

Na temelju članka 41. točke 34. Statuta Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 23/16, 2/18 i 23/18), Gradska skupština Grada Zagreba, na 20. sjednici, 26. veljače 2019., donijela je

## **OKVIRNU STRATEGIJU PAMETNOG GRADA ZAGREBA - ZAGREB SMART CITY**

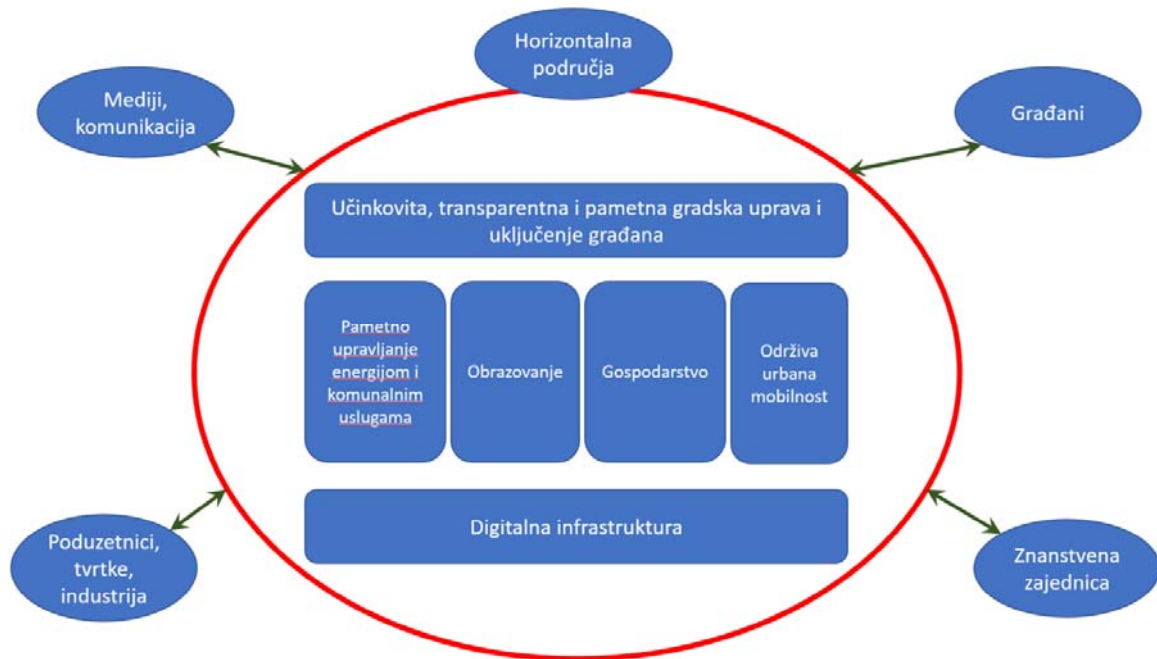
### **VIZIJA DO 2030. GODINE**

#### **Sažetak**

Okvirna strategija pametnog Grada Zagreba - *Zagreb Smart City*, na temelju pregleda trenutnog stanja, postavlja ciljeve i određuje strateška područja budućeg razvoja Grada Zagreba u smjeru pametnog grada. Za svako se strateško područje definiraju prioritetne mjere i aktivnosti koje je potrebno provesti u svrhu ostvarenja ciljeva. U skladu s preporukama i smjernicama u postojećim strateškim dokumentima, vezanim uz razvoj pametnih gradova na međunarodnoj i nacionalnoj razini, u prvom redu kroz inicijativu Europske unije pod nazivom Europsko inovativno partnerstvo za pametne gradove i zajednice (EIP-SCC - *European Innovation Partnership on Smart cities and Communities*), ova okvirna strategija usmjerena je na sljedeća strateška područja:

1. Digitalna infrastruktura
2. Učinkovita, transparentna i pametna gradska uprava
3. Pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama
4. Obrazovanje
5. Gospodarstvo
6. Održiva urbana mobilnost.

Prva dva strateška područja predstavljaju temelje, odnosno nužne preduvjete za razvoj i nadogradnju pametnih rješenja, aplikacija i tehnologija u ostalim područjima. Ostvarenje ciljeva i potpuno iskorištavanje mogućnosti koje pružaju pametna rješenja i tehnologije moguće je jedino uz aktivno sudjelovanje svih ključnih grupa, odnosno dionika: građana, poduzetnika i tvrtki, odnosno industrije, znanstvene zajednice te medija uz uspostavu međusobne komunikacije. Okvirna strategija također uzima u obzir horizontalna područja kao što su financijski mehanizmi i instrumenti za financiranje provedbe mjera te ublažavanje negativnih utjecaja klimatskih promjena i prilagodba na njih (slika 1).

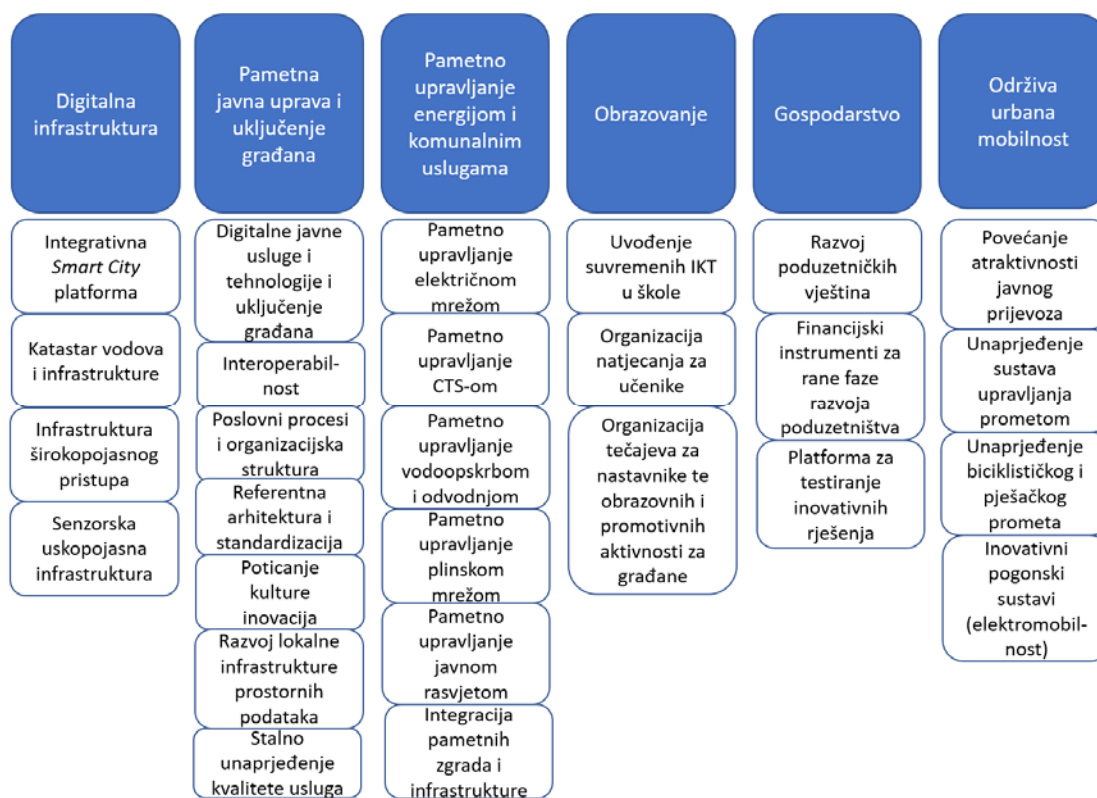


**Slika 1.** Prikaz strateških područja i ključnih dionika Okvirne strategije pametnog Grada Zagreba

Glavni ciljevi koje ova okvirna strategija postavlja su:

- povećati kvalitetu i standard života
- jačati konkurentnost gospodarstva bazirano na znanju i inovacijama
- dodatno razviti i povećati dostupnost digitalne infrastrukture
- maksimalno iskoristiti potencijale informacijsko-komunikacijskih tehnologija u svrhu razvoja
- unaprijediti održivo korištenje prirodnih resursa i učinkovitu prilagodbu učincima klimatskih promjena.

Najvažniji i u tekstualnom smislu najopsežniji dio Okvirne strategije predstavljaju konkretne mjere, odnosno aktivnosti koje je potrebno provesti za ostvarenje vizije i postavljenih ciljeva po strateškim područjima. Ukupno je predviđeno 27 prioritarnih mjera koje su grupirane po strateškim područjima (slika 2). Detaljniji opis svake prioritarnje mjere dan je u 5. poglavlju Okvirne strategije.



**Slika 2.** Prikaz prioritarnih mjera Okvirne strategije grupiranih po strateškim područjima

Okvirna strategija je polazna točka te daje smjernice, odnosno okvir budućeg razvoja pametnog Grada Zagreba na otvoren, fleksibilan i dovoljno jasan način da podrži konkretna projektna rješenja na terenu. U svrhu provedbe mjera i projekata, za svako strateško područje, potrebno je izraditi zaseban akcijski plan ili drugi provedbeni dokument koji će sadržavati potrebne informacije u vidu specifičnih tehnoloških rješenja i opsega, odnosno obuhvata primjene. Na temelju takvih detaljnijih informacija moguće je dati i procjenu iznosa i izvora financijskih sredstava potrebnih za realizaciju, a što u konačnici treba biti usklađeno s Proračunom Grada Zagreba, za svaku godinu provedbe. Za potrebe koordinacije i praćenja provedbe svih mjera i aktivnosti, predviđenih u Okvirnoj strategiji, Grad Zagreb je ustrojio Odjel za realizaciju i koordinaciju projekata Pametnog grada - Zagreb Smart City.

