

UPOTREBA NADZORNIH PLOČA U PAMETNIM GRADOVIMA

Šimera, Karmen

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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:124:298355>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-30**

Repository / Repozitorij:

[REFST - Repository of Economics faculty in Split](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
EKONOMSKI FAKULTET**

ZAVRŠNI RAD

**UPOTREBA NADZORNIH PLOČA U
PAMETNIM GRADOVIMA**

Mentor:

Izv.prof.dr.sc. Mario Jadrić

Student:

Karmen Šimera

Split, rujan, 2019.

SADRŽAJ:

1. UVOD	3
1.1. Definicija problema	3
1.2. Ciljevi rada	3
1.3. Metoda rada	3
1.4. Struktura rada	4
2. NADZORNE PLOČE PAMETNIH GRADOVA	5
2.2. Definicija i podjela nadzornih ploča	7
2.3. Podaci i nadzorne ploče	15
2.4. Prednosti gradskih nadzornih ploča	19
2.5. Nedostatci gradskih nadzornih ploča	21
3. STUDIJE SLUČAJA NADZORNIH PLOČA	23
3.1. London	23
3.2. Dublin	27
3.3. Studiji slučaja drugačije dizajniranih nadzornih ploča	31
4. ZAKLJUČAK	35
Literatura.	37
Sažetak	40
Summary	40

1. UVOD

1.1. Definicija problema

Pametni grad je koncept koji podrazumijeva primjenu modernih tehnologija današnjice kako bi poboljšao kvalitetu života u gradovima.

Pametni grad, jedan je od pojmova koji se sve češće pojavljuje kada se spominje napredak informatičke tehnologije i njena upotreba u svakodnevnom životu, a posebno se ističe značenje nadzornih ploča u funkcioniranju pametnih gradova. Međutim, kao i svaki novi tehnološki pothvat on sa sobom donosi niz izazova i stavki koje je potrebno dodatno istražiti.

U ovom završnom radu provodi se analiza nadzornih ploča pametnih gradova, daje se šira definicija pojmova pametni grad i nadzorne ploče pametnih gradova te se daje odgovor na pitanja čemu služe nadzorne ploče, koje su njihove karakteristike (pritom se odvajaju prednosti i nedostatci), kako se razlikuju najpoznatiji primjeri nadzornih ploča današnjice kao i njihovu perspektivu u budućnosti.

1.2. Ciljevi rada

Cilj ovog završnog rada je kritički prikazati sve komponente nadzornih ploča pametnih gradova. Konkretno, primjenom sekundarnih podataka i adekvatne literature izvršit će se teorijska obrada pametnog grada i njegovih nadzornih ploča te primjerima i analizom tih primjera potkrijepiti napisano.

1.3. Metoda rada

Metode rada koje su upotrijebljene za izradu ovog završnog rada su sljedeće: metoda analize, metoda usporedbe, metoda sinteze, metoda studija slučaja te metoda kompilacije. Pritom se posebna važnost pridaje metodi usporedbe koja se koristi za usporedbu različitih nadzornih ploča pametnih gradova i metodi analize koja se koristi prvenstveno u teorijskoj obradi teme.

1.4.Struktura rada

Rad se sastoji od 3 glavne cjeline. Prva cjelina odnosi se na definiranje problema o kojem će se govoriti u nastavku rada, navođenje ciljeva rada i metoda koje će pridonijeti nastanku rada. Druga je cjelina podijeljena na tri manja dijela: u prvom dijelu se teorijski obrađuje pojam pametnog grada, u drugom se teorijski obrađuje pojam nadzornih ploča pametnih gradova, dok u posljednjem dijelu rad sadrži prikaz i usporedbu najpoznatijih nadzornih ploča svijeta.

2. NADZORNE PLOČE PAMETNIH GRADOVA

2.1. Općenito o pametnom gradu

Danas, 55% ljudske populacije živi u urbanim područjima, a očekuje se da će taj brojka porasti do 68% u idućih 30 godina odnosno do 2050. ¹

Pretjerana urbanizacija bez kontrole i plana za sobom povlači niz problema: zagađenje okoliša, gužve, infrastruktura koja ne može podržati takav rast, opterećenje na sve vrste usluga koje grad pruža te povećanje stope zločina.

Budući da u današnjem svijetu grad ima ključnu ulogu u razvoju gospodarstva kao centar i nositelj svih gospodarskih aktivnosti, od iznimne je važnosti da se riješe svi problemi urbanizacije i da se gradu omogući normalno funkcioniranje. Jedna od ideja kako riješiti te probleme upravo je koncept pametnog grada.

Iako danas postoje mnoge studije i razni članci koji se bave ovom tematikom, još uvijek ne postoji jedinstveno prihvaćena definicija pametnog grada. Neke od njih su navedene u nastavku.

Najjednostavnije bi pametni grad mogli definirati kao teritorijalnu primjenu informatičkih i drugih tehnologija kako bi se ostvarile održivije, učinkovitije i djelotvornije javne i privatne usluge te kao infrastruktura s ciljem poboljšanja kvalitete života i smanjenja negativnog utjecaja urbanog života na okoliš. ²

Caragliu i suradnici definiraju pametni grad kao grad čija ulaganja u ljudski i društveni kapital, tradicionalnu i modernu infrastrukturu (potpomognutu informatičkim tehnologijama) dovode do održivog gospodarskog rasta i visoke kvalitete života uz upravljanje prirodnim resursima. ³

Prema Gartneru pametni grad se temelji na inteligentnoj izmjeni informacija koja protječe između njegovih različitih podsustava. Ovaj protok informacija analiziran je i proslijeđen

¹United Nations, (2018): Revision of World Urbanization Prospects

²Dameri, R. P. (2016): Urban Smart Dashboard: Measuring Smart city performance , str. 2

³ Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R. M.(2015): Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, str.4

građanskim i komercijalnim službama te će grad djelovati na temelju ovog protoka informacija kako bi njegov ekosustav bio što širi i učinkovitiji. ⁴

MIT ističe da se gradovi trebaju promatrati kao sustavi sustava te im na raspolaganju stoje mogućnosti uvođenja digitalnog živčanog sustava, inteligentnih reakcija i optimizacije na svim razinama integracije sustava. ⁵

Harrison i suradnici u svom radu navode da je pametan grad onaj grad koji povezuje fizičku infrastrukturu, IT infrastrukturu, društvenu infrastrukturu i poslovnu infrastrukturu kako bi u potpunosti iskoristio inteligenciju grada. ⁶

Očito je da se definicije međusobno razlikuju i da svaka od njih stavlja naglasak na različitu stavku pametnog grada. Može se zaključiti da definicija pametnog grada ovisi o specifičnoj situaciji grada o kojemu je riječ i da različiti gradovi imaju različite potrebe, različite probleme i različite resurse te infrastrukturu koja im je na raspolaganju za rješavanje tih problema.

Usprkos neslaganjima stručnjaka oko definicije pametnog grada, postoje određeni faktori koji su nužni da bi grad funkcionirao kao pametan grad. To su:

- Tehnološki čimbenici (fizička infrastruktura, pametne tehnologije, mobilne tehnologije, virtualne tehnologije, digitalne mreže)
- Ljudski čimbenici (ljudska infrastruktura, društveni kapital)
- Institucionalni čimbenici (regulacije i direktive, vlada, odgovarajuća politika)⁷

Danas u svijetu svjedočimo velikom broju pametnih gradova koji se nalaze na više kontinenata: od Europe, do Sjeverne i Južne Amerike, Azije, Australije pa čak i Afrike. U Europi se ističu London, Dublin i Amsterdam, u Sjevernoj Americi Boston i Seattle, u Africi Nairobi i Cape Town, u Aziji Singapore i Tokio, u Južnoj Americi prednjači Santiago de Chile koji ima neke stavke pametnog grada, dok se u Australiji ističu Sydney i Adelaide.

⁴ Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R. M., 2015, Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, str. 4

⁵ European Parliament (2014): Mapping Smart Cities in the EU, str. 25

⁶ Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R. M., 2015, Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives, str. 4

⁷ European Parliament (2014.): Mapping Smart Cities in the EU, str. 29

Rezultati koji su vidljivi prilikom implementacije pametnih gradskih rješenja variraju od grada do grada, zavisno o situaciji u kojoj se sam grad nalazi. Prema istraživanjima McKinsey Global Instituta rezultat implementacije pametnih rješenja je učinkovitiji, prilagodljiviji i održivi grad. Istraživanje donosi konkretne rezultate u brojkama:

- 30-300 života spašeno svake godine u gradu od 5 milijuna stanovnika
- 30-40% manje kriminalnih radnji
- 8-15% manje oboljenja stanovništva
- 15-30 minuta smanjeno vrijeme provedeno u prometnim gužvama
- 25-80 litara vode uštedeno po osobi
- 20-35% brže vrijeme reagiranja u hitnim slučajevima ⁸

Zaključno, pametni grad je koncept koji dobiva sve više pažnje u znanstvenim krugovima i koji će, kako vrijeme bude odmicalo, biti sve aktualnija pojava u svakodnevnom životu stanovnika gradova budućnosti. On je idealan primjer spoja tradicionalnog i modernog, pri čemu tradicionalno predstavljaju urbani problemi koji su dijelom ubranog života još od nastanka gradova kakve danas poznajemo (prometne gužve, zagađenje okoliša i slično), dok bi moderno bila rješenja kojim se tim problemi nastoje riješiti ili barem umanjiti. Gradska nadzorna ploča jedno je od tih rješenja i sve više se uklapa u lepezu termina povezanih s pametnim gradom.

U nastavku rada prikazan je dublji kritički osvrt na nadzorne ploče pametnih gradova.

2.2.Definicija i podjela nadzornih ploča

Proteklih nekoliko godina, gradovi diljem svijeta provode razne inicijative i prolaze kroz promjene kako bi uspješno implementirali koncept gradskih nadzornih ploča – koncept koji, ako se uspješno realizira, predstavlja priliku za povećanje kvalitete urbanog života u terminima boljeg poznavanja i upravljanja samim gradom. S obzirom da pojam nadzornih ploča u znanstvenim krugovima dobiva sve više pažnje, nameće se pitanje što su to zapravo gradske nadzorne ploče, čemu one služe te koji prilike, ali i prijetnje, sa sobom donose.

⁸McKinsey Global Institute(2018): Smart Cities: Digital Solutions for a more livable future

Slično kao što je to bilo u slučaju pametnog grada, i u slučaju nadzornih ploča pametnih gradova ne postoji jedinstva definicija kojom se taj termin može definirati i koja je prihvaćena od većine stručnjaka.

