloj točki sam spomenuo povećanje zločina zbog manjka poslova. Ovdje treba spomenuti da ovo stvara dodatni pritisak na gradske hitne službe gdje sekunde mogu značiti život ili smrt.

Mnogi gradovi imaju socijalne planove ili usluge koje pružaju stanovnicima koji su ostali bez posla i slično. Problem nastaje kada broj osoba koje se koriste ovim uslugama pređe broj za koji je sustav napravljen da adekvatno operira. U nekim slučajevima može doći do kolapsa sistema ali sigurno će doći do povećanja poreza ili nameta da se pokrije rupa u ovom budžetu. Samo zamislite da bolnica ne može više primati bolesnike jer nema osoblja, opreme ili fizičkog prostora da se pobrinu za osobu u nesreći ili da vatrogasci nemaju dovoljno ljudi da ugase požar i slično.

Postoje više vrsta zagađenja koja se događaju u gradu i postaju sve izraženiji kada se poveća broj ljudi na jednom prostoru,

Prva asocijacija na zagađenje bi bilo emisijsko ispuštanje co2 plinova. Naime, veliki broj ljudi koji posjeduju aute i koriste ih da dođu na posao objašnjava taj fenomen ali to nije toliko vezano za urbanizaciju nego za generalan život čovjeka. Problem u toj teoriji je da je ovaj problem uvećan zbog gužvi koje nastaju ujutro kada stanovnici idu na posao i kada odlaze s posla. Automobili, autobusi i motori ispuštaju emisijske plinove dok čekaju u prometu da dođu do svoje destinacije. Drugi problem bi bio koncentriranost tih plinova na jednom području i smanjenje kvalitete zraka za disanje.

Drugi tip zagađenja bi bilo zvučno onečišćenje koje često nastaje od strane strojeva koje ljudi koriste. Ovaj tip zagađenja utječe na ljude i životinje i ima negativne učinke na mnoge aspekte njihovih života.

Svjetlosno onečišćenje je isto problem koji nastaje u gradovima koji na prvi pogled ne izgleda veoma ozbiljno:

- Potrošnja stambene rasvjete u Sjedinjenim Američkim Državama iznosila je oko 129 milijardi kWh ili oko 10% ukupne potrošnje električne energije stambenog sektora u 2016. godini.[8]
- U tipičnom sjevernom europskom gradu, sustav vanjskog osvjetljenja može iznositi čak 38 posto ukupne potrošnje energije u gradu.[9] Kao što možemo primijetiti ovo nije nesignifikantni postotak potrošnje električne energije.
- Svjetlosno onečišćenje ima jak utjecaj na zdravlje čovjeka i životinja. Kod ljudi ovo umjetno svjetlo ometa biološki sat spavanja što predstavlja veliki problem. U snu ljudi proizvode hormon melanin koji ima veliki broj funkcija da nas drži zdrave. Umjetno svjetlo u velikim količina smanjuje proizvodnju melanina i dolazi do različitih zdravstvenih problema. Kod životinja ove promjene mogu biti smrtonosne.

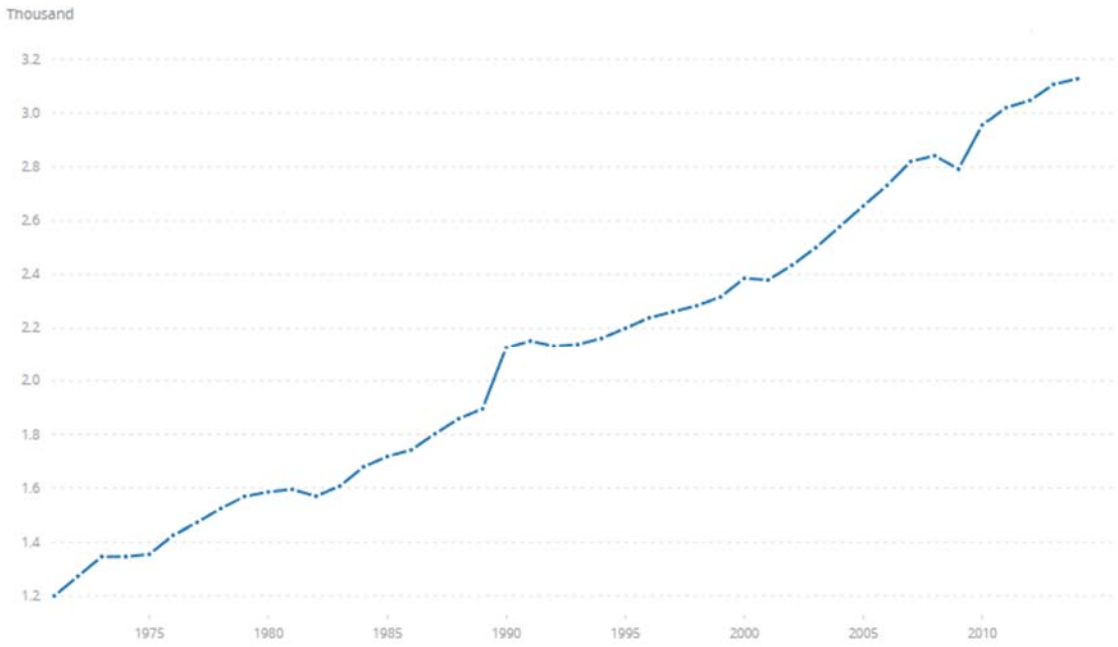
[8] https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=99&t=3, Američka energetska uprava za informacije (EIA)
[9] http://www.echelon.com/ 2014, Oslo street lighting system slashes energy use with Lonworks network.

Ljudi imaju fizičke i socijalne potrebe koje zahtijevaju određene resurse. Voda je jedan od resursa bez kojeg stanovnici ne mogu živjeti. S povećanjem stanovnika povećava se i potreba za vodom. Postavlja se pitanje jeli grad ima adekvatnu vodovodnu mrežu da svako kućanstvo ima pristup pitkoj vodi.

Neki od problema s kojim se grad može susresti jest: da li je trenutni izvor vode dovoljan da opskrbi grad s povećanom potražnjom vode, dali ima adekvatnu infrastrukturu u smislu kvalitete cijevi koje donose vodu i količinu koju mogu prenijeti. Također u slučaju ekspanzije vodovodnog sustava da li pumpe imaju dovoljno snage da osiguraju dovoljan pritisak. Ovo se odnosi i na odvod vode kod kojega moramo postaviti pitanje da li sustavi za zbrinjavanje sanitarnog otpada preopterećeni.

U današnjem vremenu električna energija je postala jedan od važnih resursa za čovjeka. Na slici 3 možemo vidjeti kako raste potrošnja električne energije u kWh per capita u svijetu.

Do gubitka električne energije može doći zbog prirodnih katastrofa, planiranih gašenja i gubitka zbog preopterećenja ili uništenja opreme. Preopterećenjem električne mreže može dovesti do privremenog nestanka struje (brownouts) ili do potpunog gubitka električne energije (blackouts). Drugi problem bi bio kvaliteta električne energije koju grad dobiva. Padovi napona mogu ozbiljno oštetiti strojeve i opremu koja se koristi gradskom mrežom. Dugotrajni gubitci nisu prihvatljivi zbog gradskih interventnih službi i bolnica. Ovaj problem se može ublažiti pomoću rezervnih generatora ali to nije dugotrajno rješenje.