Okvirna strategija usmjerena je prvenstveno na primjenu IKT i digitalizaciju te poticanje razvoja koncepta pametnog grada, stoga je komplementaran dokument ostalim strateškim i provedbenim dokumentima Grada Zagreba kao što su *Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine*, *Strategija razvoja Urbane aglomeracije Zagreb*, *Aksijski plan energetske održivosti razvitka Grada Zagreba - SEAP* te *Masterplan prometa Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije*. Na ovaj je način Okvirna strategija pametnog Grada Zagreba poveznica za specijalizirane sektorske planove i programe, od kojih neki već postoje, a druge tek treba izraditi, kao što je npr. Akcijski plan energetske održivosti razvitka i prilagodbe klimatskim promjenama Grada Zagreba (SECAP).

## 1. Uvod: pametni Grad Zagreb - putokaz za budućnost

### *Smart city* - što je to?

Pametni gradovi (eng. *Smart Cities*) gradovi su po mjeri čovjeka, odnosno razvijena urbana područja koja omogućavaju učinkovito korištenje prirodnih resursa i postojeće gradske infrastrukture, održiv gospodarski rast, podržavaju jačanje kapaciteta za istraživanje, razvoj i inovacije te osiguravaju visoku kvalitetu života i dostupnost javnih digitalnih usluga svim svojim građanima. Također, pametni gradovi integriraju sve funkcije javnih usluga poput rasvjete, prometa ili opskrbe energijom te na taj način povećavaju njihovu učinkovitost, smanjuju troškove energije, ubrzavaju komunikaciju među spomenutim podsustavima i znatno smanjuju emisije stakleničkih plinova.

Najveći potencijali u osmišljavanju rješenja, koja mogu odgovoriti na ove izazove, nude se kroz kontinuirano razvijanje i korištenje novih inovativnih i tehnoloških postignuća te ubrzani razvoj informacijskih i komunikacijskih tehnologija (u nastavku teksta: IKT). Na taj se način otvara mogućnost za neposrednu i kontinuiranu komunikaciju građana s gradskom upravom, gradskim institucijama i pružateljima usluga u stvarnom vremenu uz stalno podizanje svijesti građana o procesima planiranja razvoja grada i infrastrukture. Ubrzan razvoj naprednih tehnologija, inovativnih aplikacija i njihovo korištenje u svakodnevnom životu rezultirali su idejom razvoja pametnog grada koja postaje stvarnost u naprednim gradovima svijeta.

### **Pametni Grad Zagreb**

Porast i starenje stanovništva Grada Zagreba, porast potreba za mobilnošću, povećanje pritiska na gradske resurse u pogledu potrošnje energije i vode, povećanje potražnje za poslom te rast životnih troškova, nameću potrebu za pronalaženjem rješenja koja će odgovoriti na nove potrebe građana i omogućiti održivi razvoj Grada. Porast gradskog stanovništva postavlja sve veće zahtjeve za postojeću gradsku infrastrukturu koja ima ograničene kapacitete i vijek trajanja te postavlja nove izazove za temeljno funkcioniranje gradskog života. Sve složeniji su zahtjevi na području urbanističkog planiranja, prometne infrastrukture, javnog prijevoza, opskrbe vodom i energijom, zaštite okoliša, prilagodbe klimatskim promjenama, održivog gospodarenja otpadom te na području dostave roba. Sve ovo nameće potrebu razvoja pametnih rješenja za Grad Zagreb, pri čemu nije moguće jednostavno kopirati postojeća rješenja drugih gradova, već treba tražiti rješenja prilagođena Gradu Zagrebu i potrebama njegovih građana.

Ključna svrha pametnih gradova je pružiti optimalnu kvalitetu života za sve građane u kombinaciji s najvišom mogućom razinom očuvanja resursa, a to je ono čemu i Grad Zagreb teži. Navedeno se može postići samo inovativnim urbanim upravljanjem, odnosno razvojem korisnih rješenja na osnovi stvarnih podataka i informacija iz gradskog života, koristeći pritom komunikacijske tehnologije, i to na način da one:

- povezuju različite izvore informacija omogućavajući na taj način sinergijske učinke
- postignu značajnu razinu efikasnosti i očuvanje resursa kroz integrirane pristupe i
- pritom uključuju i građane i investitore u razvoj grada kako bi ga učinile što atraktivnijim, održivijim, otpornim na brojne izazove te posvećenom povećanju kvalitete života.

Pametni Grad Zagreb stoga podrazumijeva mjesto visoke kvalitete života i konkurentno sposobnog gospodarstva, što se može postići jedino kontinuiranim razvojem novih inovativnih rješenja na svim područjima bitnim za razvoj grada, pri čemu ključnu ulogu imaju napredne, integrirane, digitalne i komunikacijske tehnologije.

### **Okvirna strategija - način izrade i ciljevi**

Ova Okvirna strategija izrađena je od strane *Radne skupine za razvoj i implementaciju projekata pametnog grada - Zagreb Smart City*, osnovane u listopadu 2016. godine, Zaključkom gradonačelnika Grada Zagreba, čiji su članovi predstavnici svih relevantnih gradskih upravnih tijela, zavoda, ustanova i tvrtki. U izradu Okvirne strategije uključeni su i vanjski suradnici kao autori dijelova teksta za specifična područja. Kao prvi korak u izradi Okvirne strategije, Radna skupina je u veljači 2017. godine donijela Projektni zadatak koji sadržava osnovne smjernice i upute za izradu, pri čemu su definirani sljedeći temeljni sektori, u okviru kojih je potrebno odrediti konkretne mjere, odnosno aktivnosti koje će se provoditi:

- kvaliteta života
- gospodarstvo
- upravljanje i informiranje
- zaštita okoliša i borba protiv klimatskih promjena.

Početak siječnja 2018. godine izrađena je radna verzija okvirne strategije na koju su dobiveni komentari svih relevantnih gradskih ureda, zavoda, ustanova i tvrtki, ali također i ključnih dionika koji nisu u vlasništvu, odnosno nadležnosti Grada Zagreba (u prvom redu društvo HEP d.d.). Nakon dorade, u skladu s dobivenim komentarima, izrađena je konačna verzija okvirne strategije.

Okvirna strategija određuje smjer razvoja svih sektora uz direktnu povezanost s naprednim, integriranim, digitalnim i komunikacijskim tehnologijama. Ovom se okvirnom strategijom, po uzoru na napredne europske gradove, nastoji usmjeriti Grad Zagreb k implementaciji inovativnih načina korištenja resursa i novih tehnologija, boljoj koordinaciji gradske uprave, te aktivnom uključivanju građana u razvoj Grada, u svrhu postizanja optimalne kvalitete života, razvoja gospodarstva i smanjenja emisija stakleničkih plinova te prilagodbe klimatskim promjenama. Budući da se specifični ciljevi, koji se odnose na energetske učinkovitost, održivi prijevoz, gospodarski razvoj i dr. međusobno preklapaju, neophodan je cjelovit pristup mogućim rješenjima kako bi se postigla veća učinkovitost uz minimalne troškove te osigurala konstruktivna razmjena znanja i iskustava u okviru izrade i provedbe Okvirne strategije.

Na temelju navedenog, Okvirnom strategijom planira se dugoročno omogućiti:

- povezanost i suradnju svih gradskih sustava i sustava ključnih dionika za razvoj i pružanje usluga (javne uprave, privatnog sektora, civilnog sektora, akademske zajednice i građana, te općenito okoliša i društva u cjelini) s ciljem poticanja inovacija, gospodarske aktivnosti te dugoročne održivosti i zaštite okoliša na području Grada Zagreba (tzv. *Quintuple Helix* model koji se temelji na povezanosti navedenih kategorija dionika te okoliša i društva)
- analiza stvarnih potreba ključnih dionika, poglavito građana kroz njihovu aktivnu suradnju u aktivnostima grada, s ciljem poboljšanja kvalitete života i zadovoljstva dionika
- prikupljanje i analiza podataka vezanih za usluge grada, aktivnosti u gradu, te povratno djelovanje na osnovi prikupljenih podataka, s ciljem proaktivnog i reaktivnog djelovanja.

Pri izradi Okvirne strategije posebno je vođeno računa o usklađenošći s *Razvojnou strategijou Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine*, koji je temeljni planski dokument za razvoj Grada Zagreba. U odnosu na Razvojnou strategiju koja daje smjernice za sveukupni razvoj, ova Okvirna strategija usmjerena je prvenstveno na razvoj, implementaciju i korištenje pametnih rješenja, te daje konkretne smjernice u vidu prioritetnih mjera i aktivnosti. Također je vođeno računa o usklađenošći sa strateškim dokumentima, izrađenim u okviru inicijative Europske komisije pod nazivou *Europsko partnerstvo za inovacije*, u području pametnih gradova i zajednica (engl. *European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities*), te sa strategijou *Europe 2020*, odnosno općenito s dokumentima navedenim u sljedećem poglavlju. Ovi dokumenti znatnim dijelou sadrže i smjernice za prijavu na natječaje u okviru programa *Obzor 2020 - Pametni gradovi i zajednice (Horizon 2020 - Smart Cities and Communities)* kroz koje je moguće ostvariti bespovratna sredstva za provedbu dijela aktivnosti predviđenih u Okvirnoj strategiji. Detaljna razrada pojedinih mjera povezuje se s već postojećim sektorski strateškim dokumentima ili predviđa izradu nedostajućih. Operacionalizacija i konkretne aktivnosti planirat će se detaljnim akcijskim planovima i konkretno planirati u proračunu i projekcijama proračuna Grada Zagreba, proračunskih korisnika i tvrtki u vlasništvu Grada Zagreba, o čemu će ovisiti i dinamika provedbe. Pri tome će se također voditi računa o usklađenošći s višegodišnjim financijskim okvirom za EU 2021. - 2027. godine. Osobito su prioritetne buduće financijske perspektive jer su inovacije i razvoj digitalnog društva ključni elementi koji će se u segmentu javnog sektora provoditi kroz Digital Europe program 2021. - 2027. te druge politike i programi nove financijske perspektive od 2021. do 2027. godine.