Tijekom ere digitalizacije usluga i transakcija, tvrtke su prihvatile digitalnu nadzornu ploču kao ključni alat za upravljanje rezultatima rada koji omogućava brz pristup ključnim pokazateljima uspješnosti putem vizualizacije podataka i jednostavnih mjernih pokazatelja. Te karakteristike nadzornih ploča uvelike su utjecale na stvaranje i dizajn platformi za prikaz urbanih podataka – gradskih nadzornih ploča.⁹

Few nadzornu ploču definira kao vizualnu prezentaciju najbitnijih informacija potrebnih za postizanje ciljeva grada na jednom zaslonu tako da se sve potrebne informacije mogu pratiti na prvi pogled.¹⁰

Gradske nadzorne ploče omogućavaju korisniku da shvati što se događa u gradskom sustavu u bilo kojem trenutku i da djeluje u skladu s tim podacima – da upravlja gradom kroz skup vizualizacija i podataka na isti način kao što vozač upravlja vozilom pomoću podataka prikazanih na nadzornoj ploči vozila.¹¹

Schöffel i suradnici definiraju nadzornu ploču kao platformu koja se obično sastoji od neovisnih grafički elemenata, pri čemu svaki od tih elemenata predstavlja podatke na sebi svojstven način (koristeći grafove, karte ili tablice).¹²

Nadzorna ploča se može definirati i kao vizualizacija skupa podataka za određenu svrhu što omogućava pogled na ono što se događa unutar promatranog sustava (u ovom slučaju grada) i omogućava pokretanje potrebnih mjera.¹³

⁹Barns, S. (2018): Smart cities and urban data platforms: Designing interfaces for smart governance – City, Culture and Society, str. 1

¹⁰Kitchin, R., McArdle, G. (2015.): Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards, str. 11

¹¹Kitchin, R. (2018): Steering the real time city through urban big data and city dashboard, str. 1

¹²Schöffel, A., Werbell, G., Schwank, J. (2017): A Novel Concept for a Collaborative Dashboarding Framework, str. 2

¹³Matheus, R., Janssen, M., Maheshwari, D. (2018): Data science empowering the public; Data driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities, str. 2

Dubrivny i Rivards uspoređuju nadzornu ploču automobila i nadzornu ploču grada tvrdeći da kao što nadzorna ploča automobila omogućuje vozaču informacije potrebne za njegovo uspješno upravljanje, tako nadzorna ploča pametnog grada sadrži informacije potrebne za njegovo vođenje. Isti autori također smatraju da su analitičke nadzorne ploče mnogo više od jednog zaslona prepunog sakupljenih informacija, već one predstavljaju alate za navigaciju, rudarenje, vizualizaciju i razumijevanje mnogo slojeva povezanih podataka istovremeno omogućavajući detaljno istraživanje koristeći jedan sustav.¹⁴

Gradske nadzorne ploče upotrebljavaju vizualnu analitiku (interaktivne grafičke prikaze – mjerila, brojila, strelice, grafikone, karte, 3D modele) za prikaz informacija o izvedbi, strukturi i radu gradova. Ključni podaci o gradovima – vezani za urbane sustave, infrastrukturu, društvo, ekonomiju, okoliš itd. – prikazuju se na zaslonu i ažuriraju se kao novi podaci s kojima korisnik može interaktivno upravljati (npr. odabirom, filtriranjem, upitima, zumiranjem, klikom).¹⁵

Iako ne postoji jedinstveno prihvaćena definicija nadzornih ploča, iz dostupne literature je vidljivo da se nadzorna ploča može definirati kao platforma temeljena na modernoj tehnološkoj infrastrukturi koja svojim korisnicima (a to mogu biti građani, donositelji odluka, potencijalni investitori itd.) omogućuje da se na jednostavan način upoznaju s gradom i svim njegovim čimbenicima. Ovisno o dizajnu nadzorne ploče, korisnici mogu imati dodatne mogućnosti kao što su usporedba dva pokazatelja, prikaz kretanja pokazatelja u prošlosti ili pak procjenu njegovog kretanja u bližoj budućnosti. Osim mogućnosti, svaka nadzorna ploča sa sobom može nositi skup određenih poteškoća na koje posebno treba obratiti pozornost. U nastavku rada bit će riječi o obje spomenute perspektive.

Pokazatelji koji su najčešće prikazani na gradskim nadzornim pločama su sljedeći:

- Trenutno vrijeme – temperatura, vjetar, vlažnost zraka
- Razina zagađenja zraka
- Stanje na cestama – gužve, prometne nesreće
- Dostupnost parkinga
- Dostupnost bicikala

¹⁴Kitchin, R., McArdle, G.: (2015.): Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards, str. 11

¹⁵Kitchin, R., McArdle, G.: (2016): Urban data and city dashboards: Six key issues, str. 2

- Stanje u javnom gradskom prijevozu
- Razina rijeka/jezera/mora
- Stanje na burzi, na tržištu nekretnina i ostalim tržištima važnim za određeno područje
- Broj stanovnika (grada, ali i određenih kvartova)
- Razina kriminala/sigurnost (broj prekršaja, usporedbe s prethodnim razdobljima)
- Razni financijski podaci (cijena smještajnih jedinica, prosječna plaća građana i slično)
- Statistički podaci o kvaliteti pružanja javnih gradskih usluga (komunalnih, zdravstvenih, obrazovnih javnih usluga)

Navedeni pokazatelji pokazuju grad iz različitih perspektiva te stavljaju naglasak na drugačije stavke koje su sve dio standardnog funkcioniranja grada. Primjerice dok vremenska prognoza i kvaliteta zraka oslikavaju okoliš, stanje u prometu i razina kriminala odražavaju gradsku svakodnevnicu življenja. Svi oni jednako su važni i na jednak način doprinose stvaranju cjelovite slike grada. O korisniku i njegovim subjektivnim interesima ovisi važnost pojedinog pokazatelja

Potrebno je naglasiti da nisu sve gradske nadzorne ploče jednake i ne sadržavaju u podjednakoj mjeri navedene pokazatelje. Neke mogu sadržavati samo nekolicinu ovih pokazatelje, neke sve, dok se neke mogu fokusirati samo na određenu tematiku i prezentirati vrijednosti pokazatelja samo te tematike.

Nadzorne ploče se danas pojavljuju u mnogo različitih oblika: od web stranica u vlasništvu grada, do kontrolne sobe koja služi za kvalitetnije upravljanje gradskim resursima, iPad-ova koji se nalaze na različitim lokacijama u gradu, projektima sveučilišta i projektima različitih poduzeća.

Upravo zbog takve različitosti gradske nadzorne ploče se mogu podijeliti prema više kriterija. Neki od kriterija po kojima razlikujemo i odvajamo gradske nadzorne ploče su:

- Tehnologija koja se koristi za prikupljanje informacija potrebnih za izgradnju nadzorne ploče
- Ciljana skupina korisnika informacija koje pruža nadzorna ploča (znanstvenici, građani, donositelji odluka, ulagači itd.)
- Je li riječ o projektu gradske nadzorne ploče koje je pokrenulo lokalno sveučilište, gradsko vijeće ili je nadzorna ploča privatni projekt lokalnog poduzeća kako bi testirali svoje proizvode (npr. senzore)

- Radi li se o nadzornoj ploči koja je dostupna široj javnosti (prvenstveno se tu misli na građane) ili o nadzornoj ploči namijenjenoj isključivo gradskim vlastima
- Što je rezultat obrade prikupljenih podataka u smislu stvarne upotrebe informacija prikazanih na nadzornoj ploči grada (linearne i cirkularne gradske ploče)
- Dizajn nadzorne ploče (korišteni grafički elementi, boje, slike, fontovi)
- Vizualna pismenost koja je potrebna za razumijevanje grafički prikazanih podataka (mogu li samo statističari razumjeti prikazane grafove)
- Slojevitost nadzorne ploče (ukoliko se radi o web stranici - je li riječ o jednoj web stranici ili postoji mogućnost ulaska na druge web stranice, ulaska u karte i slično)
- Otvorenost prikazanih podataka (jesu li prikazani podaci dostupni za preuzimanje i korištenje u ostale svrhe ili ne postoji pristup korištenim podacima)

S obzirom na broj navedenih kriterija, može se zamisliti koliko verzija nadzornih ploča sa različitim karakteristikama može postojati i kakvu svrhu one sve mogu imati. Ipak, bez obzira na njihov izgled i način funkcioniranja, važno je napomenuti da one ipak prvenstveno postoje da bi služile korisnicima (bile privatne ili javne) i da bi prezentirale grad onakvim kakav on zapravo jest.

Neke od navedenih kriterija je najbolje objasniti usporedbom dva potpuno različita primjera gradskih nadzornih ploča. Prvi primjer je gradska nadzorna ploča napravljena u obliku kontrolne sobe u Rio de Janeiru. Kontrolna soba je zapravo centar za operacije koji uspješno surađuje sa 30 gradskih agencija i pružatelja usluga, ima preko 500 profesionalaca koji rade bez prestanka te posjeduje posebnu infrastrukturu: video zid sa 100 HD LED zaslona, preko 1000 video kamera, 15 000 senzora raspoređenih po gradu itd. Ključne funkcije kontrolne sobe COR RIO su gradski video nadzor, praćenje vremenskih prilika, strateško planiranje glavnih događaja, upravljanje rizicima i incidentima te mnoge druge.¹⁶

¹⁶Schreiner, C. (2016.): International Case Studies of Smart Cities: Rio de Janeiro, str. 17



Slika 1: Prikaz kontrolne sobe u Rio de Janeiru

Izvor: Rob Kitchin, Gavin McArdle (2015.): Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards

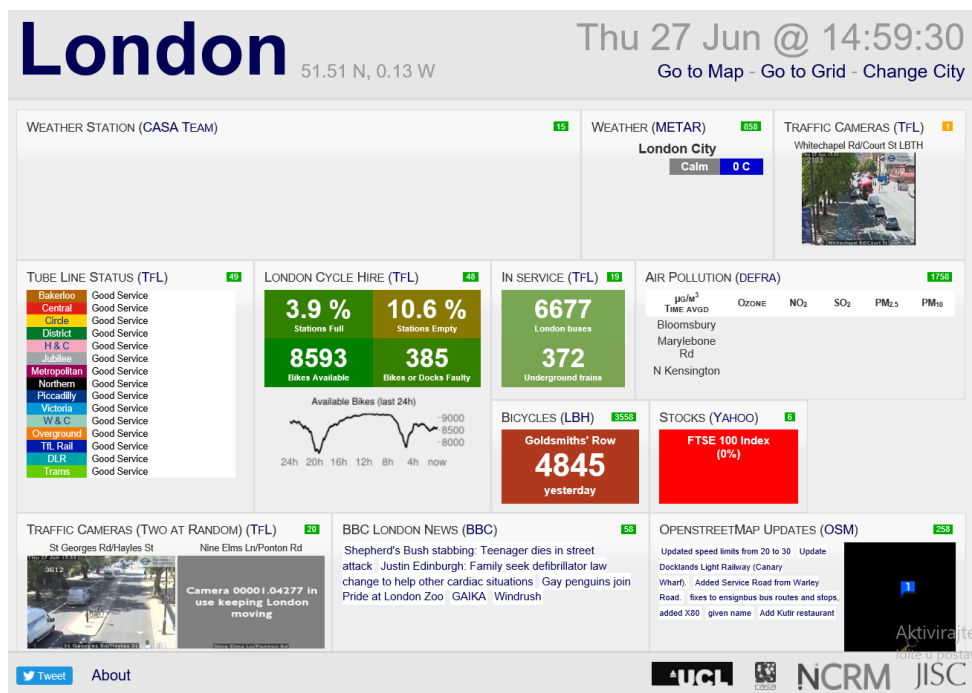
Ova nadzorna ploča je primjer cirkularne nadzorne ploče u kojoj se prikupljeni, obrađeni i prikazani podaci koriste u svrhu planiranja gradskih usluga, mogućih poboljšanja, planiranja alokacije dostupnih resursa te procjenu gradske izvedbe.¹⁷ U slučaju da prezentirane informacije rezultiraju određenom odlukom ili promjenom, prikupljaju se povratne informacije o posljedicama te odluke. Gradska nadzorna ploča je zapravo samo jedan od alata koji gradske vlasti koriste za upravljanje gradom.

