

Predstavlja MOEF, Republika Koreja

POGRAM RAZMJENE ZNANJA (KSP) 2023./24.

Izvešće o projektu „Unapređenje organizacijskog i tehničkog okvira za planiranje, provedbu i praćenje Pametnog grada Zagreba“

Poboljšanje razvojnih strategija za jačanje organizacije i tehnologije pametnog grada Zagreba



Ministry of Economy
and Finance



Korea Development
Institute



서울연구원
The Seoul Institute



ESE



LG CNS

Naziv projekta: Poboljšanje razvojnih strategija za jačanje organizacije i tehnologije pametnog grada u Zagrebu, Hrvatska

Pripremljeno za

Grad Zagreb, Republika Hrvatska

U suradnji s

Gradski ured za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje Grada Zagreba, Republika Hrvatska

Podržava

Ministarstvo gospodarstva i financija (MOEF), Republika Koreja
Korejski razvojni institut (KDI)

Izradio

Konzorcij instituta u Seoulu (Seoul Institute, ESE, LG CNS)

Direktor projekta

Jungwook Kim, izvršni direktor, Centar za međunarodni razvoj (CID), KDI

Voditelj projekta

Kyoung Doug Kwon, direktor Odjela za konzultacije o politikama, CID, KDI

Projektna službenica

Seon Ah Lee, viša znanstvena suradnica, Odjel za konzultacije o politikama, CID, KDI

Viši savjetnik

Dongchan Kim, bivši veleposlanik Republike Koreje u Republici Hrvatskoj

Glavni ispitivač

Wonho Kim, direktor Odjela za strateška istraživanja, Institut Seoul

Autori

Wonho Kim, direktor Odjela za strateška istraživanja, Institut Seoul

Hyeongyun Ki, istraživač, Institut Seoul

Yeongbeom Kim, istraživač, Institut Seoul Joo

Sang Lee, glavni tehnički direktor, ESE ICT

Kunil Seo, generalni direktor, ESE ICT

Seunghwan Bang, profesionalac, LG CNS

Lokalni konzultant

Dražen Mrkonjić, analitičar poslovnih procesa, QSOFT D.O.O.

Engleski urednik

Seoul Selection

Vladine publikacije Regstarski broj 11-1051000-001433-01 ISBN 979-11-5932-909-8 94320

979-11-5932-904-3 (komplet)

Autorska prava © 2024. godine, Ministarstvo gospodarstva i financija, Republika Koreja

POGRAM RAZMJENE
ZNANJA (KSP) 2023./24.

Izvješće o projektu „Unapređenje organizacijskog i tehničkog okvira za planiranje, provedbu i praćenje Pametnog grada Zagreba“

Poboljšanje razvojnih strategija za jačanje organizacije i tehnologije pametnog grada u Zagrebu

Uvod

U današnjem globaliziranom svijetu, razmjena znanja među narodima ključna je za rješavanje razvojnih izazova i promicanje gospodarskog i društvenog napretka. Era nakon pandemije COVID-19 dodatno je naglasila ključnu ulogu znanja u rješavanju globalnih pitanja kao što su klimatske promjene, poremećaji u lancu opskrbe i gospodarska nestabilnost.

Korejski vlastiti razvojni put, vođen prijenosom znanja i tehnologije, pruža vrijedan model za druge zemlje. Program razmjene znanja (eng. *Knowledge Sharing Program*, KSP), koji je korejsko Ministarstvo gospodarstva i financija (MOEF) uvelo 2004. godine, odigrao je ključnu ulogu u podupiranju društveno-gospodarskog razvoja u partnerskim zemljama. Korejski razvojni institut (eng. Korea Development Institute, KDI), vodeći korejski *think tank*, udružio se s više od 100 stranih zemalja putem KSP-a, nudeći rješenja u različitim područjima, uključujući digitalno i zeleno gospodarstvo.

Grad Zagreb izrazio je želju za uspostavom „Plana unaprjeđenja strategije razvoja pametnih gradova“ usklađenog sa svojim novim smjerom urbanog razvoja. Kroz Program razmjene znanja (KSP) održane su rasprave o poboljšanju ukupne strategije razvoja pametnih gradova, zajedno s uspostavom sustava upravljanja za učinkovitu provedbu i osmišljavanjem specifičnih akcijskih planova za proširenje pametnih tehnologija.

Zahvaljujem svima koji su uključeni u ovaj projekt, od Grada Zagreba do istraživačkog tima KSP-a i doprinositelja. Vjerujem da će KSP dodatno unaprijediti uzajamno učenje i gospodarsku suradnju između Hrvatske i Koreje, pridonoseći održivom razvoju obiju zemalja.

Oh, Kyun
Predsjednik
Institut Seoul

Sadržaj

Sažetak	08
1. Uvod	09
2. Dijagnoza pametnog Grada Zagreba	
2.1. Status pametnog Grada Zagreba	10
2.2. Pametni grad - studija slučaja	17
3. Implikacije politike	
3.1. Identifikacija usluga pametnog Grada Zagreba	23
3.2. Uspostava IKT infrastrukture	29
3.3. Uspostava pametne četvrti	36
3.4. Strategija za poboljšani sustav upravljanja	42
Reference	45

Tablice i slike

Tablice

Tablica 1	Usluge pametnog grada za sektor zelenog i otpornog gospodarstva	21
Tablica 2	Usluge pametnog grada za društvenu jednakost, kvalitetu i sektor dostupnih socijalnih usluga	21
Tablica 3	Usluge pametnog grada za učinkovito i održivo upravljanje sektorom prostornih i prirodnih resursa	23
Tablica 4	Usluge pametnog grada za sektor zelene tranzicije i digitalne transformacije	23
Tablica 5	Procjena proračuna integriranog kontrolnog centra (hardver)	30
Tablica 6	Procjena proračuna integriranog kontrolnog centra (softver)	31
Tablica 7	Proračun komponenti i procjene za IKT (ukupno)	35

Slike

Slika 1	Dijagram konfiguracije pametnog Grada Zagreba	10
Slika 2	Vozilo za kontrolu parkiranja ZagrebParking	13
Slika 3	Operativni centar ZET	13
Slika 4	Status usluga pametnog grada po gradskom uredu	15
Slika 5	Pametni stupovi (primjer Seoula)	17
Slika 6	WienMobil bodovi za mobilnost (primjer Beča)	18
Slika 7	Upravljanje Busanom	19
Slika 8	Upravljanje Siheungom	20
Slika 9	Upravljanje Barcelonom	21
Slika 10	Upravljanje Helsinkijem	22
Slika 11	Osnovne usluge pametnog grada	28
Slika 12	Pregled integriranog rada	29
Slika 13	Model integrirane platforme	30
Slika 14	Integrirani kontrolni centar	32
Slika 15	Integrirani operativni centar velikog dizajna	33
Slika 16	Integrirana nadzorna ploča	33
Slika 17	Područje pametne četvrti (Trg Eugena Kvaternika)	37
Slika 18	Status pametne četvrti	37
Slika 19	Lokacija pametne četvrti	38
Slika 20	Detalji usluge pametne četvrti	29
Slika 21	Prijedlozi za upravljanje pametnim Gradom Zagrebom	43

Sažetak

Cilj je ovog projekta poboljšati i uspostaviti provedbene strategije za inicijativu pametnog grada Zagreba. Kako bismo to postigli, procijenit ćemo trenutno stanje i učinkovitost strategije pametnog Grada Zagreba. Ovom analizom i razmatranjem studija slučaja pametnih gradova u istaknutim korejskim i europskim gradovima predložit ćemo poboljšanja razvojne strategije Zagreba, osiguravajući usklađenost s Razvojnim planom Grada Zagreba za razdoblje do kraja 2027. godine. Osim toga, izradit ćemo plan usluga za pametni grad i nastaviti s projektom odabirom pametne četvrti, predlaganjem integrirane platforme i predstavljanjem okvira upravljanja.

- **Uspostava plana provedbe usluga pametnog grada.** Za postizanje ciljeva Razvojnog plana Grada Zagreba izvedena je 81 usluga pametnog grada. Na temelju trenutnih urbanih uvjeta i statusa pametnog grada, identificirano je 25 osnovnih usluga za početnu provedbu, uključujući 13 postojećih i 12 novih usluga. Očekuje se da će provedba ovih usluga povećati kvalitetu života građana Zagreba.
- **Uspostava IKT infrastrukture za usluge pametnog grada.** Predložen je plan izgradnje IKT infrastrukture za potporu uslugama pametnog grada. Predloženi su integrirani plan rada za pametni grad, integrirani plan uvođenja platforme i integrirani plan uvođenja kontrolnog centra kako bi se osiguralo sustavno i učinkovito pružanje i rad usluga pametnog grada. Procijenjeni trošak uspostave integriranog kontrolnog centra iznosi 5.829.900 EUR. Ako se uspostavi integrirana platforma, očekuje se da će se prikupljanje, obrada i pružanje podataka pojednostaviti, omogućujući podacima u stvarnom vremenu stvaranje uvjeta za bolje usluge pametnih gradova.
- **Uvod u pametne četvrti.** Područje Trga Eugena Kvaternika odabrano je kao pilot ciljano područje. Usluge pogodne za regionalne karakteristike i planove izgradnje IKT-a predložene su za provedbu. Procijenjeni trošak razvoja pametnih četvrti iznosi 3.944.400 EUR. Ovaj projekt ima za cilj pružiti građanima iskustvo pametnog grada iz prve ruke, potičući bližu suradnju s uslugama pametnog grada i IKT-om.
- **Prijedlog za upravljanje pametnim Gradom Zagrebom.** Predložen je plan jačanja upravljanja pametnim Gradom Zagrebom. Gradska uprava Grada Zagreba osnovala bi odbor za nadzor usluga pametnog grada i uspostavila sustav za poboljšanje komunikacije i koordinacije kako bi se promicala suradnja između odjela. Također su preporučeni uvjeti za poticanje aktivnog sudjelovanja javnih i privatnih tvrtki. Očekuje se da će učinkovito upravljanje pojednostaviti pružanje usluga pametnog grada, u konačnici povećavajući kvalitetu svakodnevnog života građana.

1. Uvod

Glavni grad Republike Hrvatske, Zagreb, 2019. je godine uspostavio viziju OKVIRNE STRATEGIJE PAMETNOG GRADA ZAGREBA – ZAGREB SMART CITY do 2030. godine kako bi unaprijedio održivi urbani razvoj i unaprijedio svoj turistički sektor. Ova strategija uključuje šest razvojnih područja i 27 ciljeva provedbe. Također je uspostavila platformu Zagreb Smart City Hub za prikupljanje javnih podataka i razmjenu informacija s građanima. Šest razvojnih područja uključuje digitalnu infrastrukturu, učinkovitu, transparentnu i pametnu gradsku upravu, pametnu upravljanje energijom i komunalnim uslugama, obrazovanje, gospodarstvo i održivu gradsku mobilnost. U tijeku su razni projekti, uključujući proširenje 5G infrastrukture i uvođenje pametnih usluga kao što su parkiranje i dijeljenje vozila. (Od 2023. godine u tijeku je 99 projekata.)

U skladu s razvojnim putem EU-a i Hrvatske, Grad Zagreb definirao je smjerove urbanog razvoja, kao što su odgovor na klimatske promjene, energetska učinkovitost i ugljična neutralnost, što je rezultiralo izradom Razvojnog plana Grada Zagreba. S obzirom na ovakav razvoj i promjene urbanih uvjeta, potrebno je ažurirati OKVIRNU STRATEGIJU PAMETNOG GRADA ZAGREBA.

Cilj je ovog projekta poboljšati i uspostaviti provedbene strategije za inicijativu pametnog Grada Zagreba. Kako bismo to postigli, procijenit ćemo trenutačno stanje i učinkovitost strategije pametnog Grada Zagreba. Analizom studija slučaja vodećih pametnih gradova u Koreji i Europi, projekt KSP predlaže poboljšanja razvojne strategije Grada, osiguravajući usklađenost s razvojnim planom Grada Zagreba. Nadalje, projekt će predložiti tehnološke primjene i okvir upravljanja kako bi se olakšala učinkovita provedba.