Slika 3: Potrošnja električne energije u kWh per capita

Izvor: data.worldbank.org/indicator/EG.USE.ELEC.KH.PC

Navedeni problemi nisu individualne stavke nego svaka stavka utječe jedna na drugu. Konvencionalna rješenja ovih problema su skupa, potreban je dug vremenski period da se ostvare i relativno brzo postaju nedostatni i problem se opet pojavljuje. Pametni grad je koncept koji bi trebao biti jeftinije, praktičnije, efikasnije i ekološki prihvatljivije rješenje za ove probleme.

Uzmimo za primjer da grad ima učestale probleme s električnom energijom. Kao što je ranije objašnjeno ovo predstavlja veliki problem za sve građane i potrebno ga je u što kraćem vremenskom periodu riješiti. Koje su alternative koje grad može poduzeti da sanira ovaj problem.

Izgradnja elektrane bi bila prva logična asocijacija na ovo pitanje ali postoji mnogo prepreka kod ovog tipa rješenja. Postavlja se pitanje kako će ta elektrana proizvoditi električnu energiju; hoće li pomoću obnovljivog izvora (voda, vjetar ili sunce), hoće li raditi na fosilnim gorivima ili možda nuklearna elektrana.

Drugo pitanje koje se postavlja je gdje će se izgraditi ovaj projekt. Idealno elektrana bi trebala biti blizu grada da se smanji trošak dovoda energije i da se ne gubi kvaliteta voltaže. Naravno treba i pronaći mjesto koje može podržavati takav projekt. Nakon što su prethodni koraci obavljeni treba odrediti koliki je budžet i plan financiranja. Treba odrediti koje specifikacije elektrana treba imati tj. koliko bi električne energije trebalo proizvoditi da se izbjegnu sadašnji problemi za duži vremenski period. Sljedeća stavka je onda pronaći poduzeće koje će to izgraditi kvalitetno i za prihvatljivu cijenu putem tečaja kojega moramo objaviti. Kao što možemo primijetiti ne samo da je potrebno mnogo vremena, kapitala i radne snage da se problem riješi nego će problem tijekom svega ovoga opet porasti u potražnji. Moram spomenuti da je ovo veoma pojednostavljen pristup rješavanja električnog deficita pomoću izgradnje elektrane ali to je završni rad za nekog arhitekta.

Druga alternativa je korištenjem pametnog grada i njegovih koncepata.

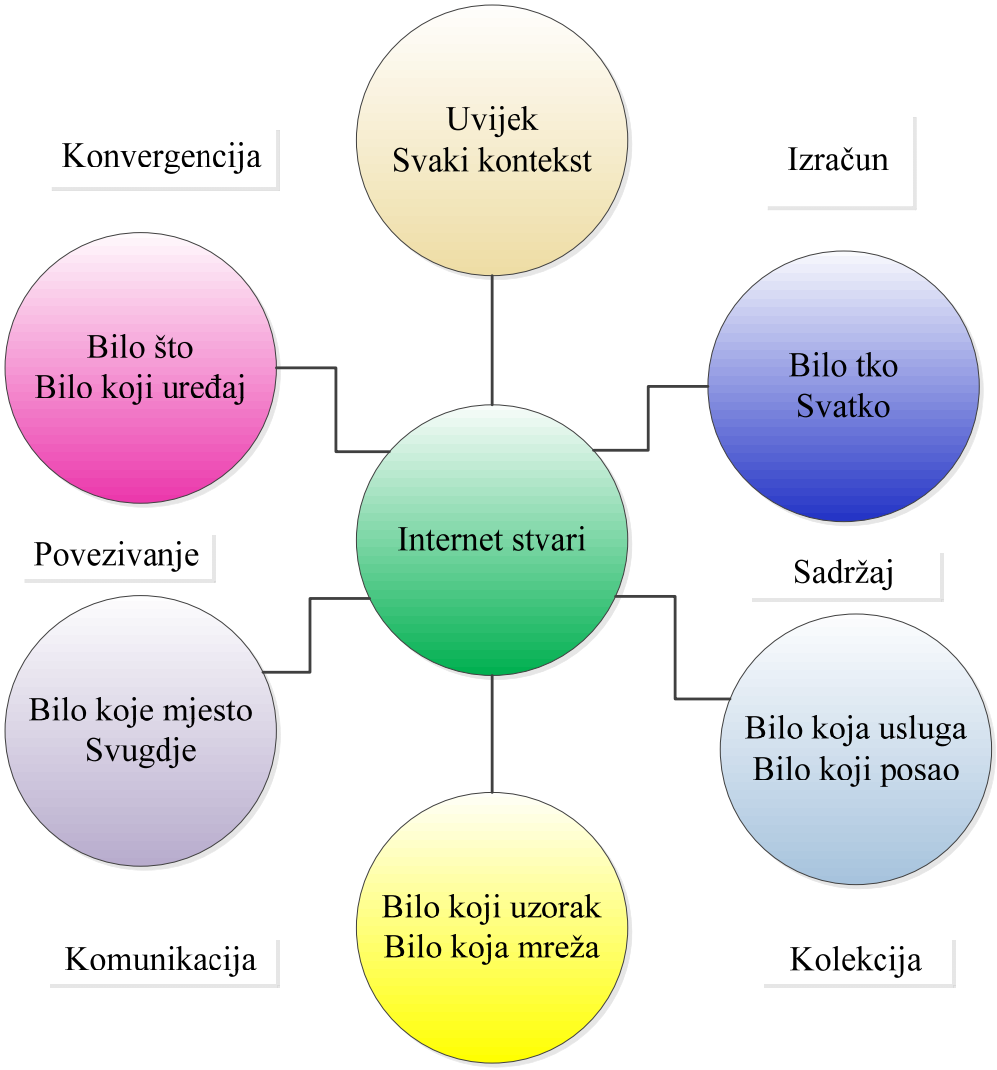
U sljedećem poglavlju ćemo vidjeti koje tehnologije pametni grad može iskoristiti da se bori s ovim važnim pitanjima koji utječu na planet, ljude i životinje a u trećem poglavlju ćemo vidjeti studije slučajeva.

2.3. Tehnologije pametnog grada

Internet of Things (IoT) je integrirani dio budućeg interneta i može se definirati kao dinamična globalna mrežna infrastruktura s mogućnostima samostalnog konfiguriranja na temelju standarda i interoperabilne komunikacijske protokole gdje postoje fizičke i virtualne "stvari" imaju identitete, fizičke atribute i virtualne osobnosti i koriste inteligentna sučelja, i neprimjetno su integrirana u informacijsku mrežu.[10]

Internet of things je temelj pametnog grad. Korištenjem senzora koji su povezani možemo dobiti informacije koje se trenutno odvijaju. Slika 4. to i pokazuje kako pomoću IoT sve ove stavke mogu biti povezane.