Također, korisnici koji koriste ovu gradsku nadzornu ploču su zaposlenici grada koji su odgovorni za funkcioniranje nadzorne ploče i ostalih gradskih službi. Osim toga, ploča je privatna i nije dopušten pristup široj javnosti (građanima).

Drugi primjer nadzorne ploče je gradska nadzorna ploča Londona izgrađena u obliku web stranice. Ploči se slobodno može pristupiti na sljedećoj web stranici:

<http://citydashboard.org/london/>

¹⁷Balleto, G., Boruso, G. (2018.): City Dashboards and the Achilles' Heel of Smart Cities: Putting Governance in Action and in Space, str. 3



Slika 2: Prikaz Londonske gradske nadzorne ploče

Izvor: <http://citydashboard.org/london/>

Londonska nadzorna ploča je primjer analitičke nadzorne ploče čija je glavna karakteristika da brzo i učinkovito pruža građanima (ali i upraviteljima grada) najnovije detaljne informacije o različitim elementima urbanog života, te prikazuje kako se oni mijenjaju tijekom vremena.

Lako je zaključiti da je takva nadzorna ploča slobodno dostupna svima i pristup nije rezerviran samo za čelnike grada. Također, iako se njome služe i gradske vlasti, ona je prvenstveno namijenjena građanima kako bi im olakšala svakodnevni život i zadaće u gradu. To je posljedica činjenice da se u ovom slučaju radi o analitičkoj nadzornoj ploči – gdje se podaci prikupljaju, obrađuju i organiziraju u informacije koje se zatim prezentiraju korisnicima (građanima) koji ih koriste za vlastite potrebe. Ne prikupljaju se povratne informacije koje djeluju na daljnje prikupljanje podataka i njihovo prezentiranje.

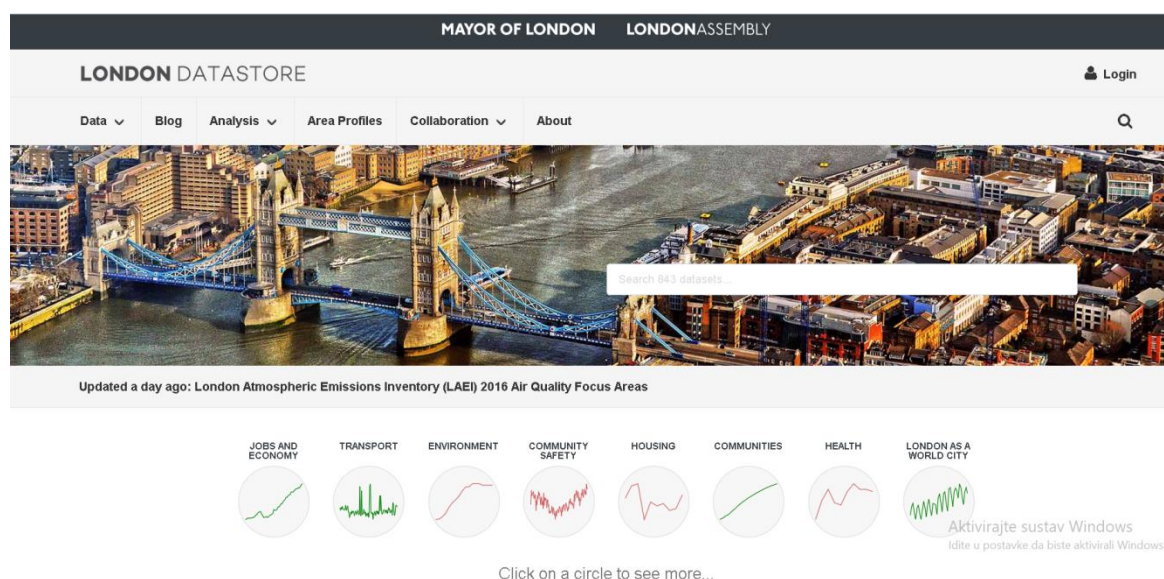
Primjer koji predstavlja kompromis dva prethodno navedena primjera je iPad video zid koji se nalazi u uredu gradonačelnika Londona u GLA (Greater London Authority). Nadzorna ploča nije napravljena u obliku web stranice, ali njeni ciljani korisnici su građani grada Londona.

Zid, izgrađen 2013. godine, osmišljen je tako da prikazuje dinamičke i statističke vizualizacije prikupljenih urbanih podataka. Sastoji se od 12 iPad-ova od kojih svaki grafički prikazuje izmjerene vrijednosti određenog pokazatelja i to na dva načina: prvi prikaz

predstavlja vrijednost pokazatelja u realnom vremenu, dok se drugi prikaz sastoji od grafova, usporedbi i dublje analize. IPad-ovi su interaktivni te korisnicima daju mogućnost kontrole prikazanih informacija.¹⁸

Posebnu pozornost treba obratiti na posljednji navedeni kriterij– otvorenost nadzorne ploče. Promatra se mogu li se podaci prikazani na nadzornoj ploči preuzeti i koristiti u ostale svrhe (istraživanja, znanstveni radovi, razvitak aplikacija i slično). U tom smislu razlikuju se tzv. izlozi podataka (nadzorna ploča prikazana u drugom primjeru) i skladišta odnosno tržnice podataka. Do njihovog razvoja dolazi zbog sve većih ulaganja, potaknutih objavljivanjem podataka u vlasništvu gradskih vlasti/vlade u otvorenom formatu. Tržnice podataka uglavnom su u vlasništvu gradskih vlasti te su usmjerene na lokalne tvrtke, manje poduzetnike, start-upove i akademski sektor s naglaskom na upotrebu podataka nasuprot njihovoj vizualizaciji bez poduzimanja ikakvih akcija.¹⁹

Kao primjer možemo istaknuti Londonski Datastore.



Slika 3. Prikaz Londonskog Datastorea

Izvor: <https://data.london.gov.uk/>

¹⁸Gray, S., O'Brien, O., Hügel, S. (2016.): Collecting and Visualizing Real-Time Urban Data through City Dashboards, str. 8

¹⁹Barns, S. (2018): Smart cities and Urban data platforms: Designing interfaces for smart governance: City, Culture and Society, str. 5

Londonski Datastore stvorila je Greater London Authority (GLA) te je riječ o otvorenom portalu za razmjenu podataka koji svima dopušta pristup gradskim podacima (i podacima tvrtki javnih usluga) kako bi ih mogli koristiti kako god žele i to besplatno.²⁰

Može se zaključiti da izraz nadzorna ploča ne ocrta jednu metodu organiziranja, predstavljanja i korištenja podataka, već obuhvaća raznolik skup praksi i načina. Koje metode i prakse će se odabrati ovisi ponajviše o kreatorima ploče i njenoj namjeni.

2.3.Podaci i nadzorne ploče

U ovom poglavlju ćemo istražiti tipove podataka koji se prikazuju na gradskoj nadzornoj ploči te vrste podataka koji se prikupljaju, obrađuju i koriste za stvaranje takve nadzorne ploče. Posebna pozornost posvetit će se putu koje podaci moraju proći od izvora do nadzorne ploče.

Gradske nadzorne ploče obično prikazuju pet vrsta podataka:

1. Podatke javne uprave, lokalne samouprave, državnih agencija i vlade
2. Službene statističke podatke koji se obično prikupljaju putem anketa (npr. popis stanovništva ili sličnih anketa) koje provodi nacionalni zavod za statistiku
3. Operativne podatke o pružanju usluga od strane lokalnih vlasti ili određene agencije (npr. pružatelj usluga prijevoza)
4. Znanstvene podatke koji se prvenstveno odnose na uvjete u okolišu (npr. vrijeme, razina vode, zagađenje ili buka)
5. Izvedene podatke tj. podatke koji se stvaraju kombiniranjem i analizom ostala četiri tipa podataka (složeni pokazatelji, predviđanja ili prognoze)²¹

Odabir podataka koji se prikazuju na gradskoj nadzornoj ploči može biti formiran na nekom načelu, no to može biti i politički vođena odluka (kako bi se potvrdile donesene politike), odluka bazirana na mogućnosti podataka (u ovisnosti da li je određene podatke moguće prikupljati te postoje li resursi da ih se pravovremeno ažurira) te ekonomski vođena odluka

²⁰<https://data.london.gov.uk/about/>

²¹Kitchin, R., McArdle, G.: (2016.): Urban data and city dashboards: Six key issues, str. 2

(utjecaj od strane gospodarskog sektora ili pojedine tvrtke koji bi iznimno profitirali primjenom takve odluke).²²

Najčešće razlikujemo dvije glavne kategorije urbanih podataka prema načinu kako se prikupljaju, prema učestalosti ažuriranja na nadzornim pločama te prema načinu njihove obrade: podaci u stvarnom vremenu i podaci koji se ne prikupljaju u stvarnom vremenu.

Podaci u stvarnom vremenu

Podaci u stvarnom vremenu su podaci koji se prikupljaju automatizirano, pomoću uređaja ugrađenih u gradsku infrastrukturu – kamera, senzora, GPS sustava itd. U okviru ovakvog automatiziranog prikupljanja urbanih podataka uključeni su i građani prikupljanjem digitalnih podataka iz njihovih osobnih senzora (npr. kućne meteorološke stanice, senzori ugrađeni u mobilnim telefonima) te davanjem dobrovoljnih podataka (interakcije preko društvenih medija putem postavljanja komentara ili učitavanje fotografija web lokacije). Podaci u stvarnom vremenu imaju veliku učestalost ažuriranja, često u sekundama ili minutama.²³

Primjer podataka koji se prikupljaju u stvarnom vremenu:

- Kvaliteta zraka
- Razina buke u okolišu
- Razina vode u rijeci/jezeru
- Trenutačna vremenska prognoza
- Stanje na gradskim prometnicama (kamere)
- Vrijeme putovanja (čekanja) na određenim gradskim prometnicama
- Broj slobodnih parkirnih mjesta u gradu
- Dostupnost gradskih bicikala
- Raspoloženje građana (društvene mreže)

Podaci u stvarnom vremenu oslikavaju trenutno stanje grada i njihovim promatranjem, uvelike utječu na ponašanje građana, ali i na formiranje njihovih mišljenja.