Kako bismo osigurali uspjeh projekta, prvo postavljamo sveobuhvatne ciljeve, kao što je postizanje zelenog i otpornog gospodarstva. Zatim kategoriziramo usluge pametnih gradova i utvrđujemo ciljeve politike koji zahtijevaju provedbu tih usluga. Kroz studije slučaja utvrđujemo koje se usluge pametnog grada usklađuju s tim ciljevima. Zatim provodimo analizu jaza kako bismo razumjeli trenutačno stanje usluga pametnog grada, urbane uvjete i prikupili uvide dionika, stručnjaka i građana. Naposljetku, izrađujemo plan usluga pametnog grada i nastavljamo s projektom odabirom pametne četvrti, predlaganjem integrirane platforme i predstavljanjem sveobuhvatnog okvira upravljanja.

2. Dijagnoza pametnog Grada Zagreba

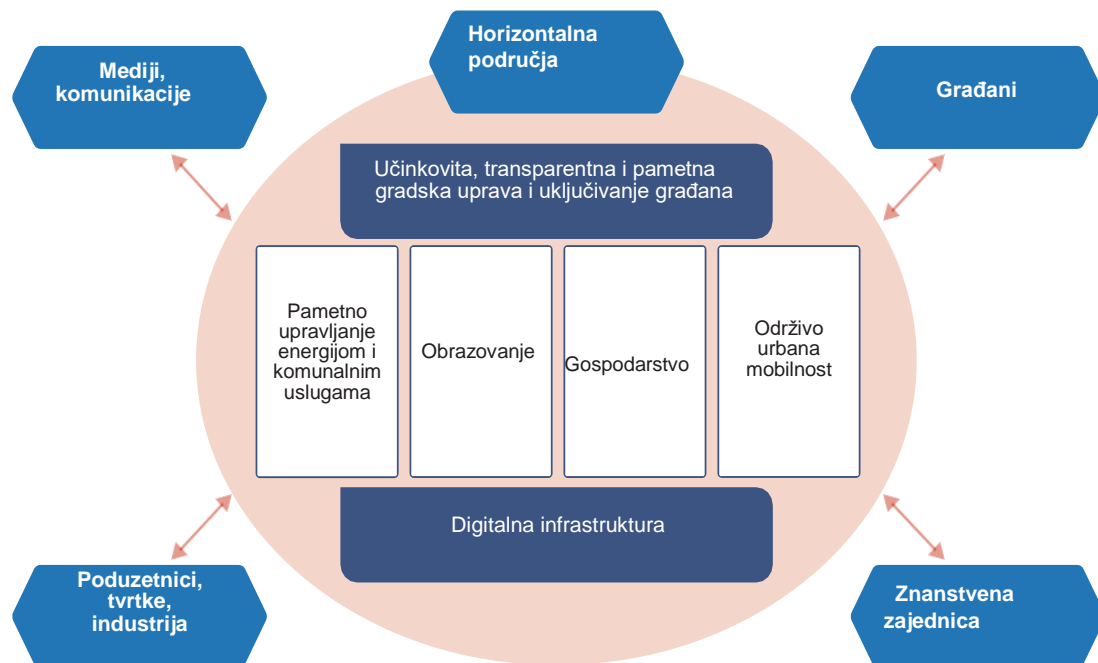
2.1. Status pametnog Grada Zagreba

2.1.1. Usluge pametnog grada

Godine 2019. Zagreb je uspostavio OKVIRNU STRATEGIJU PAMETNOG GRADA ZAGREBA kako bi usmjerio svoje napore u održivom urbanom razvoju. Ova Okvirna strategija služi kao polazna točka, nudeći otvorene, fleksibilne i jasne smjernice za budući razvoj grada. Podržava specifična projektna rješenja na razini terena.

Za učinkovitu provedbu mjera i projekata potrebno je izraditi zaseban akcijski plan ili drugi provedbeni dokument. Ovaj će dokument pružiti detaljne informacije o specifičnim tehnološkim rješenjima i rasponima (opseg provedbe) za svako strateško područje. Ti će podaci biti osnova za procjenu iznosa i izvora financijske imovine potrebne za svaku godinu provedbe, što mora biti usklađeno s proračunom Grada Zagreba.

Slika 1
Dijagram konfiguracije pametnog Grada Zagreba



Izvor: Grad Zagreb (2019.).

Strateški plan razvoja pametnih gradova u Zagrebu usmjeren je na šest područja: digitalna infrastruktura, održivi prijevoz, održivo gospodarstvo, pametna uprava, digitalno obrazovanje, pametna energija. Unutar ovih područja

utvrđeno je 27 ciljeva provedbe. Zagreb trenutačno nudi 99 usluga (projekata/aktivnosti) pametnoga grada koje se kontinuirano pružaju građanima. To uključuje 5 usluga digitalne infrastrukture, 50 usluga pametnog upravljanja, 12 usluga pametne energije, 1 uslugu pametnog obrazovanja, 8 gospodarskih usluga i 24 usluge urbane mobilnosti. Te se usluge dijele s građanima putem web stranice ZG Smart City (smart.zagreb.hr), s pojedinostima o njihovom sadržaju i napretku.

Unutar Digitalne infrastrukture trenutno je dostupno pet usluga. Prikupljanje podataka i pokrivenost ključni su aspekti ovog sektora. Prema relevantnim internetskim stranicama i intervjuima sa zagrebačkim dužnosnicima, utvrđeno je da prikupljanje podataka koji se odnose na digitalnu infrastrukturu obuhvaća cijelo područje Zagreba. Međutim, prevladavajuća metodologija prikupljanja podataka uglavnom je ručna, što rezultira nedosljednim prikupljanjem podataka u nerealnom vremenu. Ipak, u tijeku su napori za proširenje osnovne infrastrukture, uključujući ugradnju optičkih kabela.

U Upravi pametnog Grada Zagreba prikuplja se i prosljeđuje niz informacija građanima. Nude se mnoge usluge vezane uz e-upravu, koju predstavlja E-Zagreb. Administrativni poslovi kao što su zahtjevi i dozvole, prikupljanje mišljenja i podrška novorođenčadi pružaju se putem E-Zagreba. Ovaj sustav omogućuje građanima jednostavan pristup tim uslugama. Osim toga, Zagreb uspostavlja zakladu za prikupljanje i pružanje urbanih podataka putem svog GeoPortala, stavljajući na raspolaganje različite podatke koje je prikupio grad. Većina usluga dostupna je diljem Zagreba, što ukazuje na dobar prostorni raspon usluga. Međutim, primijećeno je da je prikupljanje podataka često neredovito, što ometa pružanje informacija u stvarnom vremenu. Nadalje, sredstva pružanja informacija uglavnom su ograničena na internetske stranice ili web GIS, što ukazuje na potrebu za raznolikijim kanalima za širenje informacija.

U Pametnom upravljanju energijom i komunalnim uslugama provode se različite usluge za rješavanje klimatskih promjena. Te su inicijative usmjerene na poboljšanje učinkovitosti potrošnje energije i povećanje uporabe obnovljive energije. Među tim inicijativama su automatsko očitavanje vodomjera, usluge upravljanja plinskom mrežom, pametna javna rasvjeta i usluge energetske inovacije za javne zgrade. Osim toga, uvode se usluge pametnog grada koje potiču korištenje obnovljivih izvora energije kao što su solarna energija i sustavi kišnice. Međutim, opseg tih usluga i projekata ograničen je i često je usmjeren na određene zgrade ili četvrti, a ne na provedbu na razini grada. Ta se koncentracija može pripisati prirodni pilot-projekata, koji su često usmjereni na određena područja. Proširenje usluga diljem grada nakon pilot faze od ključne je važnosti. Štoviše, većina prikupljanja podataka provodi se ručno i neredovito, naglašavajući potrebu za IoT senzorima i sličnim tehnologijama kako bi se olakšalo prikupljanje i pružanje podataka u stvarnom vremenu, čime se povećava učinkovitost usluge.

U domenama pametnog obrazovanja i gospodarstva provode se projekti i usluge kao što su pametne škole i podrška startupima. Te se usluge prvenstveno nude kao pilot-projekti usmjereni na određene građane, a ne kao dostupni u cijelom gradu, zbog čega je broj usluga relativno ograničen u usporedbi s drugim sektorima. Nadalje, uočeno je da se prikupljanje podataka uglavnom vrši ručno i nepravilno, što ukazuje na potrebu za poboljšanjem u ovom području za budućim poboljšanjem usluga.

U Održivoj urbanoj mobilnosti u tijeku su inicijative za promicanje ekološki prihvatljivog prijevoza i pružanje usluga prometnih informacija. Međutim, tim uslugama često nedostaje prikupljanje podataka u stvarnom vremenu i prvenstveno se nude kao pilot-projekti. Mnogi od tih projekata u velikoj mjeri naglašavaju razvoj infrastrukture, a ne sveobuhvatne inicijative za pametni grad. Kako bi se poboljšala učinkovitost usluge, ključno je prikupljanje podataka u stvarnom vremenu i sveobuhvatno pružanje informacija.

2.1.2. IKT infrastruktura Grada Zagreba

Zagrebački Holding

Zagrebački Holding, osnovan 2006. godine u skladu sa Zakonom o trgovačkim društvima, isključivo je trgovačko društvo Grada Zagreba u stopostotnom vlasništvu. Djelujući u skladu s načelima javne usluge, njegov je primarni fokus pružanje usluga koje služe općem gospodarskom (javnom) interesu. Grupa zajedno pruža više od 50 različitih usluga kategoriziranih u pet poslovnih područja (djelatnosti), od kojih je 20 klasificirano kao usluge od općeg gospodarskog interesa.

Zagrebački digitalni grad

Zagrebački digitalni grad, jedna od podružnica Zagrebačkog Holdinga, osnovan je 2006. godine i odgovoran je za upravljanje, izgradnju i održavanje zagrebačkih IT komunikacijskih sustava i zajedničke infrastrukture. Održava i upravlja gradskim podzemnim komunikacijskim sustavom (DRK) i drugim zajedničkim infrastrukturnim objektima.

Zagrebački digitalni grad instalirao je troslojnu strukturu optičkih kabela u cijelom gradu. Ova infrastruktura pokrivala je 85 % grada, a preostalih 15 % koristilo je bežične mreže za povezivanje.

Čistoća

U Zagrebu je dostupan sustav prikupljanja otpada od vrata do vrata. Opći otpad (miješani otpad) mora se zbrinuti korištenjem usluga plaćanja po vreći, dok se otpad koji se može reciklirati (plastika, metal itd.) može zbrinuti besplatno. Zagreb ima integrirani sustav upravljanja zbrinjavanjem otpada.

ZagrebParking

Grad Zagreb podijeljen je na tri parkirne zone: crvenu, žutu i zelenu, a crvena je najskuplja. Unutar centra grada postoji ukupno 83.000 parkirnih mjesta.

Slika 2

Vozilo za kontrolu parkiranja ZagrebParking



ZET (Zagrebački električni tramvaj)

U Zagrebu, ZET (Zagrebački električni tramvaj) upravlja sustavom javnog prijevoza koji uključuje tramvaje, autobuse i žičaru. Komunikacijska mreža prenosi podatke o lokaciji i statusu iz tramvaja ili autobusa do središnjeg čvorišta. Informacije koje se pružaju korisnicima javnog prijevoza uključuju informacije o dolasku u stvarnom vremenu, informacije o povezivanju u stvarnom vremenu, pojedivosti o ruti autobusa i planove rada autobusa. Metode dostave informacija uključuju BIT, ugrađene terminale, mobilnu integraciju s Google kartama te metode tekstualne i glasovne dostave. Osim toga, u slučaju nesreća ili drugih incidenata, putnici primaju obavijesti putem poruka upozorenja.

Slika 3

Operativni centar ZET



Gradski uredi Grada Zagreba

Prometno operativni centar služi kao središnje čvorište za prikupljanje podataka i optimizaciju rada prometne signalizacije na temelju prevladavajućih prometnih uvjeta. Za izračun volumena prometa, CCTV kamere (kamere zatvorenog kruga) strateški su postavljene za praćenje i podešavanje rada signala u stvarnom vremenu. Osim toga, ove kamere omogućuju otkrivanje pješaka, motocikala po trakama i automobila u svim smjerovima, pružajući vrijedan uvid u prometne obrasce. Međutim, važno je napomenuti da ove prikupljene informacije nisu lako dostupne na platformama kao što je Google. Zagreb se može pohvaliti razgranatom mrežom od oko 700 CCTV kamera, prvenstveno postavljenih na semaforima u operativne svrhe.