## **2. Strateški okviri na međunarodnoj i nacionalnoj razini**

Europska unija potiče razvoj pametnih gradova Strategijou Europa 2020<sup>1</sup> i Europskim inovativnim partnerstvom za pametne gradove i zajednice (EIP-SCC - *European Innovation Partnership on Smart cities and Communities*)<sup>2</sup>. Posebice se potiče inovativnost na polju energetike, prijevoza i informacijsko-komunikacijskih tehnologija usmjerenih na podizanje kvalitete urbanog života investiranjem u istraživanje i razvoj novih tehnologija te integriranim rješenjima pametnih gradova. U okviru navedene inicijative izrađen je strateški i provedbeni okvir za pametne gradove koji je dan kroz dva dokumenta: *Strategic Implementation Plan (SIP)*<sup>3</sup> i *Operational Implementation Plan (OIP)*<sup>4</sup>. Navedeni dokumenti sadrže cijeli niz smjernica i preporuka koje su uzete u obzir pri izradi ove Okvirne strategije.

Pri izradi Okvirne strategije pametnog Grada Zagreba, s obzirom na zajedničku tematiku, u obzir su uzeti postojeći strateški dokumenti opisani u nastavku.

---

<sup>1</sup> EUROPE 2020: A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth, European Commission 2010., dostupno na <http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/COMPLET%20EN%20BARROSO%20%20%20007%20-%20Europe%202020%20-%20EN%20version.pdf>

<sup>2</sup> The European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities, dostupno na: <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>

<sup>3</sup> European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities – Strategic Implementation Plan (SIP), dostupno na: [http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/sip\\_final\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/sip_final_en.pdf)

<sup>4</sup> European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities – Operational Implementation Plan (OIP), dostupno na [http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/operational-implementation-plan-oip-v2\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/eip/smartcities/files/operational-implementation-plan-oip-v2_en.pdf)

- **Urban Agenda for the EU: Pact of Amsterdam**<sup>5</sup>, usuglašena je na neformalnom sastanku ministara država članica Europske unije odgovornih za urbana pitanja 30. svibnja 2016. kao podloga za izradu Urbane agende za Europsku uniju. Amsterdamskim paktom obrazlažu se povod, razlozi i važnost izrade i donošenja ovakvog dokumenta za europska urbana područja, kao glavne pokretače budućeg sveobuhvatnog razvoja EU-a.

S obzirom na koncentraciju stanovništva (više od 70% stanovništva Europe živi u urbanim područjima), bolje mogućnosti zaposlenja i viši stupanj obrazovanja stanovništva, ali i probleme poput visoke koncentracije nezaposlenosti i siromaštva, urbana područja imaju ključnu ulogu u ostvarenju strateških ciljeva Europske unije, pri čemu je gradska uprava dionik s najznačajnijom ulogom, odnosno utjecajem. Gradsku upravu potrebno je usmjeriti prema tri ključna poboljšanja:

- bolje zakonodavstvo (usvajanje europskog zakonodavstva na učinkovit i razumljiv način, uz što manje troškove i teret administracije)
- bolje financiranje (povlačenje sredstava EU-a i korištenje drugih inovativnih modela financiranja) i
- bolja razmjena znanja temeljena na otvorenom pristupu podacima i gradskoj infrastrukturi koja generira kontinuirane podatke (npr. položaj pojedinih tramvaja i javnih autobusa, očitavanja s mjernih postaja kvalitete zraka i sl.).

Također, nužno je poboljšati suradnju gradske uprave s gradskim četvrtima i mjesnim odborima, udrugama građana te poslovnim i znanstvenim institucijama. Važna je suradnja s regijama (županijama) koje okružuju određeno urbano područje. Naglasak održivog razvoja je na sektorima gospodarstva, zaštite okoliša, te društva i kulture, pri čemu su odabrani sljedeći prioriteti za gradove na području EU-a: kvaliteta zraka, urbano siromaštvo, stanovanje, kružna ekonomija, zaposlenost na lokalnoj razini, prilagodba klimatskim promjenama, energetska tranzicija, održivo korištenje zemlje i rješenja iz prirode, urbana mobilnost, digitalna tranzicija, inovativna i odgovorna javna nabava te upravljanje imovinom.

- **Establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) Directive (2007/2/EC)**<sup>6</sup> (hrv. INSPIRE direktiva) direktiva je Europskoga parlamenta i Vijeća Europske unije od 14. ožujka 2007. koja se odnosi na prostorne podatke i podržava kreiranje politike vezane uz okoliš te tvori budući okvir za Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka unutar država članica EU-a.

Direktiva INSPIRE sadrži obavezne okvirne smjernice za sve aktivnosti država članica EU-a vezanih uz Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka (NIPP) dok se detaljnije tehničke odredbe definiraju provedbenim pravilima i tehničkim specifikacijama. Zasniva se na unaprjeđenju i usklađivanju postojećih infrastruktura prostornih podataka koje bi uključivale sve podatke koji su direktno ili indirektno vezani uz zaštitu okoliša. INSPIRE direktiva nalaže pohranjivanje prostornih podataka, njihovu raspoloživost bez bezrazložnog ograničavanja šire uporabe kao i uvjete njihove uporabe, lako pronalaženje prostornih podataka uz ocjenu prikladnosti i svrhovitosti za pojedinog pretražitelja te optimalno održavanje prostornih podataka. Također, omogućuje dosljedno kombiniranje prostornih podataka iz različitih izvora diljem EU-a i njihovo zajedničko korištenje među različitim korisnicima i aplikacijama te uvid

---

<sup>5</sup> Urban Agenda for EU: Pact of Amsterdam, dostupno na

[http://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf](http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/policy/themes/urban-development/agenda/pact-of-amsterdam.pdf)

<sup>6</sup> Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE), dostupno na <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:32007L0002>



u prostorne podatke svih državnih tijela, neovisno o razini državne vlasti koja ih je prikupila. Osnovne su komponente INSPIRE direktive baza metapodataka, interoperabilnost i zajedničko korištenje prostornih podataka i usluga, mrežne usluge (otkrivanje, pregledavanje, preuzimanje, transformacija i pristupanje), koordinacija te mjere nadzora i izvještavanja. Direktiva INSPIRE obuhvaća 34 teme prostornih podataka potrebne za uspješnu izgradnju Nacionalne infrastrukture prostornih podataka vezanih za zaštitu okoliša, u posjedu državnih tijela ili drugih institucija. INSPIRE direktiva prenesena je u hrvatsko zakonodavstvo kroz Zakon o nacionalnoj infrastrukturi prostornih podataka (NN 56/13, 52/18), koji je usvojen 26. travnja 2013. godine te izmijenjen 6. lipnja 2018. godine. Daljnja implementacija bit će u skladu s INSPIRE planom razvoja, što je u nadležnosti Državne geodetske uprave - Službe za Nacionalnu infrastrukturu prostornih podataka.

- ***A Digital Agenda for Europe***<sup>7</sup> (hrv. Digitalna agenda za Europu), pokrenuta u svibnju 2010., čiji je cilj omogućiti građanima i poslovnim subjektima optimalno korištenje digitalne tehnologije, te se nastoji potaknuti europsko gospodarstvo osiguranjem održivih gospodarskih i socijalnih pogodnosti jedinstvenog digitalnog tržišta.

Digitalna agenda za Europu ukazuje na sve veće obavljanje svakodnevnih poslova putem interneta što uvjetuje bolje digitalne vještine svih građana za potpunu uključenost u društvo. Digitalno gospodarstvo raste sedam puta brže od ostalih sektora gospodarstva, što je uglavnom omogućeno razvojem širokopojasnog interneta. Razvoj mreža velike brzine danas ima isti učinak kakav je nekad imao razvoj energetskeg sustava i prometnih mreža. Europska komisija potiče širenje brze širokopojasne mreže donošenjem novih pravila o smanjenju troškova, preporukom o sljedećoj generaciji pristupnih mreža, revidiranim smjernicama o državnoj pomoći za širokopojasne mreže i prijedlogom za dovršenje jedinstvenog tržišta telekomunikacijskih usluga i izradu paketa #ConnectedContinent. Jedinstveno telekomunikacijsko tržište značit će razmjerni razvoj telekomunikacijskog sektora na području EU-a, veću produktivnost u drugim gospodarskim sektorima zahvaljujući učinkovitijoj prekograničnoj povezanosti, povoljne prekogranične cijene, veću inovativnost i ponudu proizvoda i usluga. Glavni elementi prijedloga #ConnectedContinent su otvoreni internet, veća prava potrošača te nenaplaćivanje dodatnih naknada za roaming u zemljama članicama Europske unije, pri čemu je zadnji element već ostvaren. Postizanje ciljeva Digitalne agende otvorilo bi put inovativnim uslugama usko vezanim uz pametne gradove, kao što su korištenje pametnih sustava u svrhu povećanja energetske učinkovitosti i postizanja energetske uštede, e-zdravstvo, e-uprava, pametni sustavi upravljanja prometom itd. Svrha Digitalne agende nije samo omogućavanje pristupa internetu, već i pomoć u snalaženju u digitalnom svijetu. Računala, mobilni telefoni, digitalne tehnologije neizostavni su dio naše svakodnevnice te ih se može iskoristiti pri rješavanju mnogih izazova s kojima se suočavamo, od sigurnosti na cestama i zdravijeg starenja do boljih javnih usluga i održivog okoliša. Prema Digitalnoj agendi, pametan grad mjesto je u kojem su tradicionalne mreže i usluge postale učinkovitije primjenom digitalnih i telekomunikacijskih tehnologija, za dobrobit njihovih stanovnika i poslovnih subjekata.