²²Kitchin, R., McArdle, G: (2015.): Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards, str. 18

²³McArdle, G., Kitchin, R.: (2016): The Dublin Dashboard: Design and development of a real-time analytical urban dashboard, str. 23

Podaci koji se ne prikupljaju u stvarnom vremenu

Ova vrsta podataka ne prikuplja se automatizirano, već se generira iz različitih izvora (statistički podaci, podaci državnih agencija, podaci lokalne uprave i samouprave, godišnji podaci raznih pružatelja usluga itd.). Ovakvi podaci nisu uvijek čitljivi i spremni za prezentiranje na nadzornoj ploči jer dolaze u mnogo različitih oblika. Primjerice podaci o popisu stanovništva mogu biti u obliku Excel radne knjige, dok podaci o smrtnim slučajevima na cesti mogu biti u obliku PDF izvješća. Ovakvi podaci zato se obrađuju ručno te se na nadzornoj ploči ažuriraju mjesečno, kvartalno ili godišnje.²⁴

Primjer podataka koji se ne prikupljaju u stvarnom vremenu:

- Bruto dodana vrijednost po kućanstvu
- Zaposlenje
- Broj zaposlenih u određenom gospodarskom sektoru
- Količina otpada proizvedena po stanovniku
- Recikliranje po kućanstvu
- Broj kućanstava
- Cijena iznajmljivanja stana/kuće
- Broj studenata/učenika
- Broj pacijenata koji čeka invalidska kolica
- Broj počinjenih zločina
- Broj smrtno stradalih na cestama

Iako ne reflektiraju ono što se istog trenutka događa u gradu, podaci koji se ne prikupljaju u stvarnom vremenu jednako su važni u objektivnom promatranju rada gradskih pokazatelja. Njihova važnost krije se u mogućnosti analize dugoročnog kretanja određenog pokazatelja. Pomoću ovih podataka, korisnici nadzornih ploča mogu kontrolirati funkcioniranje provedenih odluka i potencijalno doći do rješenja prethodno postojećih problema.

Put podataka od izvora do nadzorne ploče

Kako bi podaci prikazani na gradskim nadzornim pločama poprimili oblik kakav imaju i kako bi bili korisni i čitljivi, moraju doživjeti preobrazbu, odnosno moraju proći kroz proces

²⁴McArdle, G., Kitchin, R.: (2016): The Dublin Dashboard: Design and development of a real-time analytical urban dashboard, str. 23

obrade. Taj proces (koji se drugačije može nazvati i arhitektura pametnog grada) najčešće se sastoji od nekoliko slojeva koji se temelje na tehnološkim rješenjima uz neizbježnu pomoć stručnog osoblja.

Prvi sloj naziva se osjetni sloj i predstavlja proces prikupljanja podataka iz raznih izvora (pametni telefoni, računala, senzori, kamere, globalni sustavi za pozicioniranje, društvene mreže, komercijalne transakcije i ostali uređaji za prikupljanje podataka). Prikupljeni podaci se pohranjuju u oblaku ili u podatkovnom centru koristeći distribuirane baze podatke (SQL).

²⁵ S jedne strane, prikupljanje podataka smatra se najvažnijom stavkom jer kontrolira ostatak operacija pametnog grada. S druge strane, ono predstavlja najveći izazov zbog velike heterogenosti podataka.

Sljedeći sloj je prijenosni sloj koji djeluje kao okosnica svake pametne gradske arhitekture. On predstavlja spoj različitih komunikacijskih mreža te se sastoji od različitih vrsta žičnih, bežičnih i satelitskih komunikacijskih tehnologija. Dakle svi uređaji koji prikupljaju podatke zahtijevaju mrežu koja povezuje sve njene dijelove i koja treba biti sposobna efikasno prenijeti prikupljene podatke od njihovog izvora do mjesta gdje se podaci prikupljaju. S obzirom na aspekt pokrivenosti prijenosni sloj je dalje podijeljen na dva sloja:

- Sloj pristupne mrežne označava pokrivenost kratkog dometa – tehnologije pristupne mreže su: Bluetooth, ZigBee, WiFi, RFID, Zwave, M2M itd.
- Sloj prijenosne mreže nudi širu prostornu pokrivenost – tehnologije koje se koriste su: 3G, 4G, LTE, nisko energetske mreže (LP-WAN), 5G itd.²⁶

Navedena dva sloja omogućena su Internetom stvari, konceptom koji omogućava da se mnoštvo predmeta/objekta/stvari može povezati putem bežične i žične mreže na Internet te međusobno komunicirati i prenositi prikupljene podatke.²⁷

Nakon što su podaci prikupljeni i preneseni do baze podataka, slijedi njihova obrada u sloju upravljanja podacima. Učinkovitost sloja upravljanja podacima je ključna za održiv pametni grad, budući da se usluge pametnog grada (pa tako i funkcioniranje nadzorne ploče) oslanjaju na upravljanje podacima. Sloj upravljanja podacima bavi se analizom, obradom i pohranom podataka te upravljanjem događaja i odluka.

²⁵Hashem, I. A. T., Chang, V., Anuar, N. B., Adewole, K., Yayoop, I., Gani, A., Chiroma, H. (2016): The role of big data in smart city, str. 2

²⁶Silva, B. N., Khan, M., Han, K. (2018): Towards sustainable smart cities: A review of trends, architecture, components and open challenges in smart cities, str. 6

²⁷Karamitsos, I., Manifavas, C., Amer, M. (2018): The Influence of Big Data and IoT on Smart Cities, str. 2

Posljednji sloj arhitekture je aplikacijski sloj/sloj pružanja usluga. Ovdje do izražaja dolazi upotrebljivost obrađenih podataka koji se mogu koristiti na razne načine: od stvaranja aplikacije kao pametnog gradskog rješenja do prezentacije podataka na gradskoj nadzornoj ploči.

Uz pogled na sve navedene danas dostupne tehnologije i mreže, može se zaključiti da se u pametnim gradovima, a samim time i njihovim nadzornim pločama, prikupljeni podaci obrađuju i pohranjuju na razne načine te ne postoji jedinstvena forma koja se svugdje upotrebljava. Različiti hardverski uređaji, ali i softverske strukture imaju drugačiji princip rada te samim time donose i rezultate različite kvalitete. Gradovi, koji u svoje standardne alate za pomoć upravljanju ubrajaju i nadzorne ploče, trebali bi u budućnosti više ulagati u tehnološku infrastrukturu i pronaći ravnotežu u omjeru cijene i kvalitete potrebnih uređaja. Menadžment podataka je jedno od područja u kojima postoji mjesta za napredak u budućnosti, a ujedno je i područje koje je najzaslužnije za pravilno funkcioniranje gradskih nadzornih ploča i ostvarivanje svrhe njihovog postojanja.

2.4.Prednosti gradskih nadzornih ploča

Kritičkim pogledom na gradske nadzorne ploče spoznajemo da one, kao i svaka druga pojava u svijetu oko nas, imaju svoje prednosti i nedostatke. Kroz sljedećih par točaka navest će se najistaknutije prednosti koje nadzorna ploča donosi gradu te njenim korisnicima.

1. Gradske nadzorne ploče omogućuju promatranje i prezentiranje grada te svih njegovih čimbenika kroz vizualizirane činjenice. Podacima u realnom vremenu korisnici jasno dobivaju uvid u trenutno stanje u gradu (na prometnicama, vremenska prognoza, dostupnost parkinga i sl.).
2. Podaci dostupni na nadzornim pločama gradova pomažu gradskim vlastima pri donošenju važnih odluka. Pomno odabran malen broj lako razumljivih pokazatelja uspješnosti ključni su za članove gradskog vijeća da bi dobili sažetak rezultata grada u različitim područjima te uz pomoć njih gradili svoju strategiju razvoja grada.²⁸
3. Osim za donositelje odluka, objavljivanjem podataka na nadzornim pločama omogućava se široj javnosti (građanima) da kontrolira radnje gradske vlasti, da se uključi u procese donošenja odluka i da unaprijedi sam proces donošenja odluka. Time

²⁸Houvila, A., Bosch, P., Airaksinen, M. (2019): Compative analysis of standardized indicators for Smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when?, str. 3

se poboljšava transparentnost procesa vođenja grada i angažiranost građana u taj proces.²⁹

4. Korisnici dostupne podatke mogu koristiti i na druge načine: građani mogu na temelju podataka prilagoditi svoju rutu odlaska na posao ili odjeću vremenskim uvjetima, novinari mogu na temelju podataka stvarati članke i napredovati u svojoj karijeri, znanstvenici mogu podatke iskoristiti u daljnjim istraživanjima i znanstvenim radovima, poduzetnici mogu prepoznati priliku za poslovno ostvarenje itd.³⁰
5. Ukoliko se radi o nadzornoj ploči otvorenog tipa (gdje postoji mogućnost preuzimanja podataka u neobrađenom obliku) mogućnosti korištenja podataka postaju još veće – s naglaskom na istraživačke i poduzetničke mogućnosti.
6. Objavljivanjem objektivnih podataka o funkcioniranju grada smanjuje se asimetrija informacija (situacija u kojoj jedna strana ima više informacija od druge). Korištenjem nadzornih ploča svi građani imaju pristup jednakim informacijama i prema njima mogu prilagoditi svoje ponašanje.³¹
7. Podaci na nadzornoj ploči mogu ukazati na određene probleme u funkcioniranju grada (primjerice kamere na nadzornoj ploči pokazuju da se na određenom prometnom raskrižju stalno stvara gužva).
8. Prezentacija grada na nadzornoj ploči može utjecati i na mišljenje/odluke vanjskih promatrača: potencijalnih turista i potencijalnih investitora.
9. Prikupljeni i analizirani podaci omogućuju da se grad može usporediti sa gradovima sličnih karakteristika i pametnim rješenjima koja se u njima primjenjuju. Ovakve usporedbe mogu poslužiti gradskim vlastima kao izvor ideja za nova poboljšanja i tehnološka rješenja.

Kao što je vidljivo iz prethodno napisanog, u današnjem svijetu moderne tehnologije, gradske nadzorne ploče služe kao idealan primjer njene iskoristivosti. One nude širok spektar mogućnosti i predstavljaju putokaz implementacije pametnih rješenja u ljudsku svakodnevnicu. Čovjek koji prepozna navedene dobrobiti koje ona donosi i u potpunosti ih iskoristi, bolje će se uklopiti u nedaće koje donosi budućnost tehnologije, ali i svakodnevnog života.