GIS karte služe kao središnji repozitorij za upravljanje lokacijama javne rasvjete. Postoje planovi za ugradnju između 500 i 1000 udaljenih modula. Trenutačno, iako je ugradnja LED rasvjete izvediva, dodavanje dodatnih senzora predstavlja izazov zbog uključenosti drugih odjela i njihovih područja. Slijedom toga, nema planova za instaliranje različitih IoT uređaja na jednom stupu, jer bi to zahtijevalo koordinaciju i donošenje odluka u više odjela.

U Sektoru za komunalnu djelatnost i prometni centar djeluje ukupno 570 CCTV kamera, uključujući 200 4k CCTV kamera. Sustav upravljanja videozapisima (VMS) koji se koristi je King ICT, lokalna hrvatska tvrtka. Vrste CCTV kamera koje se upotrebljavaju su Hikvision (185), Axis (185) i Bosch analogne kamere (200).

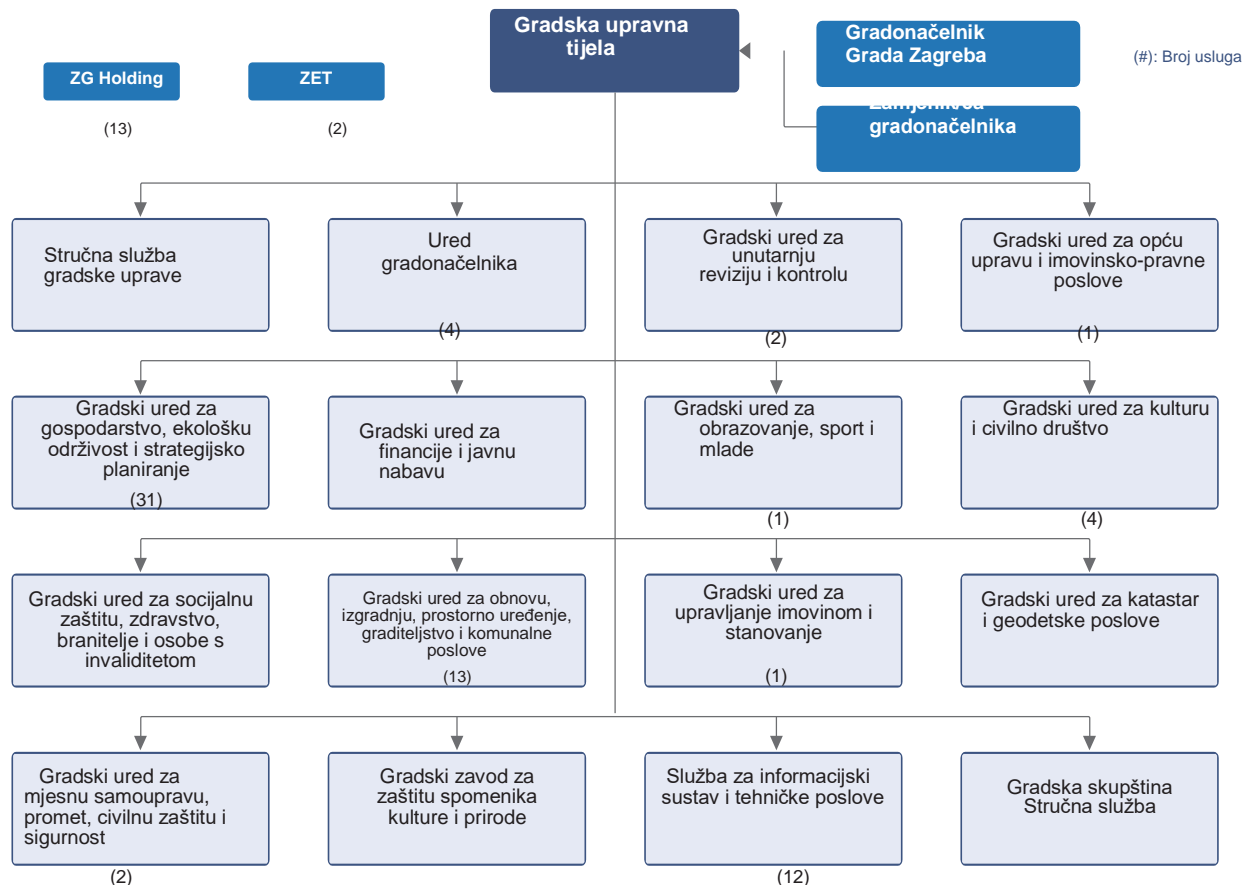
Geoportal se može shvatiti kao platforma osmišljena za pojednostavljenje upravljanja metapodacima, procesima mapiranja, funkcijama geokodiranja, preuzimanjem podataka i širenjem široko rasprostranjenih geografskih informacija. Cilj mu je riješiti probleme kompatibilnosti u geografskim informacijskim sustavima pružanjem pristupa geoprostornim informacijama kroz dvije primarne komponente.

2.1.3. Gradska uprava

Organizacijska struktura Zagreba je sljedeća. Organizacijski okvir Zagreba karakteriziraju paralelne strukture za svaki Gradski ured. Iako utjecaj ureda može varirati, oni općenito imaju jednake položaje. Trenutačno Zagreb istražuje i provodi usluge pametnog grada na razini Gradskog ureda. Sljedeći dijagram prikazuje trenutni broj usluga pametnog grada unutar svakog Gradskog ureda u Zagrebu.

Nominalna odgovornost za usluge pametnog grada u Zagrebu leži na Gradskom uredu za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje. Ovaj Gradski ured zadužen je za koordinaciju razvoja pametnih gradova. Međutim, čini se da je ovaj Gradski ured uključen samo u planiranje i procjenu statusa tih usluga. Sadašnji sustav omogućuje svakom Gradskom uredu da samostalno istražuje i nudi usluge, što rezultira fragmentiranim pristupom.

Slika 4
Status usluga pametnog grada po gradskom uredu



2.1.4. Implikacije

Procjena usluga pametnog Grada Zagreba otkrila je ustrajne napore da se usluge prošire radi praktičnosti za građane. U 6 sektora nudi se 99 usluga.

Većina usluga ima za cilj doprijeti do svih građana u smislu pokrivenosti uslugama. Međutim, ključno je istražiti pristupačnije opcije jer se većina usluga pruža putem web stranica ili web GIS-a.

Najznačajniji izazov identificiran u uslugama pametnog Grada Zagreba je način prikupljanja i pružanja podataka. Zbog ručnog prikupljanja većine podataka, korištenje podataka u stvarnom vremenu za pružanje informacija je ograničeno. To rezultira relativno nižom kvalitetom usluge.

Najznačajniji problem s kojim se suočava upravljanje pametnim Gradom Zagrebom je nedostatak središnjeg tijela ovlaštenog za planiranje, uspostavu i provedbu tih usluga. S obzirom na raznolik raspon usluga pametnog grada, od ključne su važnosti dijeljenje i međuresorna suradnja. Međutim, Zagrebu trenutno nedostaje odbor ili kontaktna točka sposobna preuzeti tu ulogu. Slijedom toga, svaki se gradski ured usredotočuje isključivo na istraživanje i provedbu vlastitih usluga pametnog grada, što dovodi do neučinkovitosti i ograničenja u pružanju usluga. Nadalje, neadekvatna međuresorna suradnja ograničava identifikaciju i pružanje usluga koje građani žele.

2.2. Pametni grad - studija slučaja

2.2.1. Usluge pametnog grada

U svojoj viziji za budućnost, Seul želi postati vodeći pametni standardni grad iskorištavanjem digitalne transformacije. Inicijativa grada ima za cilj poboljšati urbanu konkurentnost uspostavom inovativnog temelja za transformaciju pametnih gradova, koristeći napredne tehnologije. Ova vizija obuhvaća prijelaz na inteligentno informacijsko društvo usmjereno na ljude i ostvarivanje uključivog pametnog grada. Osim toga, Seul naglašava pružanje naprednih tehnologija – integriranih usluga za percepciju građana kao sredstva za rješavanje složenih i raznolikih urbanih izazova. Detaljni zadaci po sektorima su proširenje najbolje infrastrukture pametnih gradova na svijetu, ubrzavanje administrativnih inovacija temeljenih na digitalnoj tehnologiji, uspostava otvorenog Big Data grada, proširenje usluga *Non-face-to-face*, realizacija pametnog inkluzivnog grada, realizacija kibernetički sigurnog grada, uspostava infrastrukture pametne mobilnosti, pružanje sigurnih i zaštićenih urbanih usluga, podrška za aktivaciju digitalnog gospodarstva.

Slika 5
Pametni stupovi (primjer Seoula)



Izvor: Seoul Metropolitan Government, „IoT, Communications, and Security“, pristupljeno 21. listopada 2024. godine, <https://english.seoul.go.kr/policy/smart-city/iot-communications-security>.

Identitet pametnog Grada Praga može se sažeti u pet ključnih pojmova: ekološki, inovativni, digitalni i otvoreni, prijateljski i motivirajući, sigurni i otporni. Cilj je održiv rast i visoka kvaliteta života: mobilnost budućnosti, grad bez otpada, pametne zgrade i energija, atraktivni turizam, ljudi i urbano okruženje i podatkovna platforma (Golemio).

U Beču je vizija grad koji održava kvalitetan život i ne utječe negativno na okoliš i buduće generacije. Cilj je maksimizirati očuvanje resursa uz pružanje visokokvalitetnog života stanovnicima kroz društvene i tehnološke inovacije u svim područjima, te smanjiti emisije stakleničkih plinova za 55 % do 2030. godine, postižući nultu neto stopu emisija do 2040. godine. Detaljni zadaci po sektorima su opskrba energijom, gospodarstvo i zapošljavanje, nulta stopa otpada i kružno gospodarstvo, sudjelovanje, angažiranost i kultura, mobilnost i promet, prilagodba klimatskim promjenama, zdravlje i socijalna uključenost, digitalizacija, zgrade, urbana ekologija, okoliš i voda, obrazovanje, znanost i istraživanje.

Slika 6
WienMobil bodovi za mobilnost (primjer Beča)

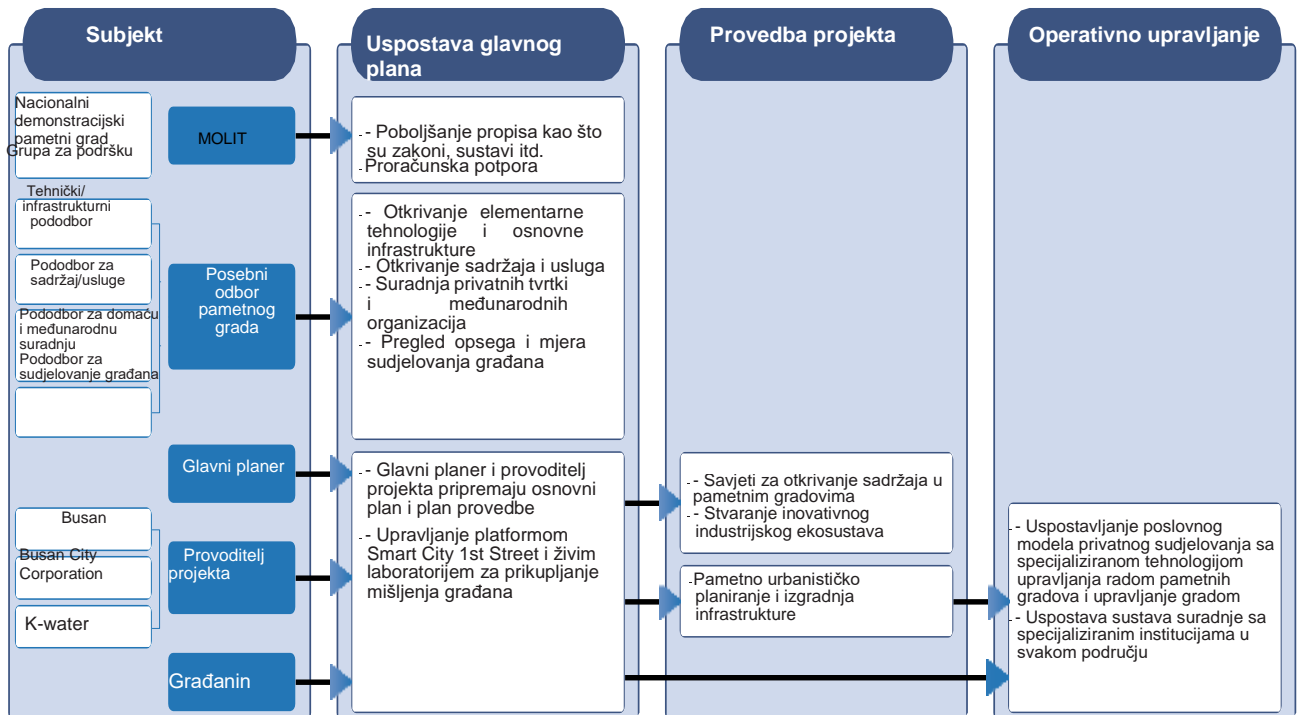


Izvor: Pametni Grad Beč (2022.).