[10] Antoine de Saint - Exupery 2009, Internet of Things: Strategic research roadmap, str. 7



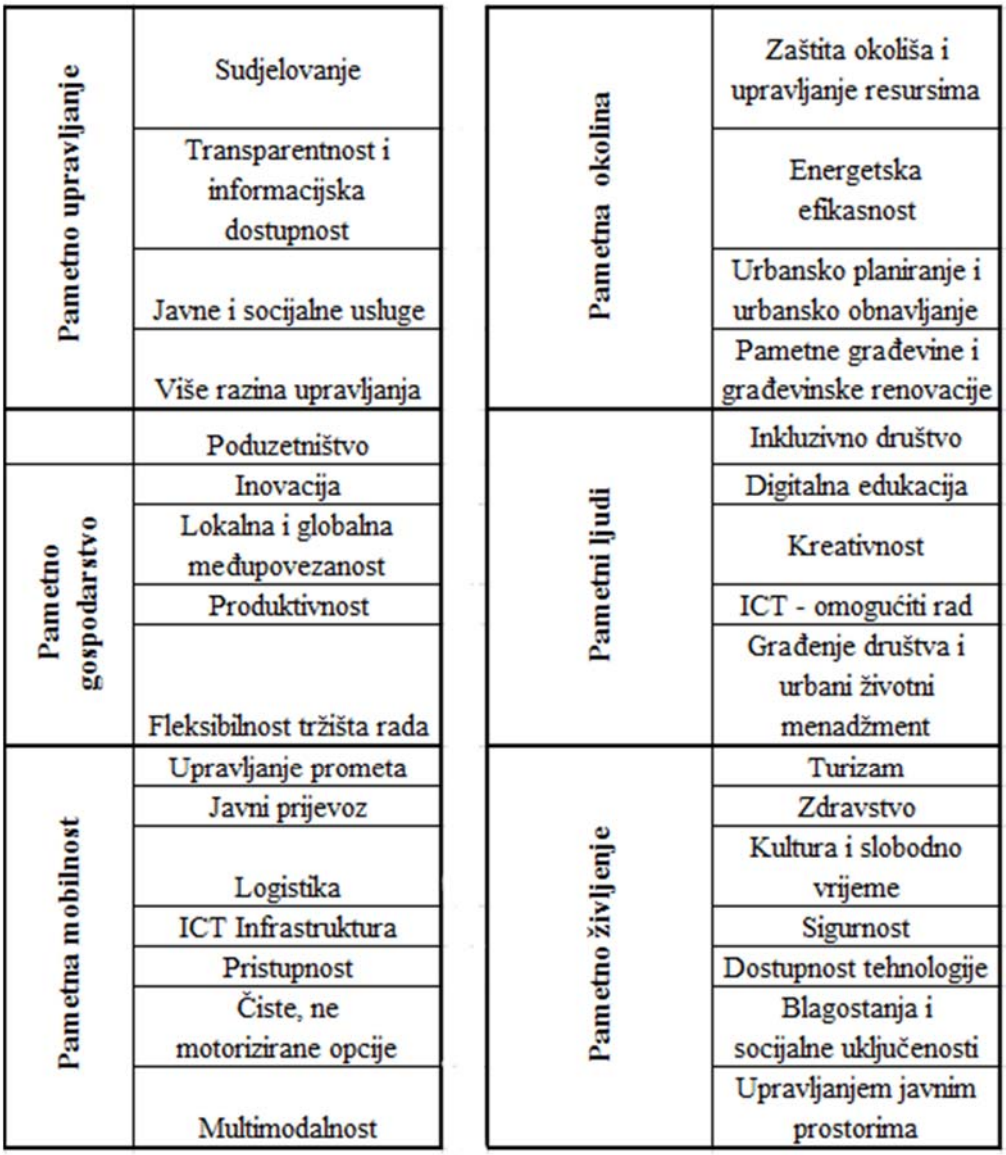
Slike 4: Međupovezanost IoT

Izvor: Nacrtano i prevedeno prema http://www.internet-of-things-research.eu/pdf/IoT_Cluster_Strategic_Research_Agenda_2009.pdf

Pametne tehnologije mogu pomoći u rješavanju nekih izazova urbanizacije pomoću optimizacije potrošnje resursa i poboljšanja usluge kroz bolje upravljanje potražnjom i opskrbom. Raspon mogućih ušteda je značajan. Nedavni pregled vodoopskrbnih komunalnih usluga utvrdio je da bi komunalne tvrtke mogle uštedjeti između 7,1 milijardi i 12,5 milijardi dolara godišnje pomoću pametne vode.[11] Zbog mogućih ušteda koje oni mogu donijeti važno je temeljno razmotriti koje su to tehnologije koje omogućavaju ovakve rezultate.

[11] Department of BIS 2013, The Smart City Market: Opportunities for the Uk, str 10

Na slici br. 5 možemo vidjeti neke od kategorija pametnog grad i koje bi promjene oni trebali napraviti ili održavati.



Slika 5: Funkcije glavnih kategorija kod pametnih gradova

Izvor: Nacrtano i prevedeno prema http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=7297938

Neke od tehnologija koje čine pametni grad su:

- Pametno upravljanje energijom
- Pametno upravljanje vodom
- Pametno upravljanje transportom
- Pametni podatci
- Pametna infrastruktura
- Pametni IoT
- Pametni parking
- Pametne sustav otpada
- Inteligentno rasvjetljenje
- Inteligentno video
- Pametno zdravstveno itd.

Navedene stavke na prvi pogled izgledaju pojedini ekskluzivne stavke koje međusobno nemaju poveznicu. Kako pametni grad koncept postaje dominantniji tako postaje i integracija informacija sve jača i ove grane

Pod pametnim upravljanjem električne energije podrazumijevamo korištenjem integriranih upravljačkih sustava pod kojim spadaju: pametni kućanski uređaji, HEMs tj. kućno energetski upravljački sistemi i pametne električne mreže. Prednosti korištenja ove tehnologije su: smanjenje potrošnje struje, bolje predviđanje električnih potreba stanovnika, brži pristup relevantnim podatcima i točniji prikaz potrošnje električne energije u kućanstvu zbog HEM-a. Pametni grad kao koncept bi trebao promicati bolje načine proizvodnje i čuvanja energije kao krovne solarne ploče, led žarulje koje manje troše i slične tehnologije koje se mogu primijeniti i u kućanstvu.

Slično kao i kod sustave električne energije, kod upravljanja vodoopskrbe koristimo senzore koje služe da osiguraju kvalitetu vode, da optimiziraju korištenje vode, proaktivno nadziranje potrošnje i na kraju omogućuje stanovniku da vidi svoju potrošnju i potakne ga na štednju.

Pod pametnim upravljanjem transporta smatramo praćenja gužva u realnom vremenu, integracija informacija o položaju autobusa i prikupljanje podataka o problematičnim područjima i vremenskom periodu.

Pametni podatci je tehnologija koja omogućava da se prikupljeni podatci od ostalih tehnologija koje pametni grad posjeduje da se brzo analizira i sortiraju relevantne informacije.