---

<sup>7</sup> A Digital Agenda for Europe, COM(2010) 245 final, dostupno na [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52010DC0245R\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A52010DC0245R(01))



- **Connectivity for a European Gigabit Society**<sup>8</sup> (hrv. Povezivost za europsko gigabitno društvo)

Dokument je izrađen u okviru inicijative Jedinstveno digitalno tržište (eng. *Digital Single Market - DSM*) te nastavlja put započet Digitalnom agendom za Europu i definira ciljeve Europske unije za 2025. godinu, prvenstveno na području:

- Europskog elektroničkog komunikacijskog koda (eng. *European Electronic Communications Code*),
  - zajedničkih EU širokopojsnih ciljeva za 2025. godinu,
  - 5G akcijskog plana,
  - WiFi4EU inicijative.
- **Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth**<sup>9</sup> (hrv. Europa 2020: Strategija za pametan, održiv i uključiv rast), desetogodišnja strategija Europske unije za rast i zapošljavanje. Pokrenuta je 2010. kako bi se stvorili uvjeti za pametan, održiv i uključiv rast. Dogovoreno je pet glavnih ciljeva za EU do kraja 2020. godine za zapošljavanje, istraživanje i inovacije, klimatske promjene i energetiku, obrazovanje te borbu protiv siromaštva.

Strategija Europa 2020. donosi viziju europske socijalne tržišne ekonomije za 21. stoljeće i predlaže tri prioriteta koji se međusobno nadopunjuju, a to su pametan rast - razvijanje ekonomije utemeljene na znanju i inovaciji, održiv rast - promicanje ekonomije koja učinkovitije iskorištava resurse, koja je zelenija i konkurentnija, te uključiv rast - njegovanje ekonomije s visokom stopom zaposlenosti koja donosi društvenu i teritorijalnu povezanost. S ciljem definicije željenog stanja za 2020. godinu, Europska komisija predlaže ciljeve kao što su zaposlenost 75% populacije u dobi između 20 i 64 godina starosti, investiranje 3% BDP-a EU-a u istraživanje i razvoj, ispunjavanje klimatsko-energetskih ciljeva 20/20/20 (uključujući i povećanje do 30% smanjenja emisije ukoliko okolnosti to dozvoljavaju), postotak osoba koje rano napuste školovanje ispod 10%, završen tercijarni stupanj obrazovanja od strane najmanje 40% mlađe generacije, te 20 milijuna manje ljudi u opasnosti od siromaštva. Navedeni ciljevi preporučuju se usvojiti na nacionalnoj razini svih država članica EU-a. U svrhu ubrzanja ostvarenja zadanih ciljeva, EU predlaže sedam inicijativa među kojima je Digitalni program za Europu.

- **Tallinn Declaration on eGovernment**<sup>10</sup> (hrv. Talinska deklaracija o e-Upravi)

Talinska deklaracija o e-Upravi potpisana je u listopadu 2017. godine, nadovezuje se na prethodne inicijative institucija EU-a, Deklaraciju iz Malmöa 2009. godine, Akcijski plan za e-upravu 2016. - 2020. i Europski okvir za interoperabilnost. Okvirna vizija Deklaracije i dalje je težiti, na svim razinama javne uprave: otvorenosti, učinkovitosti i uključivosti, osiguravajući cjelovite javne usluge za sve građane i poslovne subjekte koje su bezgranične, interoperabilne, personalizirane i prilagođene korisnicima.

---

<sup>8</sup>Connectivity for a European Gigabit Society, dostupno na <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/improving-connectivity-and-access>

<sup>9</sup>Europe 2020: A European Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth, dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:EN:PDF>

<sup>10</sup>Tallinn Declaration on eGovernment (Talinska deklaracija o e-Upravi), dostupno na: [https://www.eu2017.ee/sites/default/files/2017-10/Tallinn\\_eGov\\_declaration.pdf](https://www.eu2017.ee/sites/default/files/2017-10/Tallinn_eGov_declaration.pdf)

- **Bijela knjiga *Plan puta prema uspostavi Jedinstvenog europskog prometnog područja***

Bijela knjiga je temelj za primjenu strukturnih reformi u svrhu uspostave konkurentnog i učinkovitog prometnog sustava, koji će omogućiti mobilnost unutar cijele Europske unije. Cilj reformi je stvoriti jedinstveno unutarnje prometno tržište, kao jedan od preduvjeta za omogućavanje rasta i povećanja zaposlenosti, kao i konkurentnosti EU tvrtki. Dodatno, cilj je snažno smanjiti europsku ovisnost o uvozu nafte i omogućiti postizanje smanjenja emisija stakleničkih plinova za 60% do 2050. godine.

Strateški dokumenti na nacionalnoj razini navedeni su u nastavku.

- ***Strategija pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2020. godine i Akcijski plan za provedbu Strategije pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2017. godine***<sup>11</sup> čiji su krajnji ciljevi poticanje gospodarskog rasta, povećana ulaganja poslovnog sektora u istraživanje i razvoj, odgovori na trenutačne društvene izazove koji su pred Europom i svijetom te otvaranje novih radnih mjesta, pogotovo onih visoko kvalificiranih. Poseban se fokus stavlja na učinkovitu suradnju gospodarskog i znanstveno-istraživačkog sektora unutar područja gdje Republika Hrvatska ima najveći potencijal za pametan, uključiv i održiv rast temeljen na njenim prednostima i potencijalima za napredak i izvrsnost.
- ***Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2030. godine***<sup>12</sup>, koju je u kolovozu 2017. godine donijela Vlada Republike Hrvatske<sup>13</sup>. Ova strategija je okvir za razvoj prometnog sektora te predviđa 16 općih ciljeva, 37 specifičnih ciljeva i 118 mjera za 6 prometnih sektora: željeznički, cestovni, zračni, pomorski i unutarnju plovidbu, javni gradski, prigradski te regionalni prijevoz. Također, Strategija je i jedan od temeljnih dokumenata za korištenje EU fondova za sektor prometa.
- ***Nacionalni program za razvoj i uvođenje inteligentnih transportnih sustava u cestovnom prometu od 2014. do 2018. godine***<sup>14</sup>, koji ima za temeljni cilj prikazati postojeće stanje te plan budućih aktivnosti razvoja i uvođenja inteligentnih transportnih sustava (ITS) u Republici Hrvatskoj. Usvajanje Nacionalnog programa u skladu je s obvezama proizašlim iz Direktive 2010/40/EU Europskog parlamenta i Vijeća, a primijenjenih u domaćem zakonodavstvu, Zakon o cestama (NN 81/11, 22/13, 54/13, 148/19, 92/14). Nacionalni program na pregledan način daje osvrt na opću važnost korištenja ITS-a i stanje ITS-a u Europskoj uniji i Republici Hrvatskoj.
- ***Strategija e-Hrvatska 2020***<sup>15</sup> donesena je 2017. godine i postavlja okvir daljnjeg razvoja informatizacije i e-usluga u javnom sektoru. Glavni cilj ove strategije jest povezivanje informacijskih sustava tijela javne uprave iz svih sektora na način da se građanima pruži što veći broj kompleksnih e-usluga i smanji opterećenje građana u interakciji s javnom upravom. Strategija postavlja ciljeve za razvoj središnjeg sustava interoperabilnosti, uz

---

<sup>11</sup>Strategija pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2020. godine i Akcijski plan za provedbu Strategije pametne specijalizacije Republike Hrvatske za razdoblje od 2016. do 2017. godine (NN br. 32/16), dostupno na [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016\\_04\\_32\\_853.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_04_32_853.html)

<sup>12</sup>Strategija prometnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2030. godine, Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske. Dostupno na: <http://www.mppi.hr/UserDocsImages/MMPI%20Strategija%20prometnog%20razvoja%20RH%202017.-2030.-final.pdf>

<sup>13</sup>Odluka o donošenju Strategije pametnog razvoja Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2030. godine (NN 84/17)

<sup>14</sup>Nacionalni program za razvoj i uvođenje inteligentnih transportnih sustava u cestovnom prometu od 2014. do 2018. godine (NN 82/14), dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_07\\_82\\_1580.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_07_82_1580.html)

<sup>15</sup>Strategija e-Hrvatska 2020, 2017., Ministarstvo uprave Republike Hrvatske, dostupno na: <https://uprava.gov.hr/strategija-e-hrvatska-2020/14630>

digitalizaciju i međusektorsku integraciju pojednostavljenih poslovnih procesa na središnjoj, regionalnoj i lokalnoj razini. Centar dijeljenih usluga omogućit će infrastrukturu, tehničke platforme i e-usluge u državnom "oblaku", daljnji razvoj platformi e-Građani i e-Poslovanje, uz osiguranje jedinstvene točke komunikacije javne uprave s građanima i poslovnim subjektima, sukladno tzv. *once only* principu.

Strateški dokumenti na razini Grada Zagreba navedeni su u nastavku.