2.2.2. Upravljanje pametnim gradom

U Busanu, u Koreji, nekoliko upravljačkih tijela, uključujući Ministarstvo zemljišta, infrastrukture i prometa, Posebni odbor za pametne gradove, Glavni planer, provoditelji i građane, uključeno je u projekte pametnih gradova. Projekt napreduje kroz faze glavnog planiranja, provedbe te rada i upravljanja. Subjekti koji sudjeluju u svakoj fazi prikazani su na dijagramu u nastavku.

Slika 7
Upravljanje Busanom

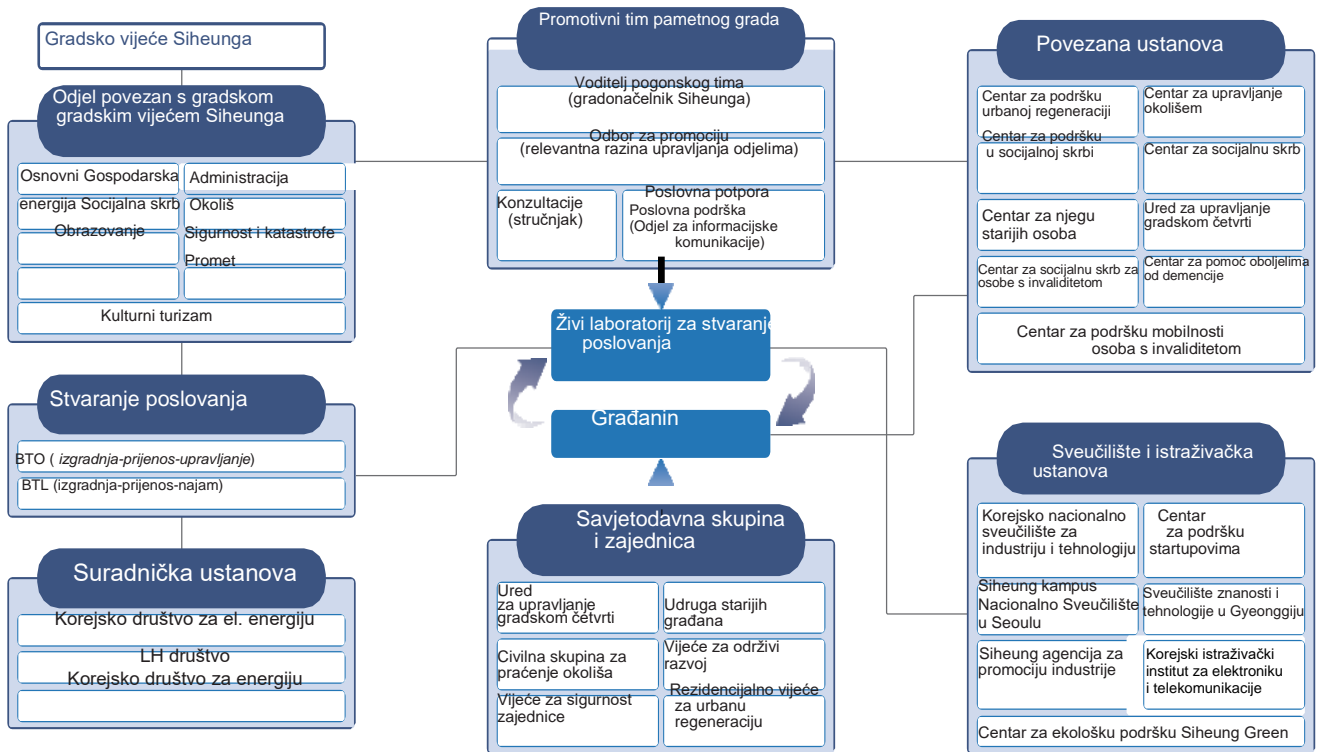


Izvor: Ministarstvo zemljišta, infrastrukture i prometa (MOLIT), Republika Koreja (2018.).

U tom kontekstu, Smart City 1st Street prepoznatljiva je platforma za sudjelovanje građana otvorena za građane i privatne stručnjake od faze urbanističkog planiranja do procesa razvoja. U međuvremenu, živi laboratoriji su inovativne zajednice u kojima građani preuzimaju vodstvo u inovativnim aktivnostima za izravno rješavanje različitih urbanih pitanja.

U Siheungu u Koreji osnovana je posebna radna skupina za pametne gradove, koja se sastoji od upravljačkog odbora i odbora za promociju. Ova radna skupina predvodi inicijativu pametnog grada, usko surađujući s Gradskim vijećem Siheunga i relevantnim odjelima Gradske vijećnice Siheunga. Osim toga, živi laboratorij Business Creation Living Lab uključuje ne samo građane već i sveučilišta i različite institucije, potičući suradničko sudjelovanje u projektu.

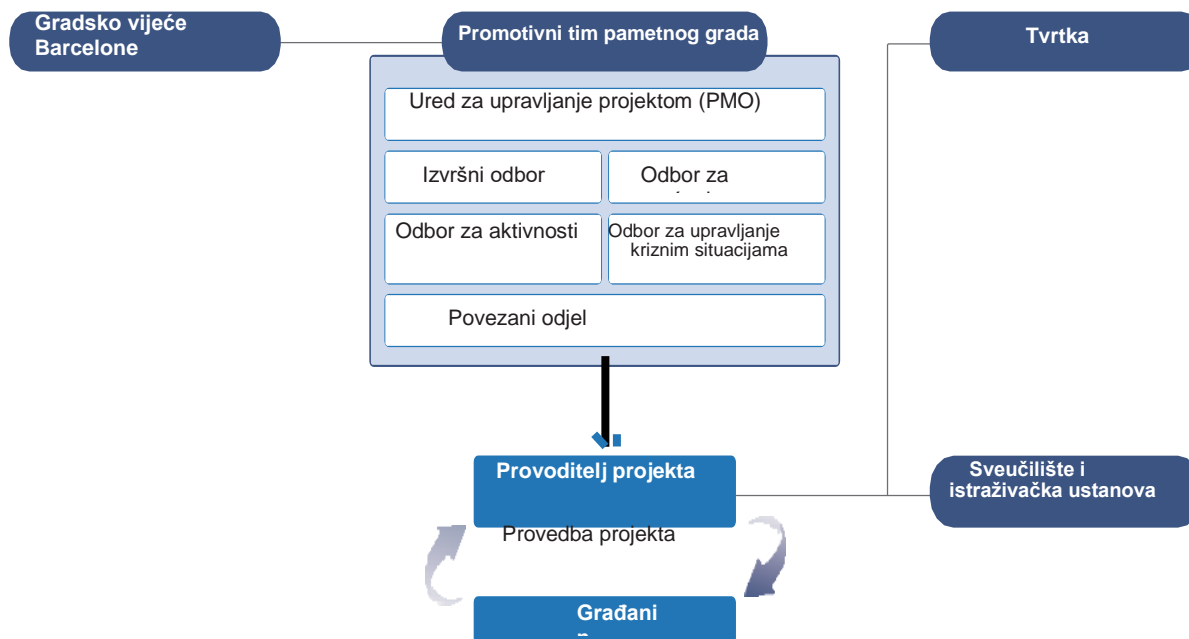
Slika 8
Upravljanje Siheungom



Izvor: Grad Siheung (2018.).

U slučaju Barcelone, formirana je radna skupina za pametni grad s uredom za upravljanje projektima (PMO) i četiri odbora. Projekt se provodi kroz nositelje projekta, aktivno inkorporirajući mišljenja građana tijekom cijelog procesa.

Slika 9
Upravljanje Barcelonom



Predlaganje mišljenja

Izvor: Ferrer, J.R. (2017.).

Odbori se sastoje od odbora za provedbu, praćenje, aktivnosti i krizne situacije, svaki s posebnim ulogama uz PMO.

- PMO: Nadzire i koordinira sve aspekte i dionike projekata vezanih uz pametni grad.
- Izvršni odbor: Svakog tromjesečja pregledava izvješća o napretku putem nadzorne ploče za upravljanje projektima Smart Barcelona.
- Odbor za praćenje: Mjesečno pregledava izvješća o napretku putem nadzorne ploče za upravljanje projektima Smart Barcelona.
- Odbor za radnje: Nadzire status projekta tjedno i prati napredak.
- Odbor za upravljanje kriznim situacijama: Analizira krizne situacije koje proizlaze iz projektnih problema i formulira planove za rješavanje krize.

U Helsinkiju inicijativu vodi Forum Virium Helsinki (FVH), koji podržavaju 6Aika, Grad Helsinki i SITRA (finski: Suomen itsenäisyden juhlarahasto, Finski inovacijski fond). Projekte vode nositelji projekata, aktivno inkorporirajući mišljenja građana tijekom cijelog procesa.

Slika 10
Upravljanje Helsinkijem



Izvor: Seoul Digital Foundation (2021.).

U Helsinkiju, FVH služi kao središnja institucija, potičući suradnju između javnog i privatnog sektora. Uspostavljen je s ciljem promicanja digitalnih inovacija i razvoja. 6Aika, unija šest glavnih finskih gradova, usredotočena je na rješavanje zajedničkih urbanih pitanja. Osim toga, SITRA, javna zaklada, igra ulogu u njegovanju inovacija u Finskoj stvaranjem inovacijskih fondova.

3. Implikacije politike

3.1. Identifikacija usluga za pametni Grad Zagreb

Kroz studije slučaja identificirane su potrebne usluge za pametni Grad Zagreb. Identificirane usluge zatim su usklađene s ciljevima navedenim u Razvojnom planu Grada Zagreba.