Korištenjem prikupljenim informacija o gužvama i težinom prometa po satu, gradovi će moći koristiti te informacije u budućnosti da izgrade adekvatne prometnice da minimiziraju ovaj problem i implementiranost potrebnih tehnologija da nadziru stanje na njima u stvarnom vremenu.

Internet of Things vezivo između realnog i internetskog svijeta. To su senzori koja nam omogućavaju mjerenje relevantnih mjera. Pomoću pametnih podataka može veliki broj informacija smanjiti na one koje su nam potrebne da vršimo zaključke i odluke.

Pametni parking koristi senzore da utvrdi da li je parkirno mjesto okupirano. Kada senzor utvrdi da je mjesto prazno on preko aplikacije šalje signal da ima slobodnog prostora za parkirati auto. Ovakav pristup smanjuje gužve koje se događaju kada vozači traže parkirno mjesto i smanjuje emisijske plinove.

2.4. Problemi pametnih gradova

U ovom poglavlju pogledati ćemo neke probleme koje muče pametne gradove od njihove implementacije do njegovog rada i budućnosti.

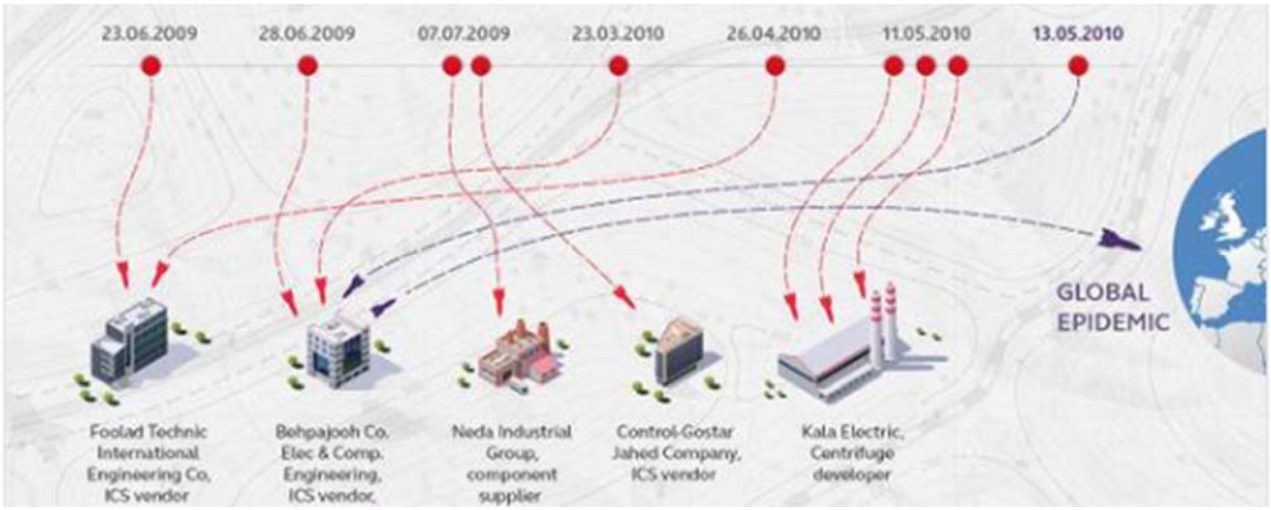
Prvi problem s kojim će se pametni grad susresti jest financiranje. Kao što je spomenuto ranije, IoT ili senzori su glavni temelj pametnih gradova od koji sistem dobiva informacije. Za implementaciju takvih senzora po gradu košta zbog više razloga: kupovina tih senzora i osoblja sposobnih da ih instaliraju, potrebno je dobiti dozvole za njihovo instaliranje, alocirati kapital za hardver koji će procesirati te informacije i ljude koji će operirati i održavati sistem. Postavlja se pitanje kod ovakvog projekta kako ga financirati jer troškovi ovisno o veličini projekta i grada postanu iznimno veliki.

Nakon implementacije ovakvog sustava postoje drugi problemi koji bi mogli kompletno uništiti sav rad uložen. Jedan od takvih primjera bi bilo zapošljavanje ne kvalitetne radne snage. Ranije smo spomenuli da pametni grad drži u rukama ljudske živote u smislu pametnog zdravstva, njihove privatne podatke i slično. Potrebna je dobra obuka i zaposlenici da drže te podatke sigurne i da ih koriste samo za dobrobit grada. Kada govorimo u vezi

obuke ona bi trebala radnicima dati moralnu etiku koje se moraju pridržavati pri korištenju ovakvih podataka i njihove zaštite i da se razumiju u internetsku sigurnost.

Postoje razni maliciozni programi koji mogu napraviti ozbiljnu štetu. Neki misle da su ti programi problem samo za stolno računalo ili malu start up kompaniju ali to nije točno. U nastavku ćemo istražiti dvije studije slučaja podcjenjivanja internetske sigurnosti i kada se jedna osoba ne pridržava toga koje su posljedice.

Na slici br. 6. možemo vidjeti kako Stuxnet crv 2010. godine kao prvih pet žrtava inficirao: Foolad Technic International Engineering Co. ICS prodavača, Behpajooh Co. Elec &Comp. Engineering ICS vendor (koji je bio izvor ove epidemije tj. pacijent nula), Neda Industrial Group dobavljač komponenti, Control Gostar Jahed Company ICS dobavljač i Kala Electric Centrifuge developer. Kao što možemo vidjeti ovo nisu mali igrači.

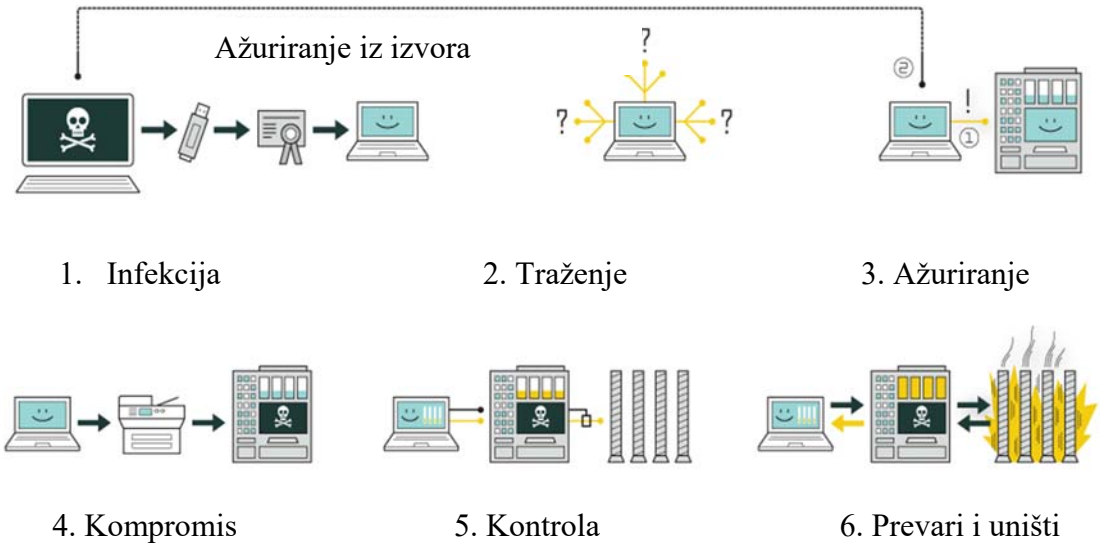


Slika 6: Prvih pet žrtvi od Stuxnet crva

Izvor: https://twitter.com/kaspersky/status/534775738558578688

Kao što slika 6 pokazuje ovaj se crv proširio u svjetsku epidemiju pa čak je i infiltrirao iranski nuklearni program. Pretpostavlja se da je jedan radnik imao inficirani USB i da je tako počela infekcija.