²⁹Mathews, R., Janssen, M., Maheshwari, D. (2018): Data science empowering the public: Data driven dashboards for transparent and accountable decision making in smart cities, str. 1

³⁰Santos, H., Dantas, V., Furtado, V., Pinheiro, P., McGuinness, D. L. (2017): From Data to City Indicators: A Knowledge Graph for Supporting Automatic Generation of Dashboards, str. 1,2

³¹Mathews, R., Janssen, M., Maheshwari, D. (2018): Data science empowering the public: Data driven dashboards for transparent and accountable decision making in smart cities, str. 3

2.5. Nedostatci gradskih nadzornih ploča

Osim prednosti, postoje i nedostatci koji se mogu prepoznati u radu gradskih nadzornih ploča:

1. Pokazatelji koji oslikavaju trenutno stanje grada na nadzornim pločama mogu upozoriti na postojanje određenog problema, ali ne mogu ukazati na uzrok koji dovodi do tog problema niti mogu taj problem riješiti.
2. Često se zanemaruje socijalna strana prikupljenih podataka – oni koji su zaduženi za donošenje odluka rijetko prepoznaju da su podaci koji se prikupljaju pod utjecajem društva (zaboravlja se činjenica da su te podatke dijelom proizveli i ljudi) i obrađeni na bezbroj načina prije nego dođu do točke u kojoj su te informacije korisne. Također je važno naglasiti da se ponekad ignorira činjenica da je grad sustav koji se stalno mijenja te koji ima svoju povijest, običaje, kulturu i ostale važne karakteristike.
3. Iako su prikupljeni podaci istiniti i oni se kao takvi ne mogu mijenjati, odabir podataka koji se prikupljaju proizvod su izbora i ograničenja oblikovanih sustavom razmišljanja, političkim i javnim mišljenjem, tehničkim i etičkim pitanjima te financijama. Podaci se tako mogu kontekstualno koristiti da bi se postigli određeni ciljevi.³²
4. Pretpostavlja se da se koristeći prezentirane podatke može bolje upravljati gradom, međutim, zaboravlja se činjenica da brzina/dinamika kojom se grad kao živi sustav mijenja i brzina/dinamika kojom se političke odluke donose i provode ne podudaraju. Naime, grad i okolnosti u gradu se mijenjaju puno brže nego što se prihvaćaju i donose političke odluke te dok dođe vrijeme za implementaciju novonastalih odluka one već mogu biti zastarjele i realna situacija može biti uvelike drugačija.
5. Kvaliteta prikazanih podataka jedan je od problema u mehanizmu prikupljanja i obrade podataka – pogotovo ako neki podaci nedostaju, ako su netočni ili ako su prikazani u pogrešnom formatu.³³
6. Pretpostavlja se da korisnici nadzornih ploča u potpunosti razumiju podatke koji se prezentiraju te da mogu valjano tumačiti razne oblike vizualizacija, te se na toj pretpostavci gradi cijeli koncept nadzorne ploče. Međutim, to nije slučaj i u širokom

³²Kitchin, R. (2014): The real-time city? Big data and smart urbanism, str. 9

³³Hashem, I. A. T., Chang, V., Anuar, N. B., Adewole, K., Yaqoob, I., Gani, A., Ahmed, E., Chiroma, H. (2016): The role of big data in smart city, str. 16

spektru korisnika podataka gradske nadzorne ploče analitička pismenost je vrlo različita i nisu svi na jednak način sposobni shvatiti prikazano.³⁴

7. U procesu prikupljanja podataka potrebnih za obradu i prikaz na nadzornim pločama koriste se podaci proizašli iz komunikacije građana i njihove upotrebe uređaja putem Interneta stvari. Zbog toga je lako moguće da se te velike količine prikupljenih podataka iskoriste za pronalazak osjetljivih podataka što može dovesti do napada na privatnost pojedinca, ali i zloupotrebe tih podataka.³⁵
8. Povećanom upotrebom nadzornih ploča i podataka koji se na njoj mogu pronaći stvara se digitalna podjela između građana koji imaju pristup računalima i Internetu i onih građana koji taj pristup nemaju (zbog financijske situacije, stariji građani koji ne znaju koristiti računalo). Oni mogu biti zakinuti dobrobiti koje donose pametna rješenja i informacija s javno dostupnih nadzornih ploča.³⁶
9. Trošak svih pametnih rješenja, pa tako i gradske nadzorne ploče je iznimno velik. Trošak se dijeli na trošak dizajna (financijski kapital za pokretanje projekta) i operacijski trošak (dnevne operacije u gradu i zadaće održavanja mreže, uređaja).³⁷

Zaključno, gradske nadzorne ploče predstavljaju relativno nov koncept primjene tehnologije i pametnih rješenja u urbanom životu, te su kao takve nedovoljno razvijene i imaju određene nedostatke. Da bi se one počele kontinuirano primjenjivati, na prethodno navedenim nedostacima je potrebno poraditi te što ih je više moguće anulirati. Kvaliteta podataka trebala bi dostići višu razinu, privatnost podataka postati neupitna te se trošak takve tehnologije dodatno smanjiti. Ipak, iz dostupne literature vidljivo je da se o nadzornim pločama sve više raspravlja i da se ulažu naporu kako bi se njihovo funkcioniranje dovelo na što višu razinu.

Kitchin i McArdle navode sve ono što oni smatraju da je potrebno dalje razvijati kako bi gradske ploče dostigle svoj puni potencijal. Uz razvitak ovih stavki, oni se nadaju da će nadzorne ploče postati pametna gradska tehnologija koja može pomoći u proizvodnji učinkovitijih, održivijih i otpornijih gradova u kojim će se vidjeti pozitivni pomaci u razmišljanju i praksama. Te stavke su sljedeće:

³⁴Kitchin, R., McArdle, G. (2016): Urban data and city dashboards: Six key issues, str. 13

³⁵Lam, P. T. I., Ma, R. (2018): Potential pitfalls in the development of smart cities and mitigation measures: An exploratory study, str. 4

³⁶Lam, P. T. I., Ma, R. (2018): Potential pitfalls in the development of smart cities and mitigation measures: An exploratory study, str. 5

³⁷Silva, B. N., Khan, M., Han, K. (2018): Towards sustainable smart cities: A review of trends, architecture, components and open challenges in smart cities, str. 13

- Pomak u razumijevanju načina na koji funkcioniraju gradske nadzorne ploče
- Treba se riješiti svih ograničenja u pogledu pristupa određenim skupovima podataka na način da se pokrene otvoreni rad s gradskim agencijama i lokalnim tvrtkama koje mogu biti u vlasništvu pojedinih skupova podataka
- Potrebno je poduzeti značajan posao kako bi se utvrdila istinitost i valjanost skupova podataka i metoda analize koja se koristi
- Upotrebljivost gradskih nadzornih ploča, kao i svakog pojedinog alata koji je dio nadzorne ploče, treba provesti kroz fazu testiranja korisnika kako bi se primijenile metode za poboljšanje iskustva korisnika
- Treba dodatno ispitati etička pitanja i potencijalne štetne upotrebe gradske nadzorne ploče kako bi se razvili obrambeni mehanizmi i strategije te kako bi se smanjile potencijalne štete.³⁸

3. STUDIJE SLUČAJA NADZORNIH PLOČA

3.1.London

London je glavni, a ujedno i najveći grad Engleske i Ujedinjenog Kraljevstva. Osnovali su ga Rimljani koji su ga u to vrijeme nazivali Londinium. Smješten na rijeci Temzi, London se proteže na 1572 km² te se sastoji od užeg centra (City of London) i ostala 32 kvarta. U njemu trenutno živi skoro 9 milijuna stanovnika što ga čini najnaseljenijim gradom Europske Unije.

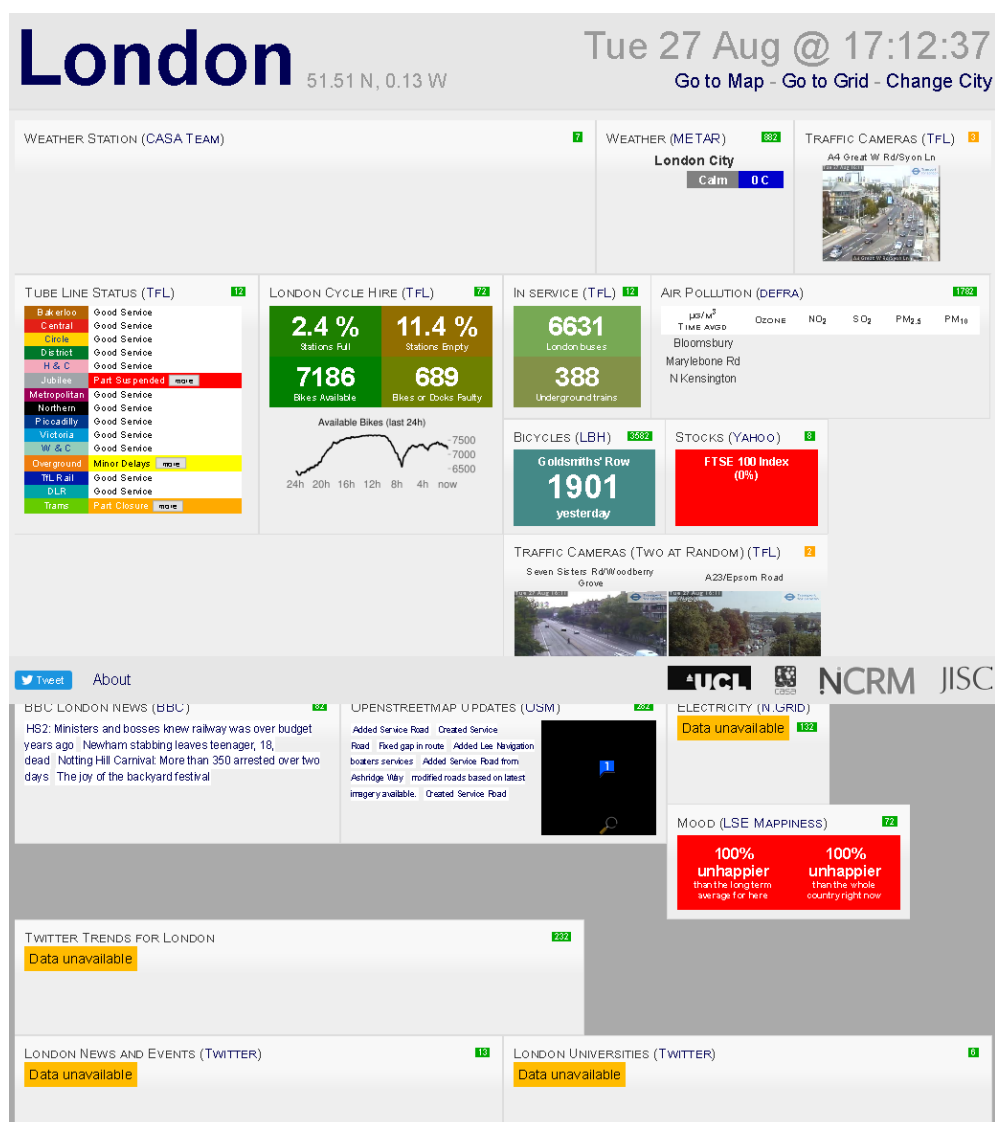
Kao i u svakom velikom gradu, najveći urbanistički problemi Londona su velika napučenost (nedovoljno mjesta za stanovanje što za sobom povlači velike cijene stanovanja), nedovoljna razvijenost javnog gradskog prijevoza, kvaliteta zraka, gužve na glavnim gradskim prometnicama te siromaštvo.

Iako se svi njegovi problemi ne mogu riješiti uvođenjem pametnih tehnologija, znanstvenici iz istraživačkog laboratorija CASA sa sveučilišta UCL stvorili su nadzornu ploču Londona kako bi Londoncima omogućili pogled na grad u stvarnom vremenu i barem malo olakšali svakodnevni život.

Istraživači su nadzornu ploču u obliku web stranice stvorili kao dio projekta NeISS kojeg je financirao JISC. Razvijena je 2012. godine te se od tada redovito održava.³⁹

³⁸Kitchin, R., McArdle, G.: (2016): Urban data and city dashboard: Six key issues, str. 16

Na slici 4. prikazan je izgled Londonske nadzorne ploče na dan 27.08.2019. godine.