Tablica 1
Usluge pametnog grada za sektor zelenog i otpornog gospodarstva

Svrha	Cilj	Šifra	Usluga pametnog grada
Zeleno i otporno gospodarstvo	1. Razvoj održivog i konkurentnog gospodarstva	EC1	Operativne usluge internetskog trgovačkog centra
		EC2	Služba za podršku novoosnovanim poduzećima
	2. Jačanje rasta i konkurentnosti MSP-a (malih i srednjih poduzeća) i obrta	-	-
	3. Jačanje tržišta rada	-	-
	4. Podrška održivom, otpornom i konkurentnom turizmu	C1	Informacijski sustav Beacon za turističku destinaciju
C2		Prikupljanje i usmjeravanje informacija o glavnim turističkim destinacijama, kulturnim sadržajima itd.	
C3		Upravljanje kulturnim dobrima temeljeno na IoT-u	
5. Podrška održivom razvoju poljoprivredne proizvodnje i šumarstva	-	-	

Tablica 2
Sektor usluga pametnog grada za socijalnu jednakost, kvalitetu i pristupačne socijalne usluge

Svrha	Cilj	Šifra	Usluga pametnog grada
Usluge pametnog grada za socijalnu jednakost, kvalitetu i pristupačne socijalne usluge	6. Unaprjeđenje kvalitete i dostupnosti obrazovanja	ED1	Integrirani knjižnični sustav budućnosti
		ED2	Informatizacija školskih administrativnih i obrazovnih procesa
	7. Pобољшanje kvalitete i dostupnosti zdravstvenih i socijalnih usluga te poticanje zdravog i aktivnog načina života	W1	Personalizirana zdravstvena usluga
		W2	Usluga pametnih liječnika
		W3	Služba za informacije o medicinskoj lokaciji
		W4	Zdravstvene usluge za starije građane koji žive sami
		W5	Služba za obavješćivanje o sigurnosti u hitnim slučajevima za osobe s teškim invaliditetom

Tablica 2 (nastavak)

Svrha	Cilj	Šifra	Usluga pametnog grada
	-	W6	Sustav upravljanja pacijentima u hitnim slučajevima
	8. Osnaživanje kulture i kreativnosti	-	-
9. Razvoj učinkovitog sustava upravljanja gradom s otvorenim mogućnostima sudjelovanja građana		G1	Služba za prikupljanje i dostavu podataka
		G2	Služba za obradu zahtjeva i javnu dokumentaciju
		G3	Usluga poboljšanja administrativnih usluga pomoću IKT-a
		G4	Služba za građansko mišljenje i izvješćivanje
		G5	Usluga plaćanja komunalnih usluga ili poreza
		G6	Pružanje javne službe
10. Poboljšanje urbane sigurnosti na području grada Zagreba		W7	Usluga sigurnog povrata
		S1	Sustav za otkrivanje incidenata i nesreća
		S2	Prikupljanje podataka o dnevnim migracijama
		S3	Pametna sigurnosna svjetla u uličicama
		S4	Kontrolni centar za IoT Beacon
		S5	CCTV služba za sprječavanje kriminaliteta
		S6	Prilagođena konstrukcija protupožarne mreže za ranjive osobe
		S7	Pametno sredstvo za evakuaciju
		S8	Sustav praćenja objekta
		S9	Sustav praćenja podzemnih objekata
		S10	Sustav upravljanja vatrogasnim postrojenjima u stvarnom vremenu
		S11	Integrirani sustav upravljanja gradskim vodnim katastrofama
		S12	Potporni sustav za razvoj protupožarne zaštite
	S13	Integrirani sustav upravljanja katastrofama temeljen na IKT-u	

Tablica 3
Usluge pametnog grada za učinkovito i održivo upravljanje sektorom prostornih i prirodnih resursa

Svrha	Cilj	Šifra	Usluga pametnog grada
Učinkovito i održivo upravljanje prostornim i prirodnim resursima	11. Unapređenje sustava upravljanja nekretninama i prostornog uređenja grada	-	-
	12. Zaštita okoliša i prirode	-	-
	13. Pобољшanje javne infrastrukture	-	-

Tablica 4
Usluge pametnog grada za sektor zelene tranzicije i digitalne transformacije

Svrha	Cilj	Šifra	Usluga pametnog grada
Zelena tranzicija i digitalna transformacija	14. Poticanje energetske tranzicije	E1	Pametno upravljanje energijom u mreži
		E2	Nadzor gradske energije
		E3	Solarna elektrana
		E4	Kompleks nulte stope energije
		E5	Zgrada nulte stope energije
		E6	Pametna obrada voda
		E7	Prikupljanje i upravljanje podacima o gradskom plinu
		E8	Pametno mjerenje vode (daljinske upute)
		E9	Gradski sustav za detekciju plinovoda
		E10	Sustav za detekciju vodovodnih cijevi
		E11	Integrirana energetska informacijska platforma
	15. Čist i održiv promet	T1	Integrirana usluga mobilnosti (MaaS)
		T2	Pružanje informacija o javnom prijevozu
		T3	Generiranje i održavanje informacija o javnom prijevozu
		T4	Pобољшanje objekata javnog prijevoza pomoću IKT-a
		T5	Usluga mobilnosti prilagođena potražnji
		T6	Prikupljanje i pružanje prometnih informacija
		T7	Sustav za nadzor prometa

Tablica 4 (nastavak)

Svrha	Cilj	Šifra	Usluga pametnog grada		
15. Čist i održiv promet		T8	Napredne prometne operacije pomoću IKT-a		
		T9	Označavanje opasnih dionica i područja na cesti		
		T10	Upravljanje nepredviđenim situacijama		
		T11	Pametni signal		
		T12	Sustav signala prioriteta vozila za hitne slučajeve		
		T13	Bespilotno vozilo za kontrolu nepropisnog parkiranja		
		T14	Usluga pametnog parkiranja		
		T15	Usluga autonomne mobilnosti		
		T16	Usluga dijeljenja automobila		
		T17	Služba za iznajmljivanje javnih bicikala i informacije o lokaciji		
		T18	Usluga osobne mobilnosti		
		T19	Integrirani sustav upravljanja masovnim podacima o prometu		
		T20	Pametni pješački prijelaz		
		T21	Sustav pametnih znakova informiranja na površini ceste		
		T22	Sigurnosni sustav za područje škole		
		T23	Upozorenja za pješake temeljena na UI		
		T24	Pametni biciklizam		
		T25	Sustav nabave i korištenja informacija o biciklima		
		T26	Usluga električne mobilnosti (električni automobil, električni bicikl itd.)		
		T27	Informacije o punionici električnog vozila		
		16. Jačanje otpornosti na rizike od klimatskih promjena		E12	Ekološki prihvatljiva upotreba otpada od hrane
				E13	Pametno upravljanje vodama
				E14	Upravljanje kvalitetom zraka u zatvorenom prostoru za škole i vrtiće
				E15	Integrirano prikupljanje i pružanje informacija o kvaliteti zraka
				E16	Pametna ulična rasvjeta
				E17	Pametni koš za smeće
				E18	Recikliranje i sortiranje otpada

Tablica 4 (nastavak)

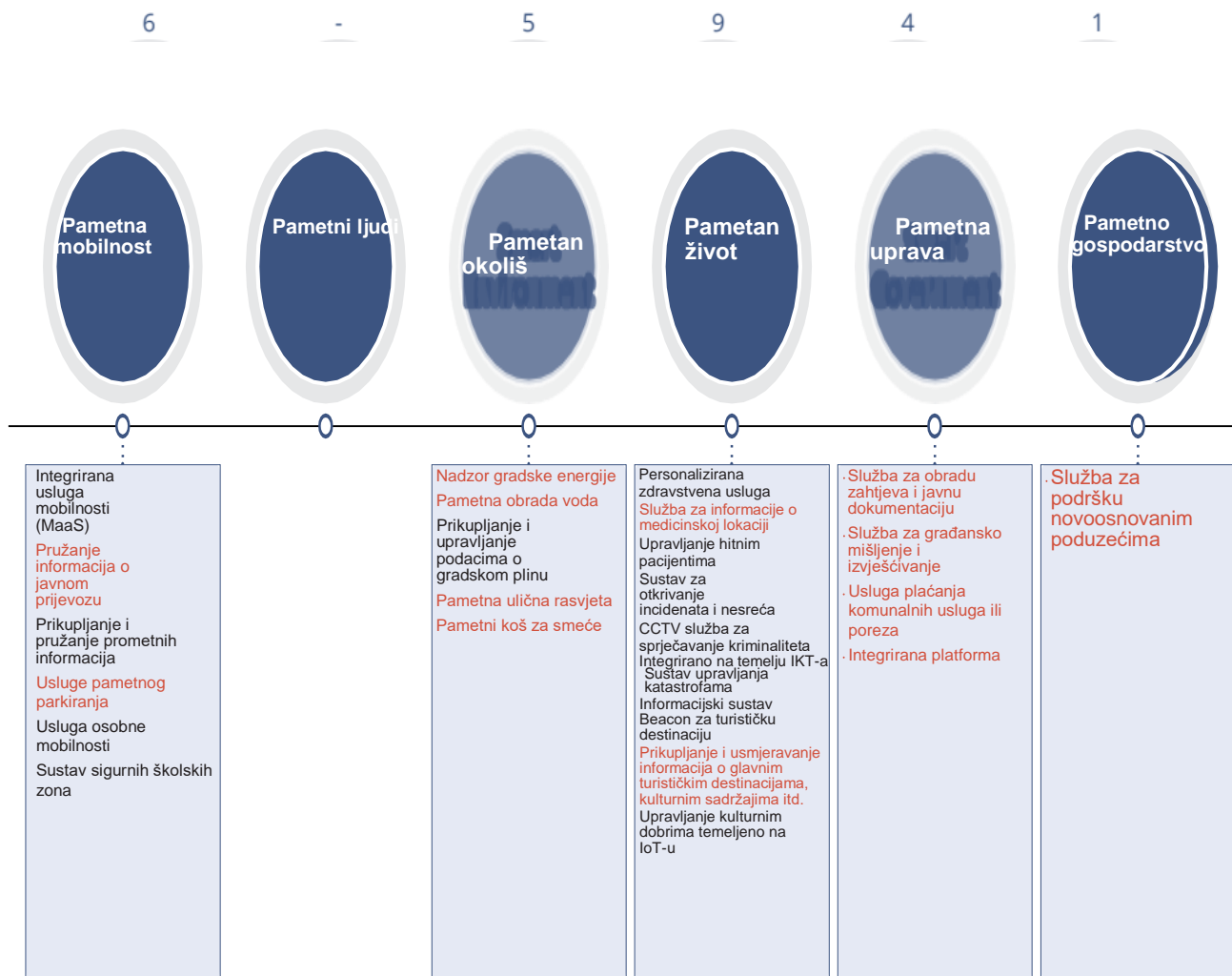
Svrha	Cilj	Šifra	Usluga pametnog grada
	17. Razvoj napredne komunikacijske infrastrukture i digitalne transformacije Grada	I1	Uspostava digitalne infrastrukture
		P1	Platforma za trgovanje gradskim podacima
		P2	Integrirana platforma

Kako bi se ostvarili ciljevi navedeni u Planu razvoja Grada Zagreba, sveobuhvatnom procjenom otkrivena je potreba za 81 uslugom pametnog grada. Promatrajući ove usluge po sektorima, prijevoz se pojavljuje kao dominantna kategorija koja obuhvaća 27 usluga. Odgovor na energetske i klimatske promjene usko prati 18 usluga, dok urbana sigurnost čini 14 usluga.

Kako bi se odredile osnovne usluge pametnih gradova za prioritetnu provedbu, razmotreno je nekoliko čimbenika. Prvo je ocijenjen postojeći status pametnog grada, uključujući trenutne inicijative i definirane usluge. Učinkovitost usluga kandidata i postojećih usluga ocijenjena je nakon provedbe. Iako je uvođenje novih usluga ključno, nadogradnja postojećih također se smatrala važnom jer često povećava izvedivost usvajanja usluga. Ukratko, od 25 odabranih usluga, 13 zahtijeva nadogradnju postojećih usluga, dok su 12 nove usluge.

Slika 11
Osnovne usluge
pametnog grada

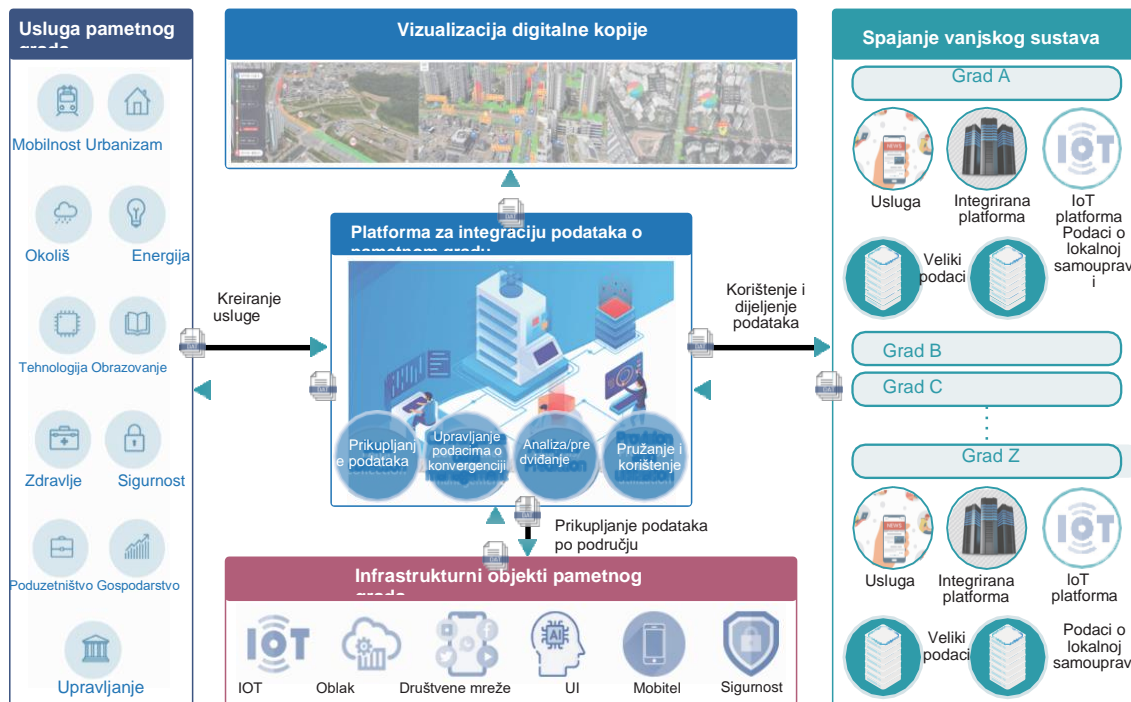
●Do(13) ●Novo(12)



Koristeći značajku usmjeravanja poruka integrirane platforme pametnog grada, sustav identificira događaje (incidente, nesreće) u stvarnom vremenu iz prikupljenih podataka. U slučaju incidenta, platforma brzo dijeli relevantne informacije odgovarajućim institucijama na temelju prirode incidenta ili nesreće. To olakšava brzu reakciju, praćenje napretka i učinkovito rješavanje incidenata i nesreća.