Na slici 7 možemo po fazama (od 1 do 6) vidjeti kako je crv radio i koju je štetu napravio kada bi detektirao svoju žrtvu.



Slika 7: Prikaz rada Stuxnet crva

Izvor: Preuzeto i prevedeno sa http://spectrum.ieee.org/telecom/security/the-real-story-of-stuxnet/

1. Stuxnet crv se ubacuje u sustav putem usb-a i nastavlja s inficiranjem cijelog sustava koji imaju operativni sustav Microsoft Windows. Ovaj crv koristi imitiranje digitalnog certifikata od kredibilnih tvrtki. Korištenjem ove metode on zaobilazi vatrozid i ostalu detekciju koju operativni sustav ima i s time ostaje neopažen i može nastaviti s daljnjim djelovanjem.
2. Drugi korak je provjeravanje sustava na kojemu je prisutan tj. je li sustav njegova meta. Ovaj crv je za metu imao industrijske kontrolne sisteme koje je proizveo Siemens.
3. U slučaju da sustav nije meta, Stuxnet ne radi ništa. U slučaju da je on pronašao svoju metu, crv pokušava dobiti internetski pristup i kopirati noviju verziju sebe.
4. Crv komprimira ciljanoj meti logične kontrole, iskorištavajući ne zakrpane rupe u softveru.
5. U početku, crv špijunira na operacije koje izvodi sustav. Onda koristi prikupljene informacije da preuzme centrifuge, da ih učini da eksplodiraju.

6. U zadnjem koraku dok uništava opremu on šalje lažne informacije vanjskim kontrolerima, osiguravajući da oni ne znaju što se zapravo događa dok nije pre kasno.

Sljedeća studija slučaja se bazira na malveru zvanom WannaCry. Ovo je podvrsta malvera koji spada pod ransomware i njegovo ime ide pod ruku s njegovom štetom. Za razliku od Stuxnet crva koji je aktivno prikupljao podatke, sabotirao i napravio fizičku štetu s centrifugama ovaj program ima drukčiji pristup.

Naime po prirodi ovaj tip malvera se uobičajeno šalje putem maila koji u sebi sadrži macro komandu unutar privitka ili preko inficiranog kompjutera koji ima pristup ostatku mreže. U slučaju da osoba otvori tu poruku, malver će se automatski aktivirati i početi se širiti unutar operativnog sustava. Nakon što je program inficirao kompjuter on počinje kriptirati sve podatke koje može dohvatiti. Izvršenjem kriptiranja, program blokira pristup podatcima korisniku i zahtjeva novčani iznos da ga otključa u suprotnome on briše sve podatke unutar određenog vremenskog perioda. Bitcoin igra važnu ulogu u plaćanju jer se njega ne može pratiti i u našem slučaju otkupnina je bila 300 američkih dolara ali u kripto valuti. Kada je iznos plaćen korisnik dobiva šifru da otključa svoje računalo i da spasi svoje podatke.



Slika 8: Prikaz WannaCry ucjene i njegove pobjede

Izvor: Preuzeto i prevedeno prema https://www.thesun.co.uk/tech/3562470/wannacry-ransomware-nhs-cyber-attack-hackers-virus/

Ovaj ransomware je inficirao preko 57 tisuća korisnika, španjolsku tvrtku Telefonica i bolnice po Ujedinjenom Kraljevstvu. Ovaj napad nije bio ciljani i nije imao okidače kao Stuxnet.

Kod oba dva slučaja prevencija je zakazala. U prvom slučaju nakon infekcije nema spasa osim ako se rano uhvati i izolira zahvaćeno područje. Kod drugog slučaja postoji par rješenja. Redovitim čuvanjem podataka ovaj se problem može riješiti bez plaćanja ili platiti 300 dolara.

Mnogi često ne drže rezervne podatke ili ih rijetko prebacuju na sekundarne uređaje jer se rad treba pauzirati dok se transfer podataka ne obavi. Održavanjem operativnog sustava i drugih programa na najnoviju verziju isto može spriječiti ovakve napade. Hakeri i proizvođači ovakvih zlonamjernih softvera stalno traže načine kako zaobići zakrpe koje je softverski vlasnik napravio. Zbog lijenosti mnogi ne održavaju svoje programe na novoj verziji i to može dovesti do virusa, koji su zakrpani novijim verzijama, da zahvati računalo i napravi ogromnu štetu.

Mislim da je sigurno da možemo zaključiti na temelju ova dva slučaja da je internetska sigurnost veoma važna stavka.

Mnoge građane brine budućnost pametnog grada da će ta tehnologija koristiti za masovno nadziranje i kako bi pomoću toga policijska država bili puno efektivnija.

3. Studije slučajeva pametnih gradova

3.1. Singapur

Republika Singapur ili Lavlji grad je otočna-država na jugu Malajskog poluotoka. On se proteže 597 km² s populacijom od 5.5 milijuna stanovnika u 2014 godini.

Probleme koje Singapur ima su urbani problem tj. broj stanovnika na malom prostoru, starenje stanovništva i održavanje stabilnosti u električnoj mreži i vodoopskrbu.

Zato je vladajuće tijelo države odlučilo napraviti detaljan urbani plan za svoj grad. Na slici br. 9 možemo vidjeti primjer takvog plana.

Od 2014 godine Singapur razvija viziju "Pametna nacija" na slici broj 10. možemo vidjeti koje su to mogućnosti.