- **Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine**, koju je usvojila Gradska skupština Grada Zagreba 28. rujna 2017. godine,<sup>16</sup> temeljni je planski dokument politike regionalnog razvoja za područje Grada Zagreba. U Razvojnoj strategiji Grada Zagreba jedno od horizontalnih načela je i *Zagreb pametni grad* te se ovaj koncept promišljao kroz formulaciju svih šest strateških ciljeva. U poglavlju o horizontalnim načelima dan je popis mjera koje promiču koncept pametnog grada, a u okviru dokumenta je formulirana i posebna *Mjera 6.4.5. Zagreb pametni grad* koja izričito predviđa izradu strateškog dokumenta za transformaciju Grada Zagreba u pametni grad.
- **Strategija razvoja Urbane aglomeracije Zagreba za razdoblje do 2020. godine**<sup>17</sup>, usvojena od Gradske skupštine Grada Zagreba 21. prosinca 2017. godine. Urbanu aglomeraciju Zagreb čine Grad Zagreb i 29 gradova i općina te ukupno broji 1.086.528 stanovnika koji gravitiraju Gradu Zagrebu. Strategijom su definirani ciljevi i prioriteti. Provedbom tih mjera planiraju se ostvariti ti ciljevi čiji će se efekti odražavati na unaprjeđenje kvalitete života, infrastrukture i obrazovanja građana, razvoj konkurentnog i održivog gospodarstva te unaprjeđenje upravljanja okolišem.
- **Akcijski plan energetske održivosti Grada Zagreba**<sup>18</sup> prihvaćen od strane Gradske skupštine Grada Zagreba 20. travnja 2010., koji slijedi iz potpisanog *Sporazuma gradonačelnika* (Covenant of Mayors)<sup>19</sup>, prihvaćenog od Gradske skupštine Grada Zagreba 30. listopada 2008., potpisivanjem kojeg se gradonačelnici obvezuju na provedbu programa 20/20/20 i primjenu mnogobrojnih mjera energetske učinkovitosti kojima će u konačnici do 2020. pridonijeti ispunjavanju četiriju osnovnih ciljeva Europske energetske politike iz 2007. godine: smanjenju emisije stakleničkih plinova za 20%, povećanju energetske učinkovitosti za 20%, povećanju udjela obnovljivih izvora energije na 20%, povećanju udjela biogoriva u prometu na 10%. Sukladno preuzetim obvezama iz Sporazuma gradonačelnika, Grad Zagreb do travnja 2019. planira donijeti Akcijski plan energetske održivosti razvoja i prilagodbe učincima klimatskih promjena (SECAP - *Sustainable Energy and Climate Action Plan*), koji postavlja ciljeve i predviđa konkretne mjere do 2030. godine. Ovaj dokument treba biti usklađen s ovom okvirnom strategijom.
- **Akcijski plan energetske učinkovitosti Grada Zagreba za razdoblje 2017.-2019.** prihvaćen na sjednici Gradske skupštine Grada Zagreba održanoj 20. prosinca 2016.

---

<sup>16</sup>Razvojna strategija Grada Zagreba za razdoblje do 2020. godine., 2017., Grad Zagreb: Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada, dostupno na [www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/strategijsko\\_planiranje/RSGZ.doc](http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/strategijsko_planiranje/RSGZ.doc)

<sup>17</sup>Strategija razvoja Urbane aglomeracije Zagreba za razdoblje do 2020. godine, prosinac 2017., Grad Zagreb, dostupno na [http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/strategijsko\\_planiranje/Strategija%20razvoja%20Urbane%20aglomeracije%20Zagreb%20za%20razdoblje%20do%202020..pdf](http://www.zagreb.hr/UserDocsImages/arhiva/strategijsko_planiranje/Strategija%20razvoja%20Urbane%20aglomeracije%20Zagreb%20za%20razdoblje%20do%202020..pdf)

<sup>18</sup> Akcijski plan energetske održivosti razvoja Grada Zagreba, ožujak 2010., Grad Zagreb, dostupno na [http://www.eko.zagreb.hr/UserDocsImages/akcijski\\_plan\\_2013.pdf](http://www.eko.zagreb.hr/UserDocsImages/akcijski_plan_2013.pdf)

<sup>19</sup><http://eko.zagreb.hr/default.aspx?id=142>

Osim navedenih strateških dokumenata na razini Grada Zagreba, pri dovršetku je izrada I. faze Master plana Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije, koja sadrži analizu postojećeg stanja prometnog sustava prethodno navedenog područja. Tijekom 2019. godine planira se izrada i II. faze koja će sadržavati ciljeve, prioritete, mjere te akcijski plan za njezinu provedbu. Nositelj projekta je Integrirani promet zagrebačkog područja d.o.o.

### **3. Analiza stanja i mogućnosti**

#### **Prikaz trenutnog stanja**

Grad Zagreb ima značajan potencijal za ostvarenje svih aspekata pametnog grada. Postojeća gradska infrastruktura, okoliš i udio zelenih površina u ukupnoj površini grada, rekreacijske zone, opskrba vodom, upravljanje otpadom i otpadnim vodama, promet te stupanj integriranosti IKT-a u svim sektorima daju vrlo dobru polaznu osnovu za daljnji napredak u smislu razvoja i provedbe pametnih rješenja.

Sveučilište u Zagrebu, u akademskom i istraživačkom smislu, vodeće je sveučilište u Republici Hrvatskoj, a s obzirom na datum osnivanja (1669. godine) također je i jedno od najstarijih u cijeloj Europi. Niz fakulteta u sklopu sveučilišta već se intenzivno bavi razvojem i primjenom pametnih rješenja u svim sektorima života (npr. Fakultet elektrotehnike i računarstva, Fakultet strojarstva i brodogradnje i drugi) te su u sklopu velikog broja provedenih, odnosno projekata u provedbi, ostvareni značajni rezultati. U tom smislu postoje izrazite mogućnosti poboljšanja već postojeće suradnje, sinergije i zajedničkog razvoja i rada na pametnim rješenjima, aplikacijama i uređajima između Sveučilišta u Zagrebu te Grada Zagreba i gradskih tvrtki. Važan potencijal Grada Zagreba predstavlja i APIS IT, poduzeće od strateškog interesa za Republiku Hrvatsku, ujedno u suvlasništvu Grada Zagreba. U tom kontekstu u provedbi okvirne strategije moguće je koristiti već postojeća iskustva, kompetencije i resurse u razvoju kritične IT infrastrukture.

Zagreb je gospodarsko, kulturno i političko središte Republike Hrvatske, ali također i međunarodno trgovinsko i poslovno središte te prometno raskrižje između srednje i istočne Europe. Značajan broj tvrtki koje imaju sjedište, odnosno podružnice u Zagrebu, bave se razvojem i primjenom pametnih rješenja, aplikacija i uređaja s naglaskom na IKT (primjerice, HT, IBM, Microsoft, Odašiljači i veze, ali i velik broj malih i srednjih poduzeća), od kojih su neka već primijenjena u Zagrebu, ali i drugim hrvatskim gradovima. Snažna suradnja privatnog i javnog sektora nužan je preduvjet da Zagreb u punom smislu postane pametan grad, što je posebno prepoznato i istaknuto u ovoj okvirnoj strategiji.

Zagreb je također i ugodno mjesto za život - velik broj gradskih parkova i visok udio zelenih površina, rijeka Sava s uređenim jezerima Jarun i Bundeck, Park prirode Medvednica, velik broj kulturnih ustanova i institucija, zdravstvene ustanove i ustanove za skrb o starijima i nemoćnima, ali i izrazita sigurnost u smislu malog i konstantno padajućeg broja kaznenih djela i prekršaja - sve navedeno značajno doprinosi kvaliteti života svih stanovnika Zagreba.

Uključenost građana u donošenje svih važnih odluka vezanih uz njihov grad također je nužan preduvjet kako bi se ostvario puni potencijal pametnog grada. U administrativnom smislu, Grad Zagreb podijeljen je na gradske četvrti i mjesne odbore u kojima građani, putem svojih izravno izabраниh predstavnika, sudjeluju u odlukama koje utječu na njihov svakodnevni život i rad u lokalnoj zajednici. U svrhu dodatnog uključenja svih građana, Gradska uprava Grada Zagreba

pokrenula je niz inicijativa i projekata koji koriste IKT te predstavljaju primjere već provedenih pametnih rješenja (primjerice MojZagreb - središnje mjesto pristupa svim e-uslugama koje Grad Zagreb stavlja na raspolaganje građanima, pilot-projekt Zagreb - Inovativni grad i drugi).

U nastavku ovog poglavlja dani su konkretni primjeri provedenih, odnosno projekata u provedbi.

### **Informacijsko-komunikacijska tehnologija (IKT) i infrastruktura te korištenje pametnih rješenja**

U okviru izrade ove okvirne strategije od svih relevantnih gradskih ureda, zavoda i ustanova prikupljene su informacije o postojećim pametnim rješenjima i stanju IKT-a i infrastrukture u Gradu Zagrebu. Također su prikupljene informacije od raznih podružnica/društava Zagrebačkog holdinga, ali i od nekoliko najznačajnijih privatnih tvrtki koje razvijaju pametna rješenja i aplikacije. U nastavku je dan prikaz najvažnijih, do sada provedenih projekata i aktivnosti te je vidljivo da je u posljednjih nekoliko godina ostvaren znatan napredak u smislu uvođenja pametnih rješenja u praktički svim sektorima razmatranim u okviru ove okvirne strategije.

#### **Kvaliteta života - pametno obrazovanje, socijalna skrb i uključenost građana**

Sektor **odgoja i obrazovanja** u Gradu Zagrebu prati stvarne životne situacije i potrebe vezane uz odgoj i obrazovanje djece i mladeži te sukladno tome osmišljava brojne programe i projekte koji imaju za cilj zadovoljavanje potreba građana. Grad Zagreb je pokrovitelj, financijer i partner brojnih aktivnosti koje se provode u svrhu podizanja standarda rada u području odgoja i obrazovanja. U tu svrhu Grad Zagreb je pokrenuo i izradu brojnih dokumenata (strategije, programi, planovi) kojima se na lokalnoj razini potiče i provodi obrazovanje primjereno potrebama gospodarstva Grada te stvaraju pretpostavke za bolje povezivanje obrazovanja i gospodarskog sektora. U proteklom razdoblju napravljeni su i usvojeni dokumenti važni i za područje obrazovanja u Gradu Zagrebu:

1. Projekt *Digitalna mreža osnovnih škola u Zagrebu* nastao je u suradnji Gradskog ureda za strategijsko planiranje i razvoj Grada i Gradskog ureda za obrazovanje, a uz podršku Gradskog ureda za mjesnu samoupravu. Riječ je o kartografskom prikazu svih gradskih osnovnih škola podijeljenih po gradskim četvrtima s detaljnim prikazom stanja i potreba.
2. *Strategija razvoja ljudskih potencijala Grada Zagreba* - analizira postojeće stanje obrazovanja te predlaže niz mjera za postizanje razine obrazovanja sukladne potrebama gospodarstva Grada Zagreba.
3. *Studija izvodljivosti s analizom troškova i koristi za projekt Obrtničko-poduzetnički strukovni centar* - motivirana idejom razvoja inovativnog i konkurentnog gospodarstva u područjima obrtništva, mikro, malog i srednjeg poduzetništva, te strukovnog obrazovanja na području Grada Zagreba i susjednih županija, a zbog višegodišnjeg padajućeg trenda broja obrta, prihoda i zaposlenosti u obrtništvu te interesa za upis u strukovne škole.
4. *Ugovor o sudjelovanju Grada Zagreba u projektu 'e-Škole'* - cilj projekta je podizanje razine digitalne zrelosti škola kroz razvoj digitalnih kompetencija nastavnog i nenastavnog osoblja, razvoj digitalnog sadržaja, opremanje škola ICT opremom, provedbu potrebnih infrastrukturnih radova vezanih za pristup internetu te kroz razvoj usluga za transparentno poslovanje škola i kvalitetno upravljanje nastavnim procesom.