Integrirana platforma za pametni grad omogućava odabir i zajedničko djelovanje relevantnih službi Grada Zagreba. Integracija se provodi kako je prikazano na dijagramu „Integracija gradskih službi“, a integriranim podacima upravlja se uspostavom zagrebačkog integriranog kontrolnog centra za prikupljanje i pohranu podataka. Prikupljeni podaci obuhvaćaju podatke o prometu (kao što su informacije o protoku prometa, informacije o GPS-u autobusa/tramvaja, informacije o autobusnoj/tramvajskoj liniji i prometne nadzorne kamere), podatke o problemu (koji uključuju automobilske nesreće, nezakonito odlaganje smeća, pritužbe na buku, kršenja i građanske pritužbe), podatke Geo Hub (koji se sastoje od GIS karte, podataka o javnim objektima, napretku troškova i pregledu projekta) i podatke o parkiranju (koji obuhvaćaju informacije o parkirnoj zoni, informacije o dostupnosti parkiranja, informacije o položaju parkirališta, prepoznavanje registarskih pločica i nadzorne kamere za parkiranje).

Slika 13
Model integrirane platforme



Kako bi se ubrzala provedba inicijativa za pametni grad i integracija usluga u Zagrebu, ključno je uspostaviti Integriranu platformu za pametni grad i Integrirani kontrolni centar. Integrirani kontrolni centar trebao bi biti opremljen potrebnim hardverom, softverom i infrastrukturom za podršku radu Integrirane platforme za pametni grad. Osim toga, trebalo bi uspostaviti namjensku operativnu organizaciju i odrediti operativne postupke kako bi se osiguralo 24-satno praćenje statusa grada.

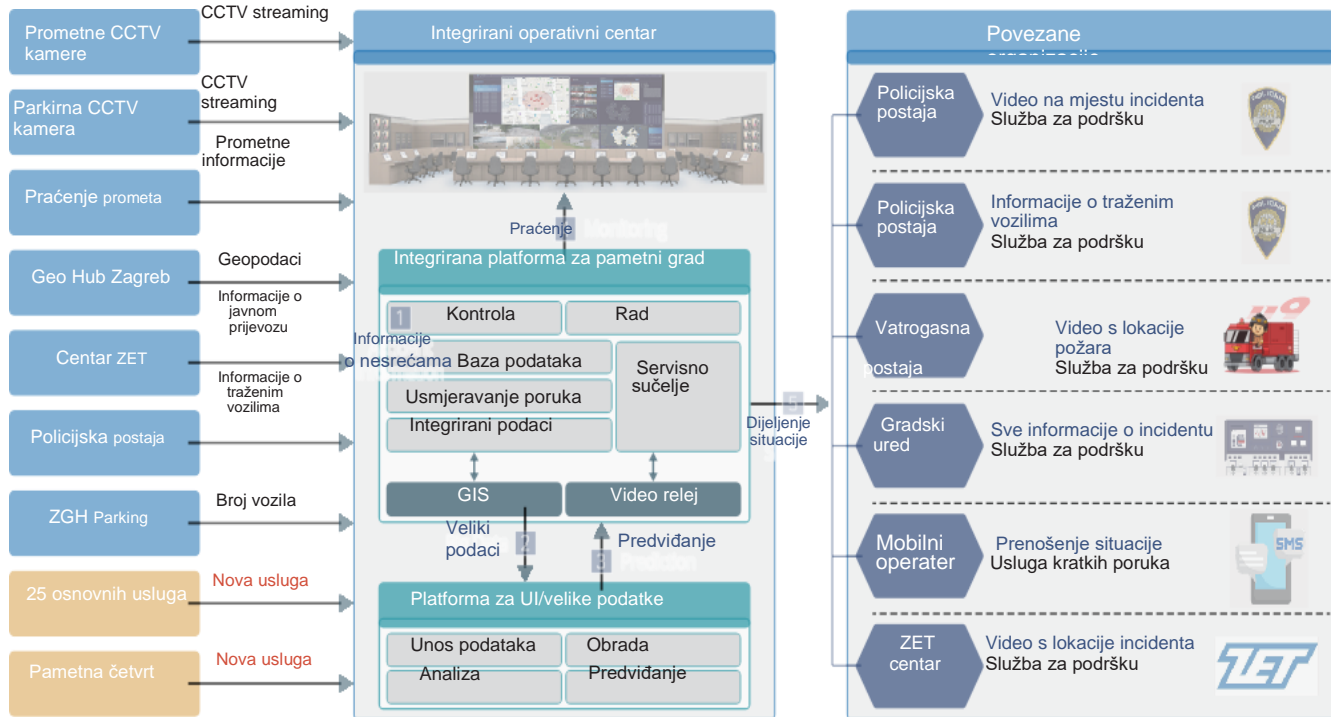
Za besprijekorno praćenje usluga u Integriranom kontrolnom centru ključni su razvoj i implementacija nadzorne ploče. Nadzorna ploča trebala bi uključivati nadzorne ploče podataka u stvarnom vremenu, nadzorne ploče temeljene na GIS-u, nadzorne ploče za upravljanje statistikom podataka, nadzorne ploče statusa događaja i druge relevantne komponente. Fokus bi trebao biti na praćenju podataka u stvarnom vremenu, što zahtijeva poboljšanja metoda prikupljanja podataka u Zagrebu.

Praćenje servisnih podataka u Integriranom kontrolnom centru može se olakšati putem videozidova instaliranih unutar centra. Osim toga, operateri mogu koristiti pojedinačna stolna računala, pametne tablete i mobilne uređaje za potrebe nadzora.

Integrirani proces praćenja uključuje analizu i izvješćivanje o sljedećim podacima:

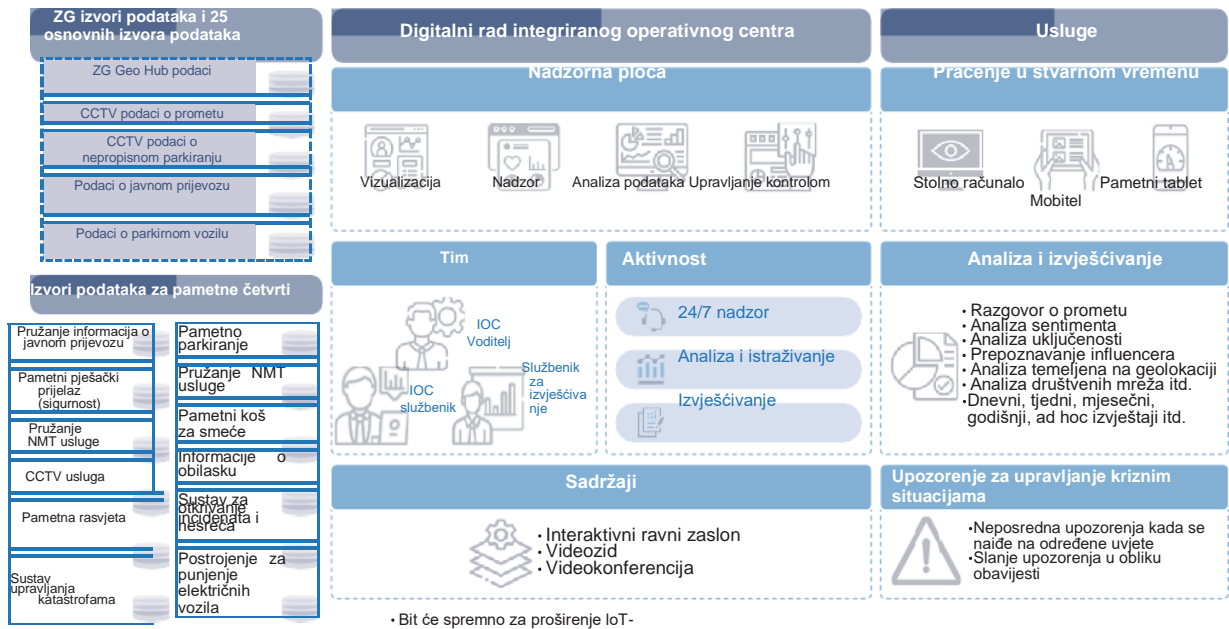
- Komunikacija o prometu
 - prikupljanje i analiza pritužbi građana na gradski promet
- Analiza sentimenta
 - analiza pritužbi građana (npr. pritužbe i neugodnosti)
- Analiza uključenosti
 - analiza stopa sudjelovanja građana u gradskim službama (npr. usluge parkiranja, javni prijevoz)
- Prepoznavanje influencera
 - analiza javnog mnijenja o ključnim ličnostima u događajima kao što su izbori
- Analiza temeljena na geolokaciji
 - analiza gradskih podataka pomoću toplinskih karata na temelju geografskih lokacija (npr. stope kriminala, područja koncentracije stanovništva)
- Analiza društvenih mreža itd.
- Dnevni, tjedni, mjesečni, godišnji, ad hoc izvještaji itd.
 - izvještaji o podacima građana u dnevnom, tjednom, mjesečnom, godišnjem ili ad hoc formatu

Slika 14
Integrirani kontrolni centar



U okviru ovog rada uvodimo dijagram Integriranog operativnog centra. To se postiže formiranjem Integriranog operativnog centra i provedbom Integrirane platforme za pametni grad.

Slika 15
Integrirani operativni centar velikog dizajna



Razvoj integrirane nadzorne ploče ključan je za učinkovitu integraciju kontrolnog centra. Ova nadzorna ploča sastoji se od različitih komponenti, uključujući nadzornu ploču s podacima u stvarnom vremenu, nadzornu ploču temeljenu na GIS-u, nadzornu ploču za upravljanje statistikom podataka i nadzornu ploču statusa događaja.