Korištenjem pametnih tehnologija Singapur je pridobio:

- Land Transport Authority s pomoću SBS Transit i SMRT su instalirali novi centralizirani sustav koji prati preko 4700 buseva preko 360 ruta. također aplikacija pokazuje zauzetost busa po sjedalima. [12]
- U 2010. godini najveća Newater tvornica je sagrađena koja ispunjava 30% zahtjeva za vodom cijele nacije. Očekuje se da će do 2060. godine taj broj porasti do 55%. [13]
- Pametni sustav praćenja koji koristi višenamjenske vodene senzore omogućuje gubitak voda da se drži na 4.6%. To stavlja Singapur od jednu od najnižih razina potrošnje na svijetu.[14]

[12] https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7723/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Singapore-Republic-of-Singapore.pdf?sequence=1

[13] https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7723/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Singapore-Republic-of-Singapore.pdf?sequence=1

[14] https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7723/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Singapore-Republic-of-Singapore.pdf?sequence=1

Plan	Ciljevi
Akcijski plan vlade (2003 - 2006)	Pružiti što veći broj javnih službi na internetu.
Akcijski plan vlade II (2003 - 2006)	Poboljšavanje usluga i iskustva korisnika.
Glavni plan vlade (2006 - 2010)	Fokusirati na izgradnju vlade koja radi iza pozornice da služi bolje korisnicima. Mobilne usluge su predstavljane za rad s visokom stopom penetracije mobilnog telefona, pružajući građanima dodatni kanal za pristup javnih uslugama.
Vlada 2015, Glavni plan (2011 - 2015)	Cilj je postati a kolaborativna vlada koja olakšava veću suradnju i interakciju između vlade, građana i privatnog sektora da donesu veću vrijednost za Singapur. Ovaj plan ima za cilj pomaknuti "vlada za vas" prema "vlada s vama" pristup u isporuci mrežnih usluga. Cilj je stimulirati više interakcije.

Slika 9: Urbani plan Singapura po godinama

Izvor: Nacrtano i prevedeno prema https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7723/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Singapore-Republic-of-Singapore.pdf?sequence=1



Slika br.10. : Prikaz mogućnosti pametne nacije

Izvor: Preuzeto i prevedeno prema https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7723/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Singapore-Republic-of-Singapore.pdf?sequence=1

Korištenjem pilot projekata za pojedine tehnologije je omogućilo da predvide kako će tehnologija performirati, trošak implementacije i doprinos koji bi donosio građanima. U početnim fazama implementiranja pametnih tehnologija svaka agencija je zasebno radila svoje projekte. Zbog povećanja opsega projekata i njihovih dodirnih točaka potrebno je bilo napraviti zajedničku platformu na kojoj će građani moći interaktirati sa sustavom.

3.2. Orlando

Orlando se nalazi u Floridi i on je 5. grad po veličini. U 2014. godini on je imao 255 tisuća stanovnika na području od 287 km^2

Probleme s kojim se grad suočavao su: povećanje infrastrukture koju treba pratiti i održavati i operacijska neefikasnost između hitnih službi. Identificiranje i rješavanje ovih problema je preuzeo gradonačelnik a ne državno tijelo.

Neke od tehnologije koje grad prihvatio:

- Informacije o autobusima
- Prometne informacije
- Poboljšanja kod hitnih službi (protok informacija između službi, online)
- Pametni sistem za odvoz smeća
- Sistem za smanjenje potrošnje električne energije
- Pametni građani (interakcije s sustavom i online tečajevi)

Slika broj 11 pokazuje sučelje na kojemu građanin može vidjeti različite informacije u vezi njegove potrošnje struje i ostale relevantne informacije. Ovo je jedan od sustava koje je Orlando napravio zajedno s načinom plaćanja koji smanjuje nepotrebnu potrošnju energije. Građani imaju opciju unaprijed platiti svoj račun za struju koji donosi sa sobom povlastice. Korištenjem ovakvog sustava za plaćanje građani postaju svjesniji o svojoj potrošnji i smanjuju nepotrebno korištenje. Slika broj 13. pokazuje koji su ciljevi električne potrošnje za Orlando u budućnosti.



Slika 11: Sučelje električne potrošnje za stanovnika

Izvor: Preuzeto i prevedeno prema https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7725/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Orlando-United-States-of-America.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Metrike	2010 (bazna godina)	2018 (ciljevi)	2040 (ciljevi)
Obnovljiva energija	1.8%	8%	50% struje proizlazi od čiste, obnovljive energije
KwH per capita	12,003	11,403 (5% smanjenje)	Smanjenje ukupnog trošenja električne struje za 20% od 2010 razine; Osiguravajući 100% novih i starijih građevina da ispune zelene građevinske standarde
Staklenički plinovi	5,803,851 tona CO2	4,352,888 tona CO2 (25% smanjenje)	Smanjenje emisije stakleničkog plina za 90% od 2007 razine.

Slika 12: Prikaz energetske ciljeve Orlanda

Izvor: Nacrtano i prevedeno prema cityoforlando.net/greenworks

Rezultati:

- Korištenjem automatiziranog prikupljana smeća produktivnost prikupljana se povećala za 7% do 10%, koriste do 49% manje goriva, završavali bi svoje rute 30 do 60 minuta ranije, ugljične emisije su smanjene za 48 tona godišnje i štedi 12 tisuća dolara godišnje.[15]
- Instaliranje pametnog praćenja potrošnje električne energije u 28 javnih zgrada dovelo je do 31% godišnje uštede. Dok L. Claudia Allen centar za starije je izmjerio 58% smanjenje njihovog računa koji je bio 37 tisuća na 15.5 tisuća dolara godišnje.[16]

[15] https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7725/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Orlando-United-States-of-America.pdf?sequence=1&isAllowed=y

[16] https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7725/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Orlando-United-States-of-America.pdf?sequence=1&isAllowed=y

3.3. Split

3.3.1. Problemi Splita

U ranijim poglavljima smo vidjeli kako dobra implementacija pametne tehnologije unutar grada može imati pozitivni utjecaj na kvantitativne ishode, stanovništvo i okoliš.

Koje probleme građani Splita smatraju problematičnim.

- Splitska bolnica 40% glasova
- Razina sigurnosti 24%
- Zrakoplovne veze 22%
- Karepovac 21%
- Loše korištenje EU fondova 18%
- Nedostatak strategije razvoja grada 18%

Anketu je izradio Mate Prlić na da 15.2.2017.[17] Anketa je podijeljena na 4 dijela i ispitanici su mogli odabrati samo jedan od ponuđenih odgovora. Anketa s prosjekom od 1768 ispitanika.

Potpredsjednica HGK za graditeljstvo, promet i veze Mirjana Čagalj smatra da prometna infrastruktura koči Split. Na okruglom stolu na ovu temu u županijskoj komori je rekla:

"Split moramo pretvoriti u moderno prometno središte jer unatoč pogodnoj geografskoj i prometnoj poziciji, turističke usluge uvelike ovise o kvaliteti prometne infrastrukture koja je trenutno po svojim pokazateljima nezadovoljavajuća. Split je imao najveći godišnji postotak rasta broja dolazaka i noćenja turista među čak 120 velikih turističkih gradova Europe. Potrebno je hitno podići razinu kvalitete prometne usluge i uskladiti prometne potrebe i kapacitete kako bismo izbjegli prometni kolaps. Posebno je zanimljiv promet brodova na kružnim putovanjima u splitskoj luci koji je posljednjih godina u značajnom porastu, kao i broj putnika koji njima dolaze."[18]

Karepovac je ogromni ekološki problem kojega je nedavni požar stavio na pozornicu. Naime požar je došao do okolice odlagališta otpada i postojala je ozbiljna prijetnja da se požar proširi na cijelo odlagalište. U slučaju da je požar zahvatio Karepovac, županija bi imala ekološku katastrofu na svojim rukama. Neki od problema koje bi nastali su: nesnosan smrad, toksični

[17] http://dalmatinskiportal.hr/vijesti/anketa--sto-je-najveci-problem-grada-splita-/18933
[18] http://hrturizam.hr/prometna-infrastruktura-koci-splitski-turisticki-razvoj/

plinovi i emisijska zagađenja, moguće eksplozije zbog lošeg gospodarenje s odlagalištem i ogromni teret na hitne službe.