Primjeri do sada uspostavljenih pametnih rješenja, u sektoru odgoja i obrazovanja, uključuju sljedeće:

1. Sustav e-Matica odgojno-obrazovnih ustanova Grada Zagreba u okviru kojeg su realizirani podsustavi:
  - a) Elektronički sustavi za preuzimanje potrebnih podataka iz MUP-a, Ministarstva uprave i Ministarstva znanosti i obrazovanja
  - b) Elektronički sustav upisa i premještanja djece u dječje vrtiće te evidencije djece, odgojno-obrazovnih programa, odgojitelja/nastavnika, objekata i opreme
  - c) Elektronički sustav nabave udžbenika.

Sustav e-Matica odgojno-obrazovnih ustanova GZ-a zamišljen je i realiziran kao integralni internetski sustav za potrebe svih odgojno-obrazovnih ustanova u Gradu Zagrebu i za potrebe nadležnog Gradskog ureda za obrazovanje. Ovlašteni zaposlenici ustanova i Gradskog ureda za obrazovanje sustavu pristupaju putem korisničkog imena i lozinke nakon čega mogu vidjeti i/ili koristiti samo podatke za koje su ovlašteni. Ovlaštenim zaposlenicima Gradskog ureda za obrazovanje u stvarnom vremenu vidljivi su podaci za bilo koju ustanovu koja unosi i/ili koristi podatke iz sustava e-Matica GZ-a. Istovremeno sustav e-Matica povijesno prati svaku izmjenu napravljenu od bilo kojeg ovlaštenog zaposlenika, te prati odgojno-obrazovni ciklus za svako dijete u Gradu Zagrebu uz primjenu potrebnih kontrola (npr. dijete se ne može putem e-Matice GZ-a upisati u neku ustanovu, a da prethodno putem iste aplikacije nije ispisano iz prethodne ustanove ili ako nema prebivalište u GZ-u, škola ne može naručiti više udžbenika odobrenog tipa od broja učenika određenog stupnja u kojem se udžbenici koriste i sl.). Kako bi sve potrebne kontrole bile moguće, sustav e-Matica povlači/preuzima i podatke drugih institucija i ustanova (npr. iz baze MUP-a preuzimaju se podaci o prebivalištu i boravištu djece, iz baze Ministarstva uprave preuzimaju se podaci iz Matice rođenih, iz baze MZO-a preuzimaju se podaci o važećim/aktualnim udžbenicima i sl.). Obrada i korištenje podataka provodi se sukladno propisanim potrebama ustanova i Gradskog ureda za obrazovanje, a potrebne obrade vidljive su kroz predefimirane preglede i izvješća (zasebno za pojedinu ustanovu te zasebno (kumulativno) za potrebe Gradskog ureda za obrazovanje). Za izradu aplikacijskog sustava suglasnost je dala Agencija za zaštitu osobnih podataka. Sustav e-Matice GZ-a temelji se na zajedničkoj bazi podataka te je po potrebi moguća izrada i novih aplikacijskih sustava koji se temelje na podacima iz baze ili djelomično koriste postojeće podatke, a preostale potrebne podatke unose ustanove za koje se novi aplikacijski sustav izgrađuje. Iz sustava e-Matice isporučuju se podaci za potrebe drugih sustava koji djeluju u okviru gradske uprave (npr. APIS-IT). Jasnim i ciljanim kontrolama, kroz ovaj jedinstveni sustav omogućeno je evidentiranje korisnika i kontrola trošenja sredstava gradskog proračuna.

2. Sustav plaćanja smještaja u vrtićima Grada Zagreba te sufinanciranja prijevoza učenika i studenata u okviru kojeg su realizirani podsustavi:
  - a) Elektronički sustav preuzimanja podataka iz porezne uprave (EDIP)
  - b) Elektronički sustav kategorizacije učenika i studenata za potrebe određivanja visine subvencija te roditelja u svrhu određivanja iznosa za plaćanja smještaja djece u DV-e GZ-a.

Uloga sustava za plaćanja i sufinanciranja je omogućiti određivanje iznosa za plaćanje/subvencioniranje temeljem relevantnih podataka o primanjima

učenika/studenata i njihovih članova zajedničkog kućanstva. Temeljem kriterija za financiranje/subvencioniranje, koje donosi Gradska skupština, sustav prikuplja potrebne podatke te vrši kategorizaciju korisnika sredstava u skupine za koje se dodjeljuju odgovarajući (odobreni) iznosi za financiranje/subvencioniranje. Za potrebe izračuna visine plaćanja/subvencija sustav prvo prikuplja podatke iz e-Matrice GZ (podaci o djeci/polaznicima ustanova i njihovim članovima zajedničkog kućanstva) te podatke iz Porezne uprave o visini primanja korisnika sredstava i članova njihovog zajedničkog kućanstva (relevantni oblici dohodaka). Potom sustav vrši izračune i kategorizacije, te potom svakoj gradskoj odgojnoj ustanovi, koja skrbi o djeci rane i predškolske dobi i Gradskom uredu za obrazovanje, isporučuje podatak o cjenovnoj kategoriji za plaćanje kojoj polaznik ili njegov roditelj/staratelj pripada. Temeljem tih podataka ustanove i Gradski ured za obrazovanje pripremaju dokumentaciju za plaćanje smještaja / subvencioniranje učenika i studenata. Aplikacijski sustav u mogućnosti je isporučivati podatke vezanim gradskim upravnim tijelima (npr. Gradskom uredu za financije).

3. Sustav prikaza lokacija i osnovnih podataka odgojno-obrazovnih ustanova na Geoportalu GZ-a, dostupan građanima

U svrhu brzog lociranja pojedine odgojno-obrazovne ustanove na području Grada Zagreba te dobivanja temeljnih podataka o nekoj odgojno-obrazovnoj ustanovi na internetskoj aplikaciji za prostorne podatke (Geoportalu Grada Zagreba) ucrtane su koordinate za svaku odgojno-obrazovnu ustanovu. Građani Grada Zagreba mogu (putem svog internetskog pretraživača) na digitalnoj karti Grada Zagreba vidjeti prostornu poziciju svake odgojno-obrazovne ustanove Grada Zagreba te za svaku od njih vidjeti osnovne podatke. Za potrebe Geoportala podaci se isporučuju iz aplikacije e-Matrice odgojno-obrazovnih ustanova u Gradu Zagrebu.

U okviru aktivnosti usmjerenih na **socijalnu skrb i uključenosti** u Gradu Zagrebu provedena su sljedeća rješenja:

1. Aplikacija *Socijalni programi* evidencija je podataka o svim pravima i uslugama koje pojedini korisnik ostvaruje na području Grada Zagreba. Aplikacija je uvedena u ožujku 2017. te je u procesu prijenosa podataka iz prethodne baze. Osim socijalnih programa provode se i demografski programi koji uključuju novčane pomoći za roditelje odgajatelje te novčane pomoći za opremu (informacijski sustav Bebe). Provodi se unaprjeđenje postojećeg sustava Bebe te izrada novih funkcionalnosti za novčane pomoći za roditelje odgajatelje što će se objediniti u jedinstveni sustav koji može biti osnova i za buduće mjere za poticanje demografije.
2. *DOGMA* je aplikativni program koji omogućava pretraživanje jedinstvene baze podataka skupno za sve domove za starije osobe i po svakom domu zasebno (program evidencije korisnika i prijave u domove za starije osobe), a koja se sastoji od kategorija koje obuhvaćaju različita područja rada (socijalni rad, zdravstvena njega i sl.). Izrađen je na inicijativu tadašnjeg Gradskog ureda za zdravstvo, rad i socijalnu skrb, a uz suradnju Službe za informatiku i komunikacije. Godine 2009. započeo je kao pilot-projekt u Domu za starije osobe Centar i *Sveti Josip*. Krajem 2011. implementiran je u svih 11 domova. Implementaciju i održavanje u potpunosti financira Grad Zagreb.
3. *SOCIJALNE ISKAZNICE* - 2007. godine uveden je sustav socijalnih iskaznica za korisnike pučkih kuhinja. Danas se ona koristi za prehranu u pučkoj kuhinji, pomoć u naravi te za dobivanje mliječne hrane za djecu do navršene 1. godine života.



4. *AUDIO DESKRIPCIJA ZA SLIJEPE* - u 2017. godini zaživio je projekt audio deskripcije sportskih događanja za slijepe i slabovidne osobe. Stručni komentatori su putem bežične tehnologije opisno prenosili događanja na sportskom terenu slijepim i slabovidnim osobama, kojima su na ulazu stadiona podijeljene posebne slušalice kako bi mogli doživjeti utakmicu u cijelosti.
5. *GPS NAVIGACIJA ZA SLIJEPE* - u 2015. godini, u suradnji s Udrugom slijepih Zagreb, pokrenuta je inicijativa obrazovanja slijepih osoba za uporabu aplikacije za GPS navigaciju na pametnim telefonima.