Slika 16
Integrirana nadzorna ploča



Tablica 5
Procjena proračuna integriranog kontrolnog centra (hardver)

Kategorija	Jedinična jedinica	Jedinična cijena (EUR)	Broj jedinica	Trošak (EUR)
Konfiguracija poslužitelja platforme za pametni grad	Poslužitelj platforme za pametni grad	20.000	6	120.000
	Poslužitelj vanjske podatkovne veze	20.000	6	120.000
	Poslužitelj CCTV veze	20.000	6	120.000
	Razni povezani poslužitelji za upravljanje uslugama	20.000	6	120.000
	Poslužitelj za analizu umjetne inteligencije (grafički poslužitelj)	70.000	2	140.000
	GIS poslužitelj	20.000	6	120.000
	Poslužitelj platforme za IoT	20.000	3	60.000
Konfiguracija mrežne opreme	Glavni prekidač	70.000	1	70.000
	Prekidač L3	40.500	3	121.500
	Prekidač L2	30.000	6	180.000
	Prekidač L4	70.000	2	140.000
	Vatrozid	70.000	2	140.000
Videzid	Zidni videomonitor	6.000	18	108.000
	Zidni nosač za video	300	18	5.400
	Zidni okvir za video	6.000	1	6.000
	Zidni upravljač za IP	70.000	2	140.000
	Kabel za video	200	36	72.000

Tablica 5 (nastavak)

Kategorija	Jedinična jedinica	Jedinična cijena (EUR)	Broj jedinica	Trošak (EUR)
Izgradnja interijera i infrastrukture	Izgradnja interijera integriranog operativnog centra	27.000	1	27.000
	Električne razvodne ploče, komunikacijski objekti, UPS, grijanje i hlađenje itd.			
Ukupni procijenjeni proračun			1.809.900 EUR	

Tablica 6
Procjena proračuna integriranog kontrolnog centra (softver)

Kategorija	Jedinična jedinica	Jedinična cijena (EUR)	Broj jedinica	Trošak (EUR)
Licenca za platformu	Licenca za integriranu platformu za pametni grad	700.000	1	700.000
	Licenca za softver za IoT platformu	150.000	1	150.000
	Licenca za 3D GIS simulaciju	700.000	1	700.000
	VMS licenca	700.000	1	700.000
	Licenca za video streaming video emitiranja CCTV-a	70.000	1	70.000
	Trošak razvoja modula povezanog s uslugama	40.000	30	1.200.000
Komercijalni softver	Softver za virtualizaciju izgradnje okruženja u oblaku	350.000	1	350.000
	Softver za sigurnosno kopiranje			
	WEB			
	WAS			
	DBMS			
	Redundantno rješenje			
	Poslužiteljski OS			
Ostalo				
Ukupni procijenjeni proračun			4.020.000 EUR	

3.3. Uspostava pametne četvrti

Inicijativa pametne četvrti ima za cilj postizanje sljedećih ciljeva:

- Tehnička provjera uređaja i usluga. Stvaranje učinkovitog testnog centra za eksperimentiranje s učincima pametnih gradova primjenom prikupljanja podataka i integriranog rada putem IoT uređaja.
- Učinkovito pružanje i integracija različitih usluga. Upotreba tehnologije pametnog grada kako bi se poboljšao postojeći potencijal Zagreba i poboljšala praktičnost za građane i turiste stvaranjem novih javnih prostora.
- Provjera učinkovitosti pametnih usluga. Poboljšanje učinkovitosti postojeće urbane infrastrukture i objekata te poticanje stvaranja novih usluga kroz informacijsku integraciju.
- Poboljšanje prihvaćanja usluga od strane građana i turista. Pružanje usluga u pogodnim trenucima koje žele građani i turisti te osiguravanje učinkovite isporuke i održavanja usluga urbanog načina života.

Potencijalna smart područja pažljivo su odabrana na temelju specifičnih ciljeva i karakteristika. Ta bi područja uključivala čvorišta javnog prijevoza kao što su tramvajske, autobusne, željezničke i međugradske autobusne stanice, kao i područja u blizini javnih garaža. Razmatrana su i vrlo posjećena mjesta kojima često prolaze i građani i turisti. Blizina znamenitosti, kao što su povijesne i administrativne znamenitosti, bila je još jedan važan čimbenik. Dodatni je prioritet dan područjima s minimalnom postojećom IoT infrastrukturom za pružanje usluga i minimalnim otporom prema ugradnji uređaja za pametne usluge. Ovaj postupak odabira osigurao je da su potencijalna smart područja usklađena s gore navedenim ciljevima i karakteristikama za pametne usluge, što ih čini prikladnima za provedbu takvih usluga.

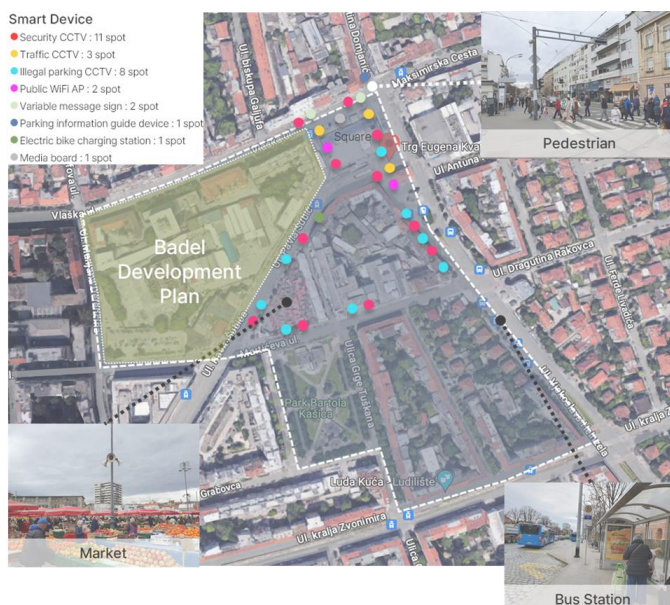
Nakon pregleda potencijalnih smart područja, za Trg Eugena Kvaternika utvrđeno je da je užurbano područje gdje se građani okupljaju radi svakodnevnih aktivnosti, a s planiranim razvojem u blizini tržnice, vjeruje se da je moguće postići sinergije. Stoga je za pametnu četvrt odabran Trg Eugena Kvaternika.

Slika 17
Područje pametne četvrti (Trg Eugena Kvaternika)



Pametna četvrt, popularno odredište, može se pohvaliti tržnicama, trgovima i živopisnom stambenom zajednicom, što ju čini gusto naseljenom regijom. Trenutačno je trg okružen objektima povezanim s IKT-om, uključujući sigurnosne nadzorne kamere, prometne nadzorne kamere i nadzorne kamere za nepropisno parkiranje, zajedno s pristupom javnoj Wi-Fi mreži. U tramvajskoj dionici VMS štiti pješake, dok podzemno parkiralište trga pruža informacije u stvarnom vremenu o dostupnim parkirnim mjestima. Podzemno parkiralište opremljeno je stanicama za punjenje električnih vozila.

Slika 18
Status pametne četvrti



Unutar određenog područja prepoznate su različite karakteristike u različitim zonama. Međutim, ova pametna četvrt prvenstveno ima za cilj uspostaviti prometno čvorište koje daje prioritet potrebama ljudi. Osim toga, nastoji stvoriti uvjete za besprijekorno pružanje informacija putem javnog WiFi-ja, nudeći usluge prilagođene karakteristikama svake zone.

Prvo, trg je područje na kojem se okuplja velik broj ljudi i ima potencijal postati središte javnog prijevoza, poput tranzitnog trgovačkog centra. Usluge u ovom području osmišljene su s ciljem osiguranja sigurnog i praktičnog prolaza za ljude. Područje u blizini tržnice ima komercijalne objekte, ali ga karakteriziraju starije zgrade. Stoga su usluge u ovom području osmišljene sa sigurnošću kao primarnim ciljem. Rezidencijalni prostor smješten u donjem dijelu služi kao stambeni prostor za stanovnike. Usluge u ovom području imaju za cilj povećati sigurnost i praktičnost za stanovnike, zadovoljavajući njihove specifične potrebe. Područje parka je prostor u kojem se građani mogu opustiti. U skladu s tim, usluge u ovom prostoru osmišljene su kako bi se osiguralo prikladno i sigurno mjesto za odmor.

Pametna četvrt nudi niz usluga, uključujući usluge povezane s prijevozom kao što su informacije o javnom prijevozu, pametni parkirni sustavi, pametni prijelazi i usluge NMT-a (nemotoriziranog prijevoza). Što se tiče sigurnosti, pružaju se usluge otkrivanja nesreća, evakuacije i pametne rasvjete. Osim toga, nude se i razne druge usluge kao što su zaštita kulturne baštine i turistički vodiči. Ove različite usluge omogućene IKT opremom nude građanima kvalitetniji život.

Slika 19
Lokacija pametne četvrti



Slika 20
 Detalji usluge pametne četvrti

Usluga	Detalji usluge	Br. lokacije
Pružanje informacija o javnom prijevozu	Informacije o odlasku i dolasku u stvarnom vremenu (tramvaj, autobus) Informacije o gužvi u vozilu u stvarnom vremenu (tramvaj, autobus) Informacije o gužvi u stvarnom vremenu između stajališta tramvaja i autobusa (polazak, dolazak, gužva)	5
Pametno parkiranje	Informacije o dostupnosti parkirališta Sustav rezervacija i plaćanja (mobilni ili kiosk) Nadzor nad nepropisnim parkiranjem	16
Pametni pješački prijelaz (sigurnost)	Smjernice za uspornike Sustav upozorenja za pješake Automatsko produženje signala pješaka	4
Pružanje NMT usluge	Informacije o lokacijama i dostupnosti stalka za dijeljenje bicikala/vozila za osobnu mobilnost Lokacije stanica za punjenje električnih bicikala i informacije o dostupnosti Mobilna rezervacija i plaćanje usluge bicikla/vozila za osobnu mobilnost	8
Pametni koš za smeće	Automatsko sabijanje smeća Sustav automatskog obavješćivanja o količini otpada	5
CCTV usluga	Otkrivanje i upozoravanje na opasne situacije praćenjem protoka pješaka Očuvanje kulturne baštine	9
Informacije o obilasku	Vodič kroz obližnje turističke i kulturne objekte	3
Pametna rasvjeta	Automatsko podešavanje svjetla pomoću IoT senzora	10
Sustav za otkrivanje incidenata i nesreća	Sustav za nadzor požara Sustav za praćenje električnog propuštanja Sustav za otkrivanje curenja plina Sustav za otkrivanje mirisa	6
Sustav upravljanja katastrofama	Sustav za navođenje rute evakuacije u hitnim slučajevima	1
Postrojenje za punjenje električnih vozila	Proširenje postrojenja za punjenje električnih vozila/bicikala	4
Pametna klupa	Integrirana rasvjeta, jumbo plakat ili karta grada, žično/bežično punjenje, besplatna Wi-Fi usluga itd.	4

Tablica 7
Proračun komponenti i procjene za IKT (ukupno)

Kategorij	Jedi	Jedinična cijena	Broj	Trošak
Pružanje usluga javnog prijevoza Informacije/informacije o obilasku	Kiosk			
	BIT			
	Karta obilaska	95.000	4	380.000
	Pametna klupa			
	Itd.			
Pametno parkiranje	IoT parkirna brava	950	16	
	Izgradnja parkirnog mjesta	950		258.400
	Operativni poslužitelj	19.000	4	
	Aplikacija za parkiranje	47.500		

Tablica 7 (nastavak)

Kategorija	Jedinična jedinica	Jedinična cijena (EUR)	Broj jedinica	Trošak (EUR)		
Pametni pješački prijelaz	Detektori pješaka i glasovno navođenje	66.500	4	684.000		
	Podni pješački semafori	57.000	4			
	Integracija prijevoznog operativnog centra	95.000	2			
Pružanje NMT Usluga	Električni bicikli	950	80	1.482.000		
	Osobna mobilnost	950	80			
	Stalci (uključujući mogućnost punjenja)	95.000	8			
	Poslužitelj za aplikacije i operativni poslužitelj	47.500	4			
	Integracija s integriranom platformom	95.000	4			
Pametni koš za smeće	Pametni koš za smeće	4.750	3	29.450		
	Stalci za pametni koš za smeće	1.900	3			
	Poslužitelj za aplikacije i operativni poslužitelj	9.500	1			
Sigurnosne CCTV kamere	Rotirajuća CCTV kamera	2.850	16	228.000		
	4 fiksne CCTV kamere	3.800				
	Konfiguracija kućišta (elektrika/komunikacija)	1.900				
	Gumb za hitni poziv	950				
	Stup za CCTV kameru	4.750				
	Stup za CCTV kameru	4.750				
Prometne CCTV kamere	Rotirajuća CCTV kamera	2.850	3	39.900		
	4 fiksne CCTV kamere	3.800				
	Konfiguracija kućišta (elektrika/komunikacija)	1.900				
	Stup za CCTV kameru	4.750				
Pametna rasvjeta	Pametni stup za LED svjetiljke	28.500	10	285.000		
Sustav za otkrivanje incidenata i nesreća/ Sustav upravljanja katastrofama	Rotirajuća CCTV kamera	2.850	1	27.550		
	4 fiksne CCTV kamere	3.800				
	Konfiguracija kućišta (elektrika/komunikacija)	1.900				
	Gumb za hitni poziv	4.750				
	Stup za CCTV kameru	9.500				
	Operativni centar sustava za (poslužitelj, oprema za emitiranje)	28.500			1	57.000
	Rješenje za detekciju katastrofa	28.500			1	