Ministarstvo zaštite okoliša i energetike je kritiziralo način na koji je županija i Split gospodarila s otpadom.

Dovoljno je navesti da je Grad Split jedan od najlošijih primjera u Hrvatskoj sa samo 0,04% odvojenog prikupljanja otpada, a, podsjetimo, do 2020. treba imati 50% odvojenog prikupljanja.[19]

Od 23. lipnja 2017 godine u Hrvatskoj na snagu stupa Pariški sporazum. Njegov je cilj smanjiti emisiju stakleničkih plinova za 40% da se ublaže posljedice globalnog zatopljenja. Ovo stavlja teret na Split da smanji svoje emisije i cilj koji je utvrđen za Republiku Hrvatsku je smanjenje od 7% u odnosu na 2005. godinu. Procjenjuje se da će do 2100. godine temperatura porasti od 2,4 do 4,9 Celzijevih stupnjeva. Zbog duge obalne linije Hrvatska će imati problema s porastom razine mora. Gradovi s povijesnim jezgrama kao Nin, Zadar, Split, Šibenik, Stari Grad i Dubrovnik su pod rizikom.

3.3.2. Prilike za Split

Koncept pametnog grada je u Splitu nedavno postao važna tema. U prošlom poglavlju smo spomenuli neke od gorućih problema s kojim se grad suočava. Spomenuli smo neke od studija slučajeva gradova koji su se susreli s istim ili sličnim problemima koje su riješili pomoću pametnih tehnologija što nudi koncept pametnog grada.

U ožujku ove godine je održana panel rasprava na temu " Split 2020: Vizija grada budućnosti kroz Smart City inovacije". Tema ove panel rasprave je bila uloga grada/županije u razvoju poticanja pametnih inovacija za grad te budućnost Splita do 2020. godine.

Trenutno Split ide s projektom pametnog parkiranja. Koristeći aplikaciju Smart Split Parking građani mogu vidjeti slobodna mjesta po gradu zahvaljujući instaliranim senzorima na parkirnim mjestima. Također ova aplikacija omogućuje građanima da prijave nepropisno parkiranje. Aplikacija pomoću geolokacije može odrediti u kojoj ste zoni da pokazuje cijenu parkinga i pomoću nje možete platiti parking online.Implementacijom ovog sustava će smanjiti gužve koje nastaju pri traženju parkinga i CO2 plinova.

[19] http://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/sanacija-odlagalista-karepovac-je-jedan-od-prioriteta.html

Za sanaciju Karepovca je predviđeno 100 milijuna kuna. Neke od projekata koji se predlažu za bolje gospodarenjem otpadom su: otplinjavanje s drugom fazom sanacije i pretvaranje odlagališta u zelenu površinu, korištenjem plinova koje odlagalište ispušta da se stvara električna struja, stvaranje reciklažnih centara i lokalnih sortirnica, kompostnice i CGO Lećevica. Ovu su samo neki od prijedloga koje su bili razmatrani za implementaciju.

Tvrtka Profico koja je napravila pametni parking za Split ima još ideja koje želi implementirati da naprave pametni grad. Njihova misija je da unaprijede živčani sustav grada da umjetna inteligencija ima dovoljno podataka da ima što preciznije podatke. To namjeravaju napraviti pomoću instaliranja različitih senzora i kamera i potrebne softverske podloge koja će omogućiti da umjetna inteligencija odrađuje posao s adekvatnim dotokom informacija.

U intervju sa Slobodnom Dalmacijom, Mateo Perak i Ante Matijaca, direktori Profica, su dali neke od primjera koje bi gradu donijele znatne uštede njegovom implementacijom:

- Korištenjem senzora u kontejnerima koje mjere jeli je on pun ili prazan. Glavna prednost implementacije je bolje planiranje rute za smetlarske kamione koji pri tome uštedjeli na gorivu i smanjili emisije stakleničkih plinova. Treba napomenuti da bi sustav pokazivao mjesta koja trebaju više pražnjena što bi poboljšao standard čistoće što be se odrazilo i na imidž Splita kao turistička lokacija.
- Pametne prskalice koje bi zamijenile automatizirane prskalice i ručno zalijevanje zelenih površina u Splitu. Korištenjem senzora bi se smanjila potrošnja voda bez negativnih posljedica na vegetaciju.
- Poboljšanje javne rasvjete pomoću mjerenja vanjskih uvjeta i prilagođavanja tim uvjetima u stvarnom vremenu. Također bi svjetiljke mogle mijenjati jačinu svjetlosti što bi znatno uštedjelo potrošnju električne energije.
- Također su razmišljali o poboljšanju kvalitete javnog prijevoza uvođenjem praćenja buseva i kada će stići do autobusne stanice.
- Korištenjem senzora koji su namijenjeni za praćenje prometa da u slučaju nesreće, algoritam zove hitne službe da se pomoć pruži u što kraćem roku i da se smanji gužva.
- Pametno upisivanje u vrtiće i škole za promoviranje transparentnosti i smanjivanje "preko veze" upise. Građani će moći u realnom vremenu vidjeti popunjenost tih institucija.
- Korištenjem umjetne inteligencije da unaprijede zadovoljstvo turista i lokalnih stanovnika, pogotovo u staroj jezgri grada zbog tijesnih ulica. Umjesto sadašnjih

gužvi, sustav bi usmjeravao turiste da se taj problem umanji i ovisno o željama bi predlagao mjesta koje bi ga zanimale korisnika.

Glavna karakteristika svih ovih prijedloga je optimiziranje korištenja ograničenih resursa s kojim raspolaže Split da poboljša svoj standard življenja građana. Ovi prijedlozi bi donijeli poslovne prilike drugim poduzećima jer ovo je preveliki projekt za jednu tvrtku. Procijenili su da bi povrat investicije bio manji od pet godina.

Ulaskom u Europsku unija Hrvatska je dobila priliku da se natječe za EU fondove. Nekih od fondova koje Split može koristiti za financiranje pametnog grada su: Eu Framework Programme for Research, Horizon 2020 i EU Structural Fund.

4. Zaključak

Pametni grad je skup tehnologija koji omogućava efikasnije korištenje ograničenih resursa, poboljšava životni standard građana, cilja na održivi razvoj grada i povećanu zaštitu prirode i životinja od svih vrsta zagađenja. On ima veliki broj tehnologija i koncepata koje variraju po veličini koje se mogu iskoristiti za skoro svaku moguću situaciju.

U radu smo vidjeli koje probleme pametni grad mora riješiti, od urbanizacije, gužvi, manjak ili nestabilnost isporuke resursa za građane, različite vrste zagađenja koje utječu na ljude i životinje itd. Smisao koncepta je pronalaženje načina da efikasno, jeftinije i kvalitetnije rješava probleme sadašnjice.