Grad Zagreb je u razdoblju od travnja do svibnja 2017. godine proveo pilot-projekt **Zagreb - inovativni grad** u svrhu uspostave sustava upravljanja inovacijama u upravi Grada Zagreba, Zagrebačkom holdingu d.o.o. i svim gradskim poduzećima. Osim toga, cilj projekta je i poboljšanje komunikacije s građanima i osiguravanje njihove veće uključenosti te posljedično povećanje učinkovitosti rada svih gradskih upravnih tijela i poduzeća. Kroz Model projekta - *Crowdsourcing* platforma (*facebook* platforma) tri su načina kojima se omogućuje inovacija: dobiti povratne informacije od građana za određena pitanja i projekte, provesti natjecanja za ideje te istražiti mišljenja građana. Na taj se način prikupljaju ideje i prijedlozi, vode rasprave i ocjenjuju zaprimljene ideje i prijedlozi te u konačnici realiziraju projekti. Građani putem ovakvih i sličnih platformi imaju priliku aktivno predlagati nove projekte i ideje za inovativna rješenja u cilju unaprjeđenja gradskih usluga te komentirati, ocjenjivati i pratiti status svake provedbe ideje.

## Gospodarstvo

U posljednje dvije godine na području Zagreba vidljiv je porast aktivnih i tržišno kompetitivnih, visoko inovativnih mladih te novonastalih poduzetnika, kao rezultat sinergijskog povećanja programa i mjera usmjerenih na poticanje malog i srednjeg poduzetništva. **Poduzetnička potporna institucija Zagrebački inovacijski centar d.o.o. za inovativno poduzetništvo** (u daljnjem tekstu: ZICER) kontinuirano proširuje infrastrukturne kapacitete za podršku razvoja tvrtki koje se bave razvojem visokih tehnologija te pruža mentorsku, edukacijsku, infrastrukturnu i financijsku podršku razvoju poduzetničkog ekosustava. ZICER djeluje kroz nekoliko specijaliziranih programa namijenjenih ciljanim skupinama, od kojih je jedan od najvažnijih **Plavi ured - Poduzetnički centar grada Zagreba**, koji pruža usluge savjetovanja, besplatnih radionica i seminara za sve građane Grada Zagreba.

Međutim, uz nedostatak specijaliziranih laboratorija za testiranje i razvoj novih tehnologija, bitan nedostatak je izostanak pratećeg tzv. *pre-seed* i *seed* financiranja, prvenstveno u kontekstu *startup tvrtki* kojima je znatno otežan pristup financiranju. U svrhu rješavanja ovog nedostatka, Grad Zagreb i ZICER pokrenuli su predakceleracijski program u okviru kojeg se startupovima dodjeljuje *no-equity* financiranje te pruža mentorska i infrastrukturna podrška u okviru programa **StartUp Factory Zagreb**. Također, u prostoru 1. kata paviljona 12 Zagrebačkog velesajma otvoren je **Inkubator za visoke tehnologije** gdje je na preko 7300 m<sup>2</sup> poduzetnicima i *startup* tvrtkama dostupan inkubator sa 118 modularnih jedinica (ureda), poduzetnički akcelerator i 6 suvremeno opremljenih tehnoloških centara koji će služiti za razvoj i testiranje proizvoda i usluga.

U planu je izrada digitalnog edukativnog sadržaja dostupnog putem otvorenog web-servisa na mrežnim stranicama ZICER s ciljem osnaživanja kompetencija te informiranja građana o aktualnim i relevantnim temama.

U okviru *Programa poticanja razvoja obrta, malog i srednjeg poduzetništva u Gradu Zagrebu* provodi se posebna mjera s ciljem pružanja potpore inovatorima koji razvijaju i promoviraju inovacije za poduzetničko korištenje.

Osim navedenog, na području Grada Zagreba djeluje i niz privatnih inicijativa kao što su *HUB385, Impact Hub, Founder Institute* i drugi.

### **Pametna gradska uprava - Upravljanje i informiranje**

Gradsku upravu Grada Zagreba čine uredi, službe i zavodi koji obavljaju upravne, stručne i druge poslove iz samoupravnog djelokruga Grada Zagreba, te povjerene poslove državne uprave sukladno zakonu, Statutu Grada Zagreba i drugim propisima. Gradska uprava je u svom radu prvenstveno orijentirana postići profesionalno, pouzdano, transparentno i učinkovito postupanje, utemeljeno na najboljoj nacionalnoj, europskoj i međunarodnoj praksi i naprednim standardima kvalitete pružanja usluga korisnicima.

IKT dostupne su u svim segmentima poslovanja, no ipak njihova primjena ograničena je nizom organizacijskih problema koje je potrebno rješavati, odnosno mijenjati kako bi se promijenila svijest o korištenju novih i naprednih tehnologija. Služba za informacijski i komunikacijski sustav Grada, u skladu s mogućnostima, prati sve aktualne informatičke standarde i tehnologije. Nadalje, ograničena financijska sredstva razlog su zbog kojeg se pojedina tehnološka rješenja ne mogu primijeniti.

Unaprjeđenje organizacije poslovanja Grada, utemeljeno na upravljanju poslovnim procesima i upravljanju promjenama, pokrenuto je 2012. godine u Uredu gradonačelnika, Službi za analizu i unaprjeđenje poslovnih procesa, provedbom više projekata radi što brže prilagodbe novim uvjetima poslovanja i prihvaćanja europskih upravnih standarda te uvođenja kontinuiranog unaprjeđenja poslovnih modela, poslovnih procesa i usluga kao svakodnevne aktivnosti.

Kao primjer postojećeg pametnog rješenja može se navesti *ZG Geoportal* - pristupna točka Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka koji sadrži prostorne podatke gradskih upravnih tijela, trgovačkih društava i ustanova. Mobilna aplikacija mZIPP predstavlja izvor podataka kojima raspolažu gradska upravna tijela, trgovačka društva i ustanove te korisnicima omogućava brz i jednostavan pregled prostornih podataka vezanih za njihovu trenutnu ili izabranu lokaciju. Ovaj mobilni geoportal nudi i mogućnost pregleda lokacija gradskih institucija prema definiranim tematskim skupinama (npr. Gradska uprava, Zdravstvo, Kultura itd.) na željenom gradskom području, omogućujući korisniku brz pristup osnovnim podacima (kategorija, kontakt, sadržaji i sl.) o objektima od njihova interesa. *ZG Geoportal* je pristupna točka Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka, a izrađen je sukladno Pravilniku o izradi, sadržaju i načinu vođenja Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka te godišnjem Planu razvoja Informacijskog sustava prostornog uređenja Grada Zagreba za 2011. godinu.

### **Održiva urbana mobilnost - Promet**

Prometni sustavi Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije u dosadašnjim razvojnim dokumentima nisu sagledavani kao cjelina, a što je posljedično

rezultiralo neujednačenim razvojem prometne infrastrukture i neintegriranim upravljanjem prometnim procesom. To je posebice izraženo u području javnog prijevoza, a što među ostalim rezultira time da se velik udio putovanja obavlja osobnim vozilima. Sve to dovodi do prometnih zagušenja, smanjene sigurnosti u prometu, buke i veće koncentracije ispušnih plinova, a u konačnici utječe i na smanjenje kvalitete života stanovnika te konkurentnosti gospodarstva.

U tijeku je provedba projekta **Integriranog prijevoza putnika na području Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije**, kojim je predviđeno uspostavljanje integrirane prijevozne usluge u javnom gradskom i prigradskom prijevozu te jedinstvenog tarifnog naplatnog sustava što će doprinijeti značajnom poboljšanju usluge javnoga prijevoza putnika. Primjenom integriranog prijevoza putnika ostvarit će se veća atraktivnost javnog prijevoza, a time i povećanje njegovog učešća u ostvarenim putovanjima, kako bi se povećala mobilnost stanovništva na širem zagrebačkom, gradsko-prigradskom području. U konačnici projekt ima za cilj promjenu udjela putovanja u korist javnog prijevoza, veću mobilnost stanovništva uz ostvarivanje energetske, ekonomske te za okoliš prihvatljivih učinaka, institucionalno, organizacijsko i infrastrukturno integriranje sustava s posebnim naglaskom na javni prijevoz. Također je u tijeku i provedba projekta **Automatskog upravljanja prometom na području Grada Zagreba** kojim se predviđa razvoj i unaprjeđenje postojećeg signalnog sustava upravljanja prometom i implementacija suvremenog sustava automatskog upravljanja prometom (ITS sustava) što uključuje: osuvremenjivanje signalnih uređaja i opreme, instaliranje uputnog sustava usmjeravanja prometa i sustava videonadzora, uvođenje prioriteta javnog gradskog prijevoza putnika na semaforiziranim raskrižjima, opremanje upravljačkog centra suvremenom ITS opremom i povezivanje uređaja u upravljački centar te instaliranje uputnog sustava za garaže i parkirališta.

Izradom I. faze Master plana prometnog sustava Grada Zagreba, Zagrebačke županije i Krapinsko-zagorske županije utvrdit će se mogućnosti unaprjeđenja prometa na navedenom području u svrhu postizanja energetske i ekološki prihvatljivog prometa s posebnim naglaskom na unaprjeđenje javnog prijevoza, poboljšanje prometne dostupnosti, veće mobilnosti stanovništva korištenjem ekološki, energetske i ekonomski prihvatljivih načina prijevoza, institucionalno, organizacijsko i infrastrukturno integriranje sustava te povećanje sigurnosti prometa.

Prijevozna ponuda u javnom prijevozu na području obuhvata organizirana je u okviru željezničkog, autobusnog i tramvajskog podsustava. U željezničkom i tramvajskom podsustavu djeluje po jedan prijevoznik, HŽ Putnički prijevoz i ZET. Tvrtka Zagrebački električni tramvaj d.o.o. - ZET vrši prijevoz putnika na području Grada Zagreba i dijelu Zagrebačke županije. Prijevoz putnika organiziran je autobusima, tramvajima i uspinjačom, uz specijalizirani prijevoz posebnih namjena. Trenutno ZET prevozi putnike na 143 redovne autobusne linije s ukupno 408 autobusnih vozila (pet različitih proizvođača). Od ukupno 272 tramvajska vlaka (četiri proizvođača) 142 su novi niskopodni Končarevi tramvaji (51%).