Slika 4. Prikaz Londonske nadzorne ploče

Izvor: <http://citydashboard.org/london/>

Na tek učitanj nadzornoj ploči može se primijetiti velika količina informacija koja je razdvojena u manje tematske sektore pravilno raspoređene na web stranici.

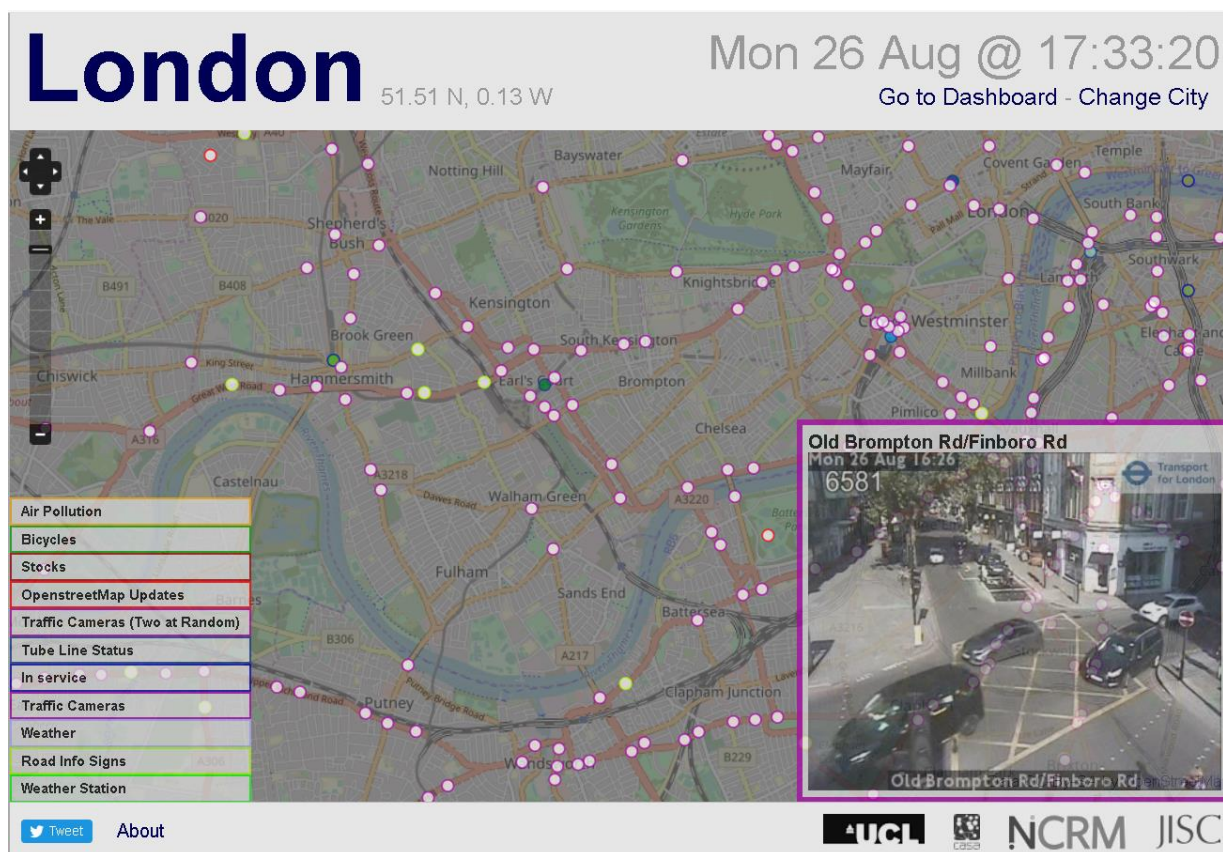
Tematski sektori koji se na njoj nalaze su:

³⁹<http://citydashboard.org/about.php>

- Meteorološka stanica (u ovom sektoru prikazana je brzina vjetra, naleti vjetra, smjer vjetra, temperatura zraka, vlažnost zraka, mogućnost za kišu, tlak zraka te opća prognoza)
- Vremenska prognoza koji prenosi meteorološka stanica METAR (prikazana temperatura i opis)
- Prometne kamere (u ovim se sektorima prikazuje stanje na gradskim prometnicama u stvarnom vremenu pomoću postavljenih kamera)
- Status podzemne željeznice (prikazane su sve gradske linije i njihovo stanje u stvarnom vremenu – vožnja prema rasporedu, manja kašnjenja, veća kašnjenja ili dio rute zatvoren. Ukoliko se radi o kašnjenju, klikom na ikonicu 'more' dobije se objašnjenje da li se radi o kašnjenju u smjeru kazaljke na satu ili u obrnutom smjeru.)
- Najam bicikla u Londonu preko TFL-a (prikazan je postotak praznih i punih stanica, broj dostupnih bicikala, broj bicikala u kvaru i graf koji prikazuje koliko su se bicikli u Londonu iznajmljivali u posljednja 24 sata)
- U voznom stanju (prikazan je broj busova i podzemnih vlakova koji su u dobrom stanju)
- Dionice prema podacima Yahoo-a (prikazan je indeks FTSE 100 – indeks koji prati rad 100 najbolje plasiranih tvrtki u Ujedinjenom kraljevstvu)
- BBC vijesti iz Londona
- Elektricitet
- Raspoloženje stanovnika praćeno preko mobilne aplikacije 'mapiness'
- 3 sektora koja su omogućena podacima s Twittera (trendovi u Londonu, vijesti iz Londona i Londonska sveučilišta)

U gornjem desnom kutu svakog od sektora prikazan je broj koji odbrojava za koliko će se podaci u tom sektoru ažurirati.

Također, u gornjem desnom kutu web stranice, ispod datuma i vremena, nalazi se linkovi kojim se može promijeniti grad (otići na nadzornu ploču jednog od 7 preostalih gradova koji su razvijeni na jednak način – Brimingham, Brighton, Cardiff, Edinburgh, Glasgow, Leeds i Manchester) ili dobiti prikaz velike mape Londona na kojoj korisnik klikom može odabrati ono što ga zanima i tako dobiti detaljniju analizu. Navedeno je prikazano na slici 5.



Slika 5. Prikaz mape Londona s odabranom snimkom s jedne prometne kamere

Izvor: <http://citydashboard.org/london/map/>

Podaci prezentirani na Londonskoj nadzornoj ploči prikupljaju se iz sljedećih izvora:

Transport of London, OpenStreetMap, Port of London Authority, London School of Economics, British Broadcasting Corporation, UCL CASA, Google, Twitter itd.

Također, korisnici sami mogu utjecati na izgled nadzorne ploče pomičući odabrane sektore po web stranici.

Može se zaključiti da je većina podataka na nadzornoj ploči prikazana u stvarnom vremenu čime se želi dobiti realna slika grada u određenom trenutku.

Međutim, treba napomenuti da je Londonska nadzorna ploča stvorena prvenstveno kao istraživački projekt zbog čega su određeni podaci često nedostupni, te je cijela ploča u fazi ispitivanja i usavršavanja.

3.2.Dublin

Dublin, najveći i glavni grad Irske, smješten je u uvali na istočnoj obali, na ušću rijeke Liffey. On predstavlja najveće gospodarsko, kulturno i upravno središte Irske u kojem živi preko pola milijuna stanovnika. Proteže se na 115 km² te je grad sa jednom od najvećih stopa gospodarskog rasta.

Unatoč svom gospodarskom rastu i napretku, kvaliteta zraka i vode, prometne gužve i nedostatak mjesta za stanovanje glavni su urbanistički problemi koji muče stanovnike Dublina.

Nadzorna ploča Dublina razvijena je u okviru projekta pod nazivom 'The Programmable City project' pod vodstvom Sveučilišnog istraživačkog opservatorija (AIRO) na sveučilištu Maynooth, radeći u suradnji s gradskim vijećem grada Dublina.⁴⁰

Prikazani podaci se prikupljaju iz nekoliko glavnih izvora podataka –Dublinsko gradsko vijeće, Dublinked, Središnji ured za statistiku, Eurostat, pojedini vladini odjeli te razne postojeće aplikacije povezane s nadzornom pločom. Podaci su slobodno dostupni te se mogu besplatno preuzeti u svrhu vlastite analize, izgradnje vlastite aplikacije ili neke druge vizualizacije.⁴¹

⁴⁰<https://www.dublindashboard.ie/pages/ContactUs>

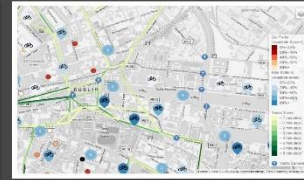
⁴¹<https://www.dublindashboard.ie/pages/ContactUs>



Dublin Overview



How's Dublin Doing?



Dublin RealTime



Dublin Mapped



Dublin Planning



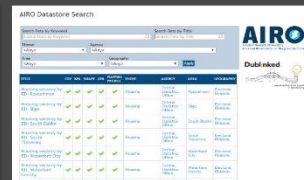
Dublin Near To Me



Dublin Housing



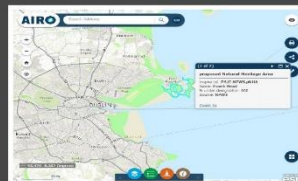
Dublin Reporting



Dublin Data Stores



Dublin Apps



Dublin Bay Dashboard

Latest News

- ✓ SEE: Latest [Dublin Economic Monitor Q4 2017 Visualisations](#)
- ✓ SEE: Excellent open lidar data now available to download for [Dublin here](#)
- ✓ NEW: [Cork Dashboard](#) launches December 2017
- ✓ SEE: [Q3 2017 Visualisations](#) from the Dublin Economic Monitor
- ✓ New: Access [Earth](#) application in our [Dublin Near To Me](#) Module
- ✓ NEW: Maynooth University Building City Dashboards Project Website
- ✓ SEE: Latest [Dublin Census 2016 Mapping Modules](#)
- ✓ NEW: [Dublin City Council Planning Application Viewer](#) in [Dublin Planning](#)

Connect with Dublin City Council

Connect with Dublin City Council through their Social Media Channels and Web Portals



What People Are Saying



The DublinDashboard is based at Maynooth University

Slika 6. Prikaz nadzorne ploče grada Dublina

Izvor: <https://www.dublindashboard.ie/pages/index>

Kao što je prikazano na slici 6, prezentirane informacije su raspodijeljene u tematske module. Klikom na pojedini modul, otvara se nova web stranica sa svim informacijama vezanim za tu temu. Tematski moduli na nadzornoj ploči su:

- Dublin Overview

Modul koji prikazuje podatke u stvarnom vremenu i u kojem se novi podaci ažuriraju čim postanu dostupni. Sastoji se od podataka vezanim za:

1. promet – stanje na glavnim gradskim prometnicama, dostupnost parkirnih mjesta i slika sa 3 prometne kamere
2. okoliš – temperatura zraka, kvaliteta zraka, razina vode i buke
3. ekonomija i zaposlenost – broj trenutno zaposlenih i nezaposlenih građana Dublina
4. indikatori stanovanja – prosječni troškovi stanovanja
5. zdravlje i kriminal – broj ljudi koji čeka invalidska kolica, broj krađa i sličnih prekršaja te broj socijalnih prekršaja

- How's Dublin doing?