Sve u životu ima manu i vidjeli smo koje mane pametni grad može imati i načine na koje se one mogu spriječiti ili smanjiti šteta. Zato je veoma važno nakon implementacije bilo kakvih tehnologija pametnog grada da se njegovo održavanje i praćenje ne zanemaruje. Također je od iznimne važnosti da poslovni kadar koji operira tom tehnologijom je sposoban i da ne dopusti da dođe do propusta zbog neznanja ili malicioznosti.

Vidjeli smo studije slučajeva gradova koji su prihvatili ovaj koncept i kako su nagrađeni. Korištenjem tehnologija i pametnih građana oni su uspjeli poboljšati svoju poziciju tako da imaju bolju kvalitetu prometa, zraka i manje troškove zbog alokacije resursa.

U zadnjem razmatranju smo vidjeli probleme Splita od strane građana i od hrvatske gospodarske komore. Split planira postati pametni grad i razmatra koje opcije on može poduzeti. Prvi korak koji je grad poduzeo jest pametni parking koji koristi senzore da detektira prazno mjesto. Tvrtka Profico je dala neke primjere koje žele implementirati i koje bi bile koristi od takvih projekata. Korištenjem EU fondova grad može financirate neke od pilot projekata.

Literatura:

Internetski izvori:

1. Centre for Cities 2014, Smart Cities, raspoloživo na dan 20.8.2017, raspoloživo na: http://www.centreforcities.org/reader/smart-cities/what-is-a-smart-city/
2. David Kushner 2013, The real story of Stuxnet , na dan 28.8.2016 raspoloživo na: http://spectrum.ieee.org/telecom/security/the-real-story-of-stuxnet/
3. Department for Business Innovation & Skills 2013, Smart Cities: Background paper, na dan 20.8.2017, Raspoloživo na : http://s3-eu-west-1.amazonaws.com/digitalbirmingham/resources/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf
4. Echelon 2014, Oslo street lighting system slashes enrgy use with Lonworks network, na dan 26.8. 2017, raspoloživo na: http://www.echelon.com/assets/bltd6560c36a2c5f39f/Lighting-City-of-Oslo-Street-lighting-case-study.pdf
5. EIA (Energy Informationa Agency) 2017, Electric usage in the US for lighting, na dan 26.8.2017, raspoloživo na: https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=99&t=3
6. Gemma Mullin i Emma Lake 2017, Na dan 28.8.2017 raspoloživo na: https://www.thesun.co.uk/tech/3562470/wannacry-ransomware-nhs-cyber-attack-hackers-virus/
7. Hr.Turizam.hr 2016, Prometna infrastruktura koći splitski turistički razvoj, na dan 30.8.2017, raspoloživo na: http://hrturizam.hr/prometna-infrastruktura-koci-splitski-turisticki-razvoj/
8. Ida (International dark sky association) 2012, Light pollution, Human health, na dan 26.8.2017, raspoloživo na: http://www.darksky.org/light-pollution/human-health/
9. Kaspersky Lab Daily. 2016, na dan 28.8.2017 raspoloživo na: https://www.kaspersky.com/blog/smart-cities-black-hat/12741/
10. Mate Prlić 2017, Anketa: Najveći problemi grada Splita,na dan 30.8.2017, raspoloživo na: http://dalmatinskiportal.hr/vijesti/anketa--sto-je-najveci-problem-grada-splita-/18933
11. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike 2017, Sanacija odlagališta Karepovac je jedan od prioriteta, na dan 10.9.2017., raspoloživo na: http://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/sanacija-odlagalista-karepovac-je-jedan-od-prioriteta.html

12. Ministarstvo zaštite okoliša i energetike 2017, U Hrvatskoj na snagu stupio Pariški sporazum, na dan 10.9.2017., raspoloživo na: http://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/u-hrvatskoj-na-snagu-stupio-pariski-sporazum.html
13. Sang Keon Lee, Heeseo Rain Kwon, HeeAh Cho, Jongbok Kim i Donju Lee (2016), Internacionalne studije slučaja pametnih gradova: Singapore, Republic of Singapore, na dan 30.8.2017, raspoloživo na: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7723/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Singapore-Republic-of-Singapore.pdf?sequence=1
14. Sang Keon Lee, Heeseo Rain Kwon, HeeAh Cho, Jongbok Kim i Donju Lee (2016), Internacionalne studije slučaja pametnih gradova: Orlando United States of America, na dan 26.8.2017., raspoloživo na: https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/7725/International-Case-Studies-of-Smart-Cities-Orlando-United-States-of-America.pdf?sequence=1&isAllowed=y
15. Smart City, What is a smart city , na dan 20.8.2017, raspoloživo na: https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008403j.pdf
16. Tech Republic 2016, Smart cities, na dan 26.8.2017, raspoloživo na: http://www.techrepublic.com/article/smart-cities-6-essential-technologies/
17. Vlado Ozretić 2017. Split će biti "najpametniji" grad u regiji, na dan 11.9.2017, raspoloživo na: http://www.slobodnadalmacija.hr/dalmacija/split/clanak/id/469520/split-ce-biti-najpametniji-grad-u-regiji-gradski-mozak-graanima-ce-javljati-gdje-su-slobodna-parking-mjesta-koliko-kasni-prometov-bus-ima-li-mjesta-u-kaficima-na-rivi

Sažetak

Tema ovog rada je pametni grad i prilike za Split. Problem istraživanja je kako smanjiti ili eliminirati problem urbanizacije i poboljšati efikasnost korištenja neobnovljivih resursa.

Cilj rada je pokazati prednosti i mane ovog koncepta i koje se tehnologije primjenjuju u Splitu i vizije za budućnost ovog projekta.

U radu su pokazani problemi urbanizacije i predviđanje daljnjeg rasta ovog trenda. Nadalje smo istražili neke od tehnologija s kojim raspolaže pametni grad. Spomenuli smo neke od problema koje se mogu dogoditi s lošim planiranjem, vođenjem i sigurnosnim propustima.

Singapur i Colorado su studije slučajeva koje su obrađene u ovom radu. Pomoću njih smo vidjeli kako dobro implementirana tehnologija i planiranje je pomoglo lokalnom stanovništvu. Nakon toga govorimo problemima s kojima se Split susreće i koje probleme građani percipiraju kao najveće neprilike.

KLJUČNE RIJEČI: pametni grad Split, problemi urbanizacije, prilike za Split.

Summary

The topic of this final work is smart city and opportunities for Split. The research problem is how to reduce or eliminate the problem of urbanization and improving the effectiveness of using non renewable resources.

Goal of the work is to show advantages and flaws of this concept and which technologies are being used in Split and vision for this type of project.

This paper presents problems of urbanization and predicting further growth of this trend. We also have explored some of the technology which smart city posses. We have mentioned some of the problems that may occur with poor planning, guidance and security flaws.

Singapore and Colorado have been used as case studies in this paper. With them we saw how well implemented technology and planning helped the local population. After that, we talked about the problems that Split faces and what problems people perceive as the biggest concern.

Key terms: smart city Split, urbanization problem, opportunities for Split