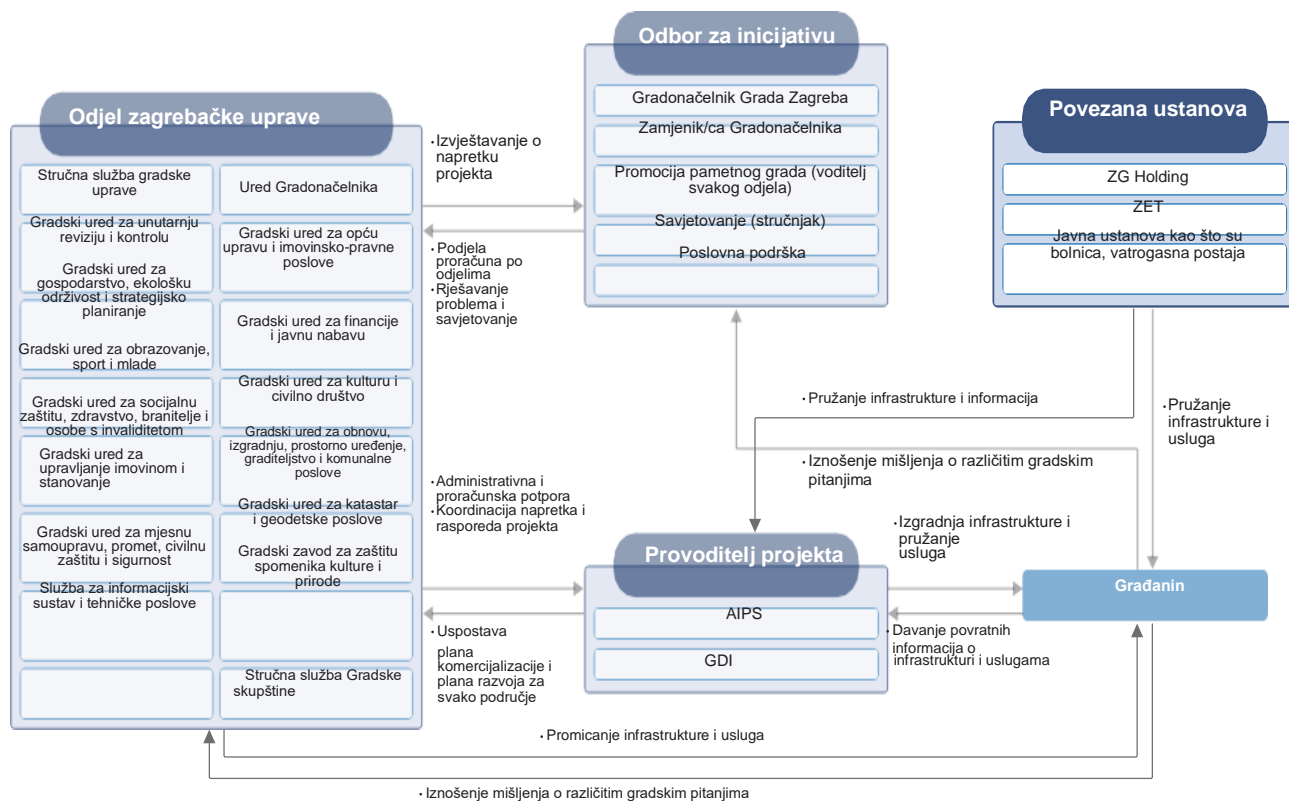
Tablica 7 (nastavak)

Kategorija	Jedinica	Jedinična cijena	Broj jedinica	Trošak (EUR)
Pstrojenje za punjenje električnih vozila	Punjenje elektricnog vozila	95.000	4	380.000
	Postolje			
Pametna klupa	Pametna klupa	4.750	4	19.000
	Gumb za hitne pozive, punjač za mobilni telefon, rasvjeta, grijači jastučići			
Javni Wi-Fi	Bežični most	1.900	2	74.100
	Bežična pristupna točka (AP)	1.900	2	
	Bežični LAN kontroler	9.500	1	
	Softver za javni Wi-Fi	28.500	1	
	Poslužitelj za javni Wi-Fi	28.500	1	
Ukupni procijenjeni proračun				3.944.400 EUR

3.4. Strategija za poboljšani sustav upravljanja

Na temelju prethodnih studija slučaja predstavljam revidirani okvir upravljanja za Grad Zagreb, vođen trima ključnim načelima. Prvo, za ublažavanje utjecaja decentralizirane organizacijske strukture ključno je osnivanje središnjeg upravljačkog odbora. Ovaj će odbor pružiti strateške smjernice i osigurati usklađenost među odjelima. Drugo, za poticanje međuresorne suradnje potreban je poboljšani sustav komunikacije i koordinacije. Treće, kako bi se javna i privatna poduzeća aktivno angažirala, predlažem da im se dodijeli uloga provoditelja projekata.

Slika 21
Prijedlozi za upravljanje pametnim Gradom Zagrebom



Nakon proučavanja dijagrama, odlučio sam ne predlagati drugačiji odnos između Odbora za inicijativu i provoditelja projekta. Umjesto toga, vjerujem da bi bilo učinkovitije da projekti prolaze kroz Gradsku upravu Grada Zagreba. Međutim, predstavljanje alternative moglo bi rezultirati horizontalnijom strukturom.

Inicijativni odbor središnje je tijelo za donošenje odluka odgovorno za nadzor strateških odluka i smjerova politike. Specifične odgovornosti za podršku poslovanju delegiraju se Gradskom uredu za gospodarstvo, ekološku održivost i strategijsko planiranje. Ova delegacija osigurava usmjerenu pozornost na inicijative od vitalnog značaja za gospodarski razvoj, ekološku održivost i dugoročno strateško planiranje grada.

Unutar Grada Zagreba, Gradski uredi imaju nekoliko vitalnih uloga. Služe kao mostovi, nudeći administrativnu i proračunsku pomoć. Gradski uredi zaduženi su za procjenu postojeće infrastrukture i usluga, određivanje područja za poboljšanje ili razvoj. Osim toga, aktivno oblikuju propise, zakone i pravila, utirući put inicijativama za pametni grad. Kako bi se olakšalo nesmetano poslovanje i potaknula suradnja, Gradski uredi uspostavljaju međuresorne komunikacijske kanale. Štoviše, osiguravaju usklađenost i učinkovitost među svim dionicima dijeljenjem ažuriranja projekta i sinkronizacijom rasporeda.

Nositelj projekta ima zadatak uspostaviti sveobuhvatne poslovne planove i mape puta za dva ključna područja: razvoj infrastrukture i pružanje usluga. Ovi planovi imaju za cilj strateško usmjeravanje i nadzor provedbe projekata ključnih za poboljšanje infrastrukture i učinkovito pružanje osnovnih usluga.

Povezana ustanova usredotočuje se na ključnu infrastrukturu, informacije i pružanje usluga u više sektora, kao što su javni prijevoz, dostupnost parkirališta, distribucija plina, čistoća, vodoopskrba, zdravstvene usluge i inicijative za gašenje požara. Njena je primarna svrha uspostaviti sveobuhvatno planiranje i učinkovite strategije upravljanja za promicanje održivog razvoja i poboljšanje operativne učinkovitosti u tim bitnim područjima.

Građani aktivno doprinose urbanom razvoju iznoseći različite urbane izazove koji inspiriraju inovativna poslovna rješenja. Njihove vrijedne povratne informacije o infrastrukturi i uslugama ključne su za utvrđivanje nedostataka i poboljšanje ukupne sposobnosti za život u gradovima. Komunikacija s građanima i uključivanje njihovih doprinosa ključno je za poticanje prilagodljivog i održivog urbanog okruženja koje odgovara njihovim potrebama i težnjama.

Reference

- Autobusni kolodvor Zagreb, "Kartomati," n.d., <https://www.akz.hr/usluge/kartomati-489/489>. [na hrvatskom]
- Grad Zagreb, OKVIRNA STRATEGIJA PAMETNOG GRADA ZAGREBA – ZAGREB SMART CITY, 2019.
- Kulturni centri Grada Zagreba, "Centri - De Centri," n.d., <https://storymaps.arcgis.com/stories/4e827760be5e46098ed6c48b6fea7164>. [na hrvatskom]
- Europski parlament, Mapping Smart Cities in the EU, 2014., [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf).
- Portal ePK, službena web stranica, <https://shop.zagrebparking.hr/>.
- Ferrer, J. R., 2017., Barcelona's Smart City vision: a opportunity for transformation. Field Actions Science Reports. The journal of field actions, (posebno izdanje 16), 70-75.
- Golemio, službena web stranica, <https://golemio.cz/english>.
- Holding centar, "Profil," n.d., <https://www.zgh.hr/o-nama/profil/13>. [na hrvatskom]
- Kim, Yeon-gyun, „Document24 Enhances Digital Public Services, Reducing Processing Time,” The Information and Communication Newspaper, 12. travnja 2022., <https://www.koit.co.kr/news/articleView.html?idxno=95699>.
- Microsoft, "Microsoft Cloud for Healthcare reference architectures overview," 7. prosinca 2023., <https://learn.microsoft.com/en-us/industry/well-architected/healthcare/architecture-overview>.
- Ministarstvo zemljišta, infrastrukture i prometa, Republika Koreja, 2018., Osnovni plan za Busan EDC Smart City (nact)
- Seoul Digital Foundation, 2021, International Smart City Case Studies: Helsinki
- Gradska uprava Seula: „Let's open, collect and share Seoul public data: Seoul Open Data Plaza," Seoul Solution, 25. lipnja 2015., <https://www.seoulsolution.kr/en/content/let%E2%80%99s-open-collect-and-share-seoul-public-data-seoul-open-data-plaza>.
- , „Glavni plan za pametne gradove i digitalizaciju (2021.-2025.)", 2021.
[na korejskom]
- Seoulski sustav vodiča za parkiranje, <https://parking.seoul.go.kr/>.
- Siheung City, 2018., National Strategy Project for Smart City – Living Lab for Technological Innovation and Business Creation
- Smart City Vienna, Smart Climate City Strategy Vienna, 2022., https://smartcity.wien.gv.at/wp-content/uploads/sites/3/2022/05/scwr_klima_2022_web-EN.pdf.
- , "Fit for the Future through Digital Education," n.d., <https://smartcity.wien.gv.at/en/digital-school/>.
- Smart Prague, Smart Prague Index 2021, 2021, <https://www.culturenet.cz/publikace/smart-prague-index-2021/>.
- , "Prague Has Taken Another Step in the Development of Charging Infrastructure for Electric Vehicles on Its Territory," 18. rujna 2022., <https://smartprague.eu/news/prague-has-taken-another-step-in-the-development-of-charging-infrastructure-for-electric-vehicles-on-its-territory>.
- , "My Prague' Mobile Application," n.d., <https://smartprague.eu/projects/mobile-application-my-prague>.

Portal Smart Seoul, "Eodina Supporters," n.d., <https://smart.seoul.go.kr/content/view/MN15050000.do>. [na korejskom] Pametno upravljanje vodama, "Koncepti pametnog upravljanja vodama," n.d., https://www.kwater.or.kr/swm/eng/sub01_02.do.

ZgForum, Blok Badel Zagreb, 2012.

Zg Geoportal, službena internetska stranica, <https://geoportal.zagreb.hr>.

Web-mjesto i web-stranice

Seulska metropolitanska uprava, „Smart City: IoT Communications Security“, 21. listopada 2024., <https://english.seoul.go.kr/policy/smart-city/iot-communications-security>.



Programa razmjene znanja za 2023./24.

Ova publikacija sažima ključne nalaze Programa razmjene znanja (KSP), koji financira Ministarstvo gospodarstva i financija (MOEF) Republike Koreje. Izneseni stavovi su stavovi autora.

KSP je program razvojne suradnje usmjeren na politiku osmišljen za razmjenu razvojnog iskustva i znanja Koreje. Njegov je cilj poduprijeti institucionalnu izgradnju i izgradnju kapaciteta partnerskih zemalja kroz zajedničko istraživanje, savjetovanje o politikama i tehničku pomoć u ključnim pitanjima politike.

Za više informacija:
<https://www.ksp.go.kr>