Modul koji korisnicima omogućuje dublju analizu funkcioniranja grada kroz različite mogućnosti. Korisnik nadzorne ploče na raspolaganju ima detaljnu analizu važnih urbanih pokazatelja, ekonomski monitor koji posebnu pažnju pridaje ekonomskim pokazateljima, pristup više web stranica koje se bave usporedbom gradova, pristup stranici numbeo.com koja izračunava cijenu života u Dublinu, usporedbu Dublina s ostalim regijama u Irskoj i pristup stranici isdublinbusy.com na kojoj su prikazani podaci u stvarnom vremenu vezani za kupovinu i radno vrijeme trgovina.

- RealTime Dublin

Sadrži podatke o okolišu (pristup web stranicama koje analiziraju kvalitetu vode, razinu plime i kretanja oceana) i prijevozu (pristup službenim web stranicama svih prijevoznika u Dublinu, kao i radar letova i brodova).

- Dublin Mapped

Sastoji se od višestrukih prikaza Dublina u obliku geografskih karata, pritom naglašavajući različite čimbenike na svakoj pojedinoj karti. Modul također sadrži i

pristup web stranicama na kojima postoje detaljnije analize Dublina prikazane pomoću karata.

- **Dublin Planning**
Sadrži pristup web stranicama na kojima su objašnjeni daljnji planovi vezani za razvoj i širenje Dublina.
- **Dublin Near To Me**
Omogućuje pristup web stranicama koje predstavljaju alate kojima građani Dublina mogu utjecati na kvalitetu života u gradu (primjerice na stranici <http://www.reusingdublin.ie/> građani mogu prijaviti napuštene i prazne objekte).
- **Dublin Housing**
Analize i web stranice vezane uz stambena pitanja i pokazatelje (cijene stanovanja, stope slobodnih radnih mjesta, dostupnost i kvaliteta smještaja koju omogućuje stranica AirBnB u Dublinu) .
- **Dublin Reporting**
Lista web stranica na preko kojih korisnici mogu prijaviti probleme u njihovom okruženju (primjerice prestanak rada ulične rasvjete).
- **Dublin Data Stores**
Sadrži pristup web stranicama koje omogućuju preuzimanje sirovih ili obrađenih podataka korisnicima.
- **Dublin Apps**
Lista svih aplikacija koje su vezane za Dublin i život u Dublinu.
- **Dublin Bay Dashboard**
Sadrži analizu, karte i važne pokazatelje koji se odnose na Dublinski zaljev. Također, posebna se pozornost pridaje kretanjima oceana i prometu brodova.

Iako su dizajnirane na gotovo isti način, u smislu prikaza informacija na jednoj internetskoj stranici, ove nadzorne ploče na jedinstvene načine oslikavaju sav spektar mogućnosti koje takve ploče nude. Dok je Londonska nadzorna ploča više koncentrirana na prezentaciju podataka u stvarnom vremenu i maksimalnu iskoristivost tih podataka, nadzorna ploča Dublina pokazuje kretanje pokazatelja kroz duže vremensko razdoblje, kao i njihove trenutne vrijednosti. Također, ona korisnicima nudi pristup mnoštvu drugih internetskih stranica koje bi im mogle biti od pomoći, kao i mogućnost besplatnog preuzimanja prikazanih podataka. Iako obje ploče imaju prostora za napredak i njihov potencijal se može više iskoristiti, one

predstavljaju pozitivan pomak u implementiranju tehnologije kao pomoć upravljanju gradovima i čine koristan alat njihovim korisnicima.

3.3.Studiji slučaja drugačije dizajniranih nadzornih ploča

San Francisco

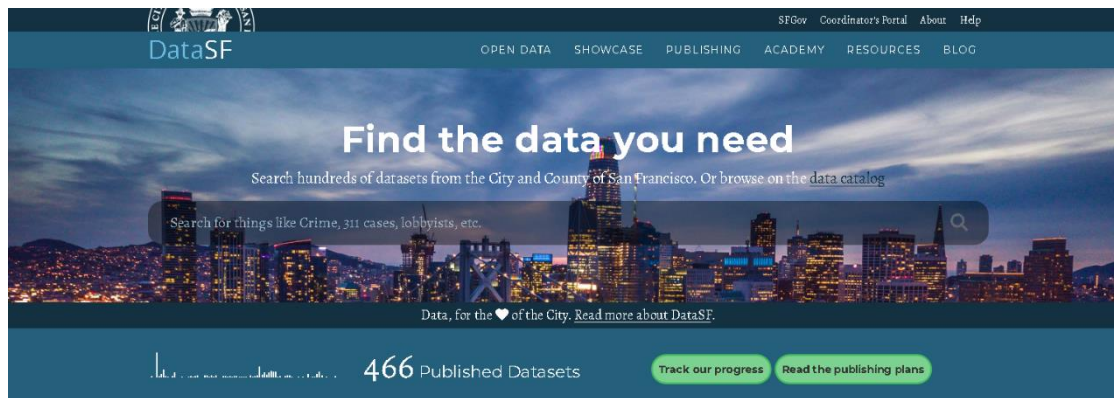
Nadzorna ploča San Francisca drugačije je dizajnirana od prethodno obrađenih nadzornih ploča u ovom radu. Naime, nadzorna ploča prikazana na slici 8. ne omogućuje pogled na grad u stvarnom vremenu gdje su korisniku na prvi pogled dostupne sve informacije, već ona sadrži stotine skupova podataka iz grada i okruga San Francisco koje korisnik može besplatno preuzeti.

Ovaj otvoreni portal podataka razvili su, u suradnji s gradskim vijećem San Francisca, skupina znanstvenika 2014. godine.

Korisnik nadzorne ploče može pretraživati objavljene skupove podataka, te pri pretrazi ima mogućnost odabira kategorije (teme) koju želi pretražiti i odabira preferiranog oblika vizualizacije. Ti odabrani čimbenici služe kao filteri pri pretraživanju te se korisniku na kraju prikažu samo podaci koji odgovaraju njegovim zahtjevima.

Teme koje korisnik može pretraživati su: ekonomija i gospodarstvo, gradsko upravljanje i etika, prijevoz, javna sigurnost, zdravlje i socijalne službe, geografske lokacije i granice, energija i okoliš, stanovanje i objekti, gradska infrastruktura te kultura i rekreacija.

Podaci mogu biti prezentirani u obliku kalendara, grafova, karata, dokumenata i slično.



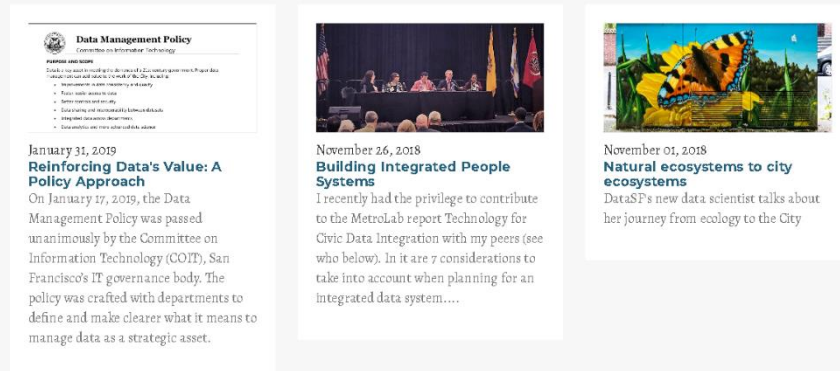
Made with Open Data

See applications, reports, analyses and other products made with open data below. You can explore [more in the showcase](#).
Make something awesome with Open Data? [Submit your app or project](#) to our showcase.



DataSF Speaks

Latest blog posts and stories from DataSF. [Read more of our stories on our blog.](#)



Slika 8. Prikaz nadzorne ploče San Franciska

Izvor: <https://datasf.org/>

Boston

Boston, grad na sjeveroistoku Amerike, ima drugačiji pristup konceptu gradskih nadzornih ploča od prijašnje spomenutih gradova. Bostonska nadzorna ploča nosi naziv 'CityScore' i dizajnirana je na principu ocjenjivanja različitih čimbenika u svakodnevnom funkcioniranju grada.

Ocjene se objavljuju za prethodni dan, prethodni tjedan, mjesec i kvartal. O gradskim rezultatima zaključuje se na temelju ocjena iz više kategorija i to na sljedeći način: ukoliko je ocjena viša od 1 (npr. 1,07) tada se smatra da je rezultat zadovoljavajući, a ukoliko je ocjena manja od 1 (npr. 0,89) tada se smatra da je rezultat nezadovoljavajući i da je tu kategoriju potrebno dodatno unaprijediti.

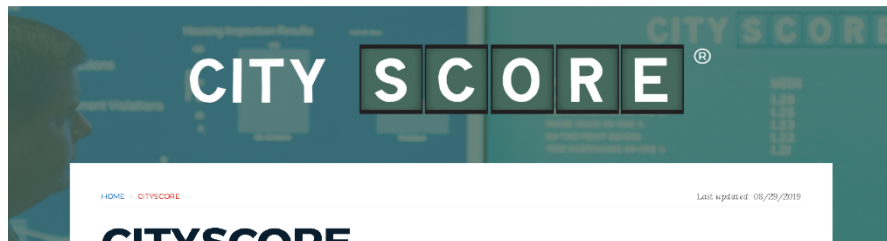
CityScore namijenjen je gradonačelniku i članovima gradskog vijeća kako bi ih informirao o trenutnom stanju grada i eventualno upozorio na poražavajuće rezultate na vrlo jednostavan način – koristeći jedan broj (jednu ocjenu).⁴²

Neke od kategorija u kojima se ocjenjuje rad grada su:

- Popravak signala u zadanom vremenu
- Održavanje gradskih parkova u zadanom vremenu
- Pražnjenje kanti za smeće u zadanom vremenu
- Učinak centra za hitne slučajeve
- Vrijeme odgovora hitne službe
- Broj zločina (krađa, ubojstava)
- Broj korisnika gradske knjižnice

Potrebno je napomenuti da se pojedine kategorije mjere u postotcima.

⁴²<https://www.boston.gov/cityscore>

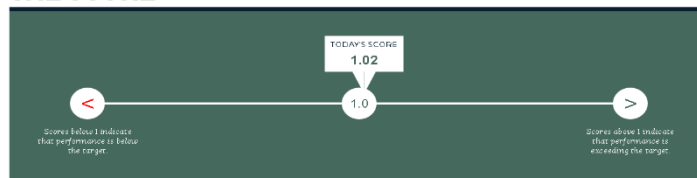


CITYSCORE

CityScore is an initiative designed to inform the Mayor and city managers about the overall health of the City at a moment's notice by aggregating key performance metrics into one number. Here we will provide you with an overview of the CityScore tool and data, but more importantly we will show you how we are using CityScore to make improvements across the City.