ZET posjeduje napredno ICT rješenje za naplatu karata koje koristi otvorena sučelja i standardizirane formate podataka. Od 2009. godine u primjeni je novi sustav naplate prijevoza koji koristi beskontaktnu pametnu karticu, koji zahtijeva od korisnika prijavu i odjavu prilikom svakog ulaska u vozilo, što se odnosi i na promjenu prijevoznog sredstva tijekom putovanja.

HŽ Putnički prijevoz jedini je dionik koji na području obuhvata vrši organizirani prijevoz putnika željeznicom. Prijevozne potrebe stanovništva na području obuhvata zadovoljavaju se

u okviru željezničkog prijevoza regionalnim i lokalnim željezničkim linijama. Tarifni sustav HŽ Putničkog prijevoza temelji se na cijenama ovisnim o udaljenosti, opadanju cijena u razmjeru s udaljenošću i velikom rasponu popusta. U tijeku je uvođenje potpuno novog tehničkog rješenja za sustav naplate.

Tijekom izrade idejnog projekta novi sustav naplate prijevoza putnika (ISPRO) djelomično je pušten u rad 6. rujna 2016. Riječ je o integriranom rješenju za naplatu prijevozne usluge, koje podržava različite vrste i modalitete karata kao i prodajne kanale. Riječ je o sustavu utemeljenom na standardnim softverskim komponentama, koji omogućava razmjenu podataka s drugim sustavima i podsustavima putem standardiziranih formata podataka.

Zagrebačka mreža danas sadrži 2500 km cesta, od kojih su 72% u kategoriji nerazvrstanih; o svemu se brine Zagrebački holding d.o.o. - podružnica Zagrebačke ceste. Broj semaforiziranih raskrižja u Zagrebu raste linearno, dok broj vozila oscilira, od ekstenzivnog rasta između 1995. i 2008. pa do naglog pada i oporavka u posljednje tri godine. U lipnju 2016. godine u Gradu je bilo 447 signalnih uređaja: 426 semaforskih, 14 treptača, 7 za upravljanje svjetlosnim promjenjivim znakovima i dva brojila prometa. Oko 50% semaforskih uređaja radi u nekom modu prometno ovisnog rada, a njih 60% povezano je u neki od sustava sinkroniziranih koridora. Prosječna starost uređaja je preko 12 godina.

Što se tiče tehnologije, 360 uređaja je IT tehnologije, od koji 318 zadovoljava važeću hrvatsku (ISO) normu. U kontaktnoj (relejnoj) tehnologiji još je 66 uređaja. Od svih senzora, njih 55% je za vozila, od kojih je 48% u tehnologiji induktivne petlje, a samo 7% video tehnologija. Pješačke tipke čine 45% ukupne sensorike.

Zagrebačke ceste koriste još četiri ITS servisa. Nadzor (za sada samo 17%) nekih semaforskih uređaja obavlja se GSM i Internet servisom. Fleet management zimske službe omogućuje učinkovit rad i nadzor vozila. Meteo sustav (16 meteo stanica) daje podršku radu Zimske službe. Na internetskim stranicama Zagrebačkih cesta nalazi se interaktivna karta radova s kratkim opisom i terminom radova.

Sektor komunalnog i prometnog redarstva danas koristi videosustav na 163 lokacije, koji obuhvaća 516 kamera; prikazana je instalacija na zapadnom privozu raskrižja Vukovarska - Heinzelova. Na 38 lokacija implementiran je sustav za brojenje prometa putem videoanalitičkih kamera, te je na potezu Ulica kneza Branimira - Dubrava - Zagrebačka cesta i Zagrebačka cesta - Bistrička ulica implementiran sustav za brojenje vozila prema broju i strukturi s mogućnošću izračuna vremena putovanja (jediničnog, prosječnog, ukupnog) na predmetnoj dionici Zagrebačke ceste. Zagrebačke ceste također koriste tu mogućnost (primjer brojenja prometa na zapadnom privozu raskrižja Maksimirska - Bukovačka), i to za vozila i tramvaje. Također je u sklopu projekta videonadzora Grada implementiran servis koji omogućuje slanje slika glavnih raskrižja u svrhu informiranja javnosti o stanju na cestama.

O parkirnim kapacitetima brine se podružnica Zagrebparking. Više od 35 tisuća parkirnih mjesta pokriveno je uslugom m-parking, u čemu je Grad Zagreb među vodećim u svijetu. U Gradu postoji nekoliko javnih garaža, a sedam ih je u vlasništvu Zagrebparkinga; ponuda je 2.407 parkirnih mjesta.

Vatrogasna postrojba Zagreb od 2012. godine sustavno vodi statistiku rada, koja pokazuje prosječno preko osam intervencija dnevno. Rad vatrogasne postaje Centar pokazuje iznimnu

aktivnost u području odgovornosti, ali i intervencije u cijelom Gradu - ispomoć drugim postajama kod većih intervencija.

U 84% slučajeva na mjesto intervencije dolazi se unutar 10 minuta.

Glede sigurnosti prometa, gradsko područje ima statistiku u okviru EU ciljeva - manje od tri poginula na 100.000 stanovnika.

### **Zaštita okoliša i borba protiv klimatskih promjena**

U smislu energetske potrošnje te posljedičnih negativnih utjecaja na okoliš, u skladu s podacima prikazanim u Akcijskom planu energetske održivosti razvitka Grada Zagreba (*SEAP-Sustainable Energy Action Plan*), dva glavna sektora su zgradarstvo i promet. Grad Zagreb već niz godina, putem javnih natječaja, subvencionira nabavu i ugradnju sustava obnovljivih izvora energije za građane te je do sada kroz ovu aktivnost ugrađeno preko 250 sustava uz očekivanu uštedu energije od oko 1,5 GWh godišnje.

Kroz *Energetski informacijski sustav* (EIS) prati se potrošnja energenata i vode za oko 930 objekata u vlasništvu Grada Zagreba te se na temelju prikupljenih podataka obavljaju analize stanja i provode konkretne mjere za poboljšanje energetske učinkovitosti u smislu energetske obnove objekata. EIS omogućuje izradu modela energetske stanja objekata (registar certifikata i preporučenih mjera obnove, način korištenja i nabave energije, stanje obnovljivih izvora i dr.) u vremenskoj domeni, čime je omogućeno učinkovito planiranje, proračun i optimiranje mjera i ulaganja. Na gotovo stotinjak objekata potrošnja energije prati se IoT (Internet of Things) sustavima, koji daju informacije o stvarnoj potrošnji i proizvodnji energije na objektima, kroz sučelja otvorena za različite proizvođače. Provođenje mjera planira se kontinuirano nastaviti jer postoji velik potencijal za poboljšanja. U okviru projekta *ZagEE - Zagreb Energy Efficient City*, koji je započeo s provedbom 2013. godine, te je sufinanciran od Europske komisije u sklopu programa Inteligentna energija za Europu, provodi se obnova 87 zgrada javne namjene te obnova dijela sustava javne rasvjete uz planiranu ukupnu uštedu od gotovo 34 GWh godišnje.

### **Toplinarstvo**

HEP-Toplinarstvo d.o.o. obavlja energetske djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom te djelatnost kupca toplinske energije za krajnje kupce na području gradova Zagreba, Osijeka, Siska, Velike Gorice, Samobora i Zaprešića, a najveći je proizvođač toplinske energije u Zagrebu.

HEP-Toplinarstvo d.o.o. provodi niz projekata na uspostavi Naprednog sustava za centralizirano daljinsko očitavanje podstanica. Trenutno je više od 600 obračunskih mjerila toplinske energije uvedeno u sustav daljinskog očitavanja korištenjem GPRS tehnologije. Izgrađen je testni sustav za centralizirano daljinsko očitavanje podstanica koji omogućava periodičko prikupljanje podataka o očitavanju i automatiziranu sinkronizaciju sa sustavom naplate i zamjene mjerila. Postojeći testni sustav ima mogućnost proširenja funkcionalnosti na upravljanje parametrima toplinskih podstanica i povećanja kvalitete usluga daljinskim praćenjem potrošene toplinske energije, tlakova i temperatura u sustavu ili optimizacijom rada pumpi i integracijom s razdjelnicima troškova toplinske energije. Time su izgrađeni temelji za potpunu digitalizaciju temeljnog dijela poslovanja kao i podloge za brojne uštede.

HEP-Toplinarstvo d.o.o. je u visokoj fazi pripreme projekta revitalizacije vrelovodne mreže u Zagrebu gdje se planira revitalizirati 78,7 km trase u kojoj su položene cijevi stare preko 30 godina koje imaju najveći broj propuštanja i intervencija na sanacijama. Sufinanciranjem putem EU Strukturnih i investicijskih fondova predmetne cijevi se planiraju zamijeniti novim cjevovodima suvremenije tehnologije što je temeljni preduvjet za informatizaciju centralnog toplinskog sustava.

### **Pametne električne mreže**

Za potrebe proizvodnje, prijenosa, distribucije i opskrbe električnom energijom u tijeku je više projekata usmjerenih na napredno upravljanje elektroenergetskim sustavom, ostvarenje ušteda i povećanje kvalitete usluge.

- **HEP-Proizvodnja:** u tijeku je implementacija sustava daljinskog očitavanja kojom će se realizirati centralni sustav za praćenje i optimiranje proizvodnje el. energije. Sustav je već implementiran na proizvodnom području Sjever i Jug, a Zapad je u realizaciji. Centralnim će sustavom biti pokrivena TE-TO i EL-TO u Zagrebu.
- **HOPS:** u prijenosu se sva mjerila očitavaju daljinskim putem i pokrivena su centralnim sustavom. Stroga