THE SCORE



Topic	Day	Week	Month	QTR
311 CALL CENTER PERFORMANCE	0.96	0.97	0.90	0.97
CODE ENFORCEMENT ON-TIME %	1.25	1.23	1.25	1.24
CODE ENFORCEMENT TRASH COLLECTION	1.25	1.24	1.22	1.22
GRAFFITI ON-TIME %	-	1.00	1.00	0.78
MISSED TRASH ON-TIME %	1.22	1.18	1.14	1.15
PARKS MAINTENANCE ON-TIME %	1.25	0.89	1.05	1.04
POTHOLE ON-TIME %	1.25	0.76	0.91	0.80
SIGN INSTALLATION ON-TIME %	0.89	0.96	0.79	0.82
SIGNAL REPAIR ON-TIME %	0.94	1.19	1.13	1.15
STREETLIGHT ON-TIME %	0.90	0.69	0.61	0.63
TREE MAINTENANCE ON-TIME %	1.22	1.25	1.22	1.21
ON-TIME PERMIT REVIEWS	0.86	0.74	0.73	0.78
LIBRARY USERS	1.13	1.06	1.10	1.11
BPS ATTENDANCE	0.03	0.29	-	-
BFD RESPONSE TIME	0.94	0.93	0.91	0.93
BFD INCIDENTS	1.00	1.03	1.00	1.05
EMS RESPONSE TIME	1.00	0.96	1.03	1.03
EMS INCIDENTS	1.07	0.99	0.94	0.97
PART 1 CRIMES	1.58	1.20	1.11	1.14
HOMICIDES (TREND)	-	1.22	1.75	1.02
SHOOTINGS (TREND)	0.64	1.00	1.11	1.08
STABBINGS (TREND)	-	1.44	1.38	1.02
311 CONSTITUENT EXPERIENCE SURVEYS	1.25	0.67	1.08	1.05
CITY SERVICES SATISFACTION SURVEYS	0.75	0.70	0.77	0.85
Total	1.02	0.98	1.05	1.00

Please note: daily scores reflect the previous day, weekly scores update every Monday, monthly scores update on the 1st of each month, and quarterly scores on the 1st of each quarter.

Slika 9. Prikaz Bostonskog CityScorea

Izvor: <https://www.boston.gov/cityscore>

Iako su nadzorne ploče obrađene u posljednjem djelu rada drugačije osmišljene i imaju drugačiju primarnu funkciju, one svejedno svojim korisnicima omogućuju objektivnu sliku prikazanog grada. Građani San Francisca kroz preuzimanje dostupnih podataka imaju pristup stvarnim činjenicama o funkcioniranju grada koje mogu iskoristiti u svoju korist, dok stanovnici Bostona promatranjem ocjena koje su ostvarile pojedine kategorije rada mogu stvoriti vlastito mišljenje o gradskim službama i uslugama te prema tome prilagoditi svoje ponašanje.

4. ZAKLJUČAK

Nadzorna ploča pametnog grada je sredstvo kojim se upotrebnom informatičkih i komunikacijskih tehnologija današnjice omogućuje objektivnan pogled na sve čimbenike i funkcije jednog grada.

Iako se na prvi pogled nadzorne ploče mogu činiti poprilično jednostavne, u ovom radu pokazano je da su one zapravo složeni pojmovi bez službene definicije i bez jedinstvenog načina funkcioniranja. Naime, nadzorne ploče dolaze u mnogo oblika i mogu biti dizajnirane na više načina, a odluka o dizajnu i izabranim funkcijama nadzorne ploče ponajviše ovisi o njenoj svrsi.

U radu je navedeno više definicija nadzornih ploča te kriterija po kojima se pojedine ploče razlikuju. Također, istaknute su najvažnije od mnogih prednosti koje gradske nadzorne ploče donose svojom primjenom. One ukazuju na moguće probleme, podižu razinu kvalitete života građana i pomažu gradskim vlastima da što bolje shvate sve čimbenike koje čine jedan grad.

Osim prednosti, nadzorne ploče imaju i nedostatke koji predstavljaju smjernice njihovog daljnjeg razvoja u budućnosti. Bilo da se radi o privatnosti podataka, trošku pametnih tehnologija ili mogućoj nedovoljnoj kvaliteti prikupljenih podataka, radi se o područjima na

kojima će se temeljiti daljnja istraživanja i poboljšanja kad je riječ o konceptu nadzornih ploča.

Kroz studije slučajeva najpoznatijih nadzornih ploča u svijetu, ali i kroz studije slučajeva nadzornih ploča koje su dizajnirane na drugačiji način, prikazano je koje su sve informacije dostupne korisnicima nadzornih ploča, u kojem obliku te informacije dolaze i jesu li dostupne za besplatno preuzimanje.

Literatura:

1. Albino, V., Berardi, U., Dangelico, R. M. (2015.): Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance and Initiatives, *Journal of Urban Technology*, str. 3. - 21.
2. Balleto, G., Boruso, G. (2018.): City Dashboards and the Achilles' Heel of Smart Cities: Putting Governance in Action and in Space, *Computational Science and Its Applications*, str. 654. – 668.
3. Barns, S. (2018.): Smart cities and urban data platforms: Designing interfaces for smart governance, *City, Culture and Society*, str. 5. – 12.
4. Dameri, R. P. (2016.): Urban Smart Dashboard: Measuring Smart City Performance, *Smart City Implementation*, str. 67. – 84.
5. European Parliament (2014.): Mapping Smart Cities in the EU
6. Gray, S., O'Brien, O., Hügel, S. (2016.): Collecting and Visualising Real-Time Urban Data through City Dashboards, *Built Environment*, str. 498. – 509.
7. Hashem, I. A. T., Chang, V., Anuar, N. B., Adewole, K., Yayoop, I., Gani, A., Chiroma, H. (2016.): The role of big data in smart city, *International Journal of Information Managment*, str. 748. – 758.
8. Houvila, A., Bosch, P., Airaksinen, M. (2019.): Comparative analysis of standardized indicators for smart sustainable cities: What indicators and standards to use and when?, *Cities*, str. 141. – 153.
9. Karamitsos, I., Manifavas, C., Amer, M. (2018.): The Influence of Big Data and IoT on Smart Cities, *Smart Cities in the Gulf*, str. 151. – 172.
10. Kitchin, R., Lauriault, T. P., McArdle, G. (2015): Knowing and governing cities through urban indicators, city benchmarking and real-time dashboards, *Regional Studies, Regional Science*, str. 6. – 28.
11. Kitchin, R., McArdle, G. (2016.): Urban data and city dashboards: Six key issues, *Programmable City Working Paper 21*
12. Kitchin, R. (2014.): The real-time city? Big data and smart urbanism, *GeoJournal*, str. 1. – 14.
13. Lam, P. T. I., Ma, R. (2018.): Potential pitfalls in the development of smart cities and mitigation measures: An exploratory study, *Cities*, str. 146. – 156.
14. McArdle, G., Kitchin, R. (2016.): The Dublin Dashboard: Design and Development of a real-time analytical urban dashboard, *First International Conference on Smart Data and Smart Cities in Split, Croatia*

15. Matheus, R., Janssen, M., Maheshwari, D. (2018.): Data science empowering the public: Data driven dashboards for transparent and accountable decision-making in smart cities, Government Information Quarterly
16. Santos, H., Dantas, V., Furtado, V., Pinheiro, P., McGuinness, D. L. (2017.): From Data to City Indicators: A Knowledge Graph for Supporting Automatic Generation of Dashboards, The Semantic Webb, str. 94. - 108.
17. Schreiner, C. (2016.) : International Case Studies of Smart Cities: Rio de Janiero, Inter-American Development Bank
18. Schöffel, A., Werbell, G., Schwank, J. (2017): A Novel Concept for a Collaborative Dashboarding Framework, Advances in Intelligent Systems and Computing, str. 20. – 31.
19. Silva, B. N., Khan, M., Han, K. (2018.): Towards sustainable smart cities: A review of trends, arhitecture, components and open challenges in smart cities, Sustainable cities and Society, str. 697. – 713.

Internetski izvori:

20. Bostonska nadzorna ploča dostupna 28.08.2019. na internetskoj stranici:
<https://www.boston.gov/cityscore>
21. Dublinska nadzorna ploča dostupna 27.08.2019. na internetskoj stranici:
<https://www.dublindashboard.ie/pages/ContactUs>
22. Kitchin, R. (2018): Steering the real time city through urban big data and city dashboard, dostupno 23.08.2019. na internetskoj stranici: <https://urbact.eu/steering-real-time-city-through-urban-big-data-and-city-dashboards-0>
23. Londonska nadzorna ploča dostupna 26.08.2019. na internetskoj stranici:
<http://citydashboard.org/london/>
24. Londonska tržnica velikih podataka dostupna 26.08.2019. na internetskoj stranici:
<https://data.london.gov.uk/>
25. McKinsey Global Institute (2018.): Smart Cities, Digital solutions for a more liveable future, dostupno 23.08.2019. na internetskoj stranici:
<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/capital%20projects%20and%20infrastructure/our%20insights/smart%20cities%20digital%20solutions%20for%20a%20more%20livable%20future/mgi-smart-cities-full-report.ashx>
26. Nadzorna ploča San Francisca dostupna 28.08.2019. na internetskoj stranici:
<https://datasf.org/>

27. United Nations (2018.): Revision of World Urbanization Prospects, dostupno 23.08.2019. na internetskoj stranici:
<https://www.un.org/development/desa/publications/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>

Sažetak

Tema ovog rada su nadzorne ploče pametnih gradova i uloga koju one imaju u urbanom svijetu današnjice. Problem istraživanja je upotreba nadzornih ploča u funkcioniranju pametnih gradova te sve mogućnosti koje nadzorna ploča gradu donosi.

Cilj rada je kritički pogled na gradske nadzorne ploče te rasprava o svim njenim prednostima, nedostacima i prijedlozima za njen daljnji razvoj.

U radu su dane razne definicije pametnog grada i nadzornih ploča, te su navedeni kriteriji po kojima se nadzorne ploče mogu razlikovati jedna od druge. Također, istraženi su svi tipovi podataka koji se nalaze na nadzornoj ploči i njihov put od izvora do same nadzorne ploče. Nadalje, navedene su najistaknutije pozitivne i negativne strane nadzornih ploča.

London i Dublin su studije slučaja obrađene u ovom radu kao primjeri standardnih nadzornih ploča, dok su San Francisco i Dublin studije slučaja gradova koji su svoje nadzorne ploče dizajnirali na drugačiji način.

KLJUČNE RIJEČI: pametni grad, gradske nadzorne ploče, veliki podaci

Summary

The topic of this final thesis are smart city dashboards and the role they have in today's urban society. The research problem is the use of dashboards in the functioning of the smart cities and all the possibilities that dashboard offers to the city.

Goal of the thesis is a critical overview of smart city dashboards and a discussion about all of its benefits, shortcomings and proposals for its further development.

Various definitions of the terms smart city and dashboards have been listed, as well as the criteria by which dashboards can be distinguished from one another. Also, all types of data presented on the dashboard have been researched, as well as their course from the source to the dashboard itself. Furthermore, the most prominent positive and negative aspects of the dashboards have been listed.

London and Dublin have been used as case studies in this thesis as an example of standard dashboards, while San Francisco and Dublin have been used as case studies that represent dashboards designed in a different way.

Key terms: smart city, city dashboards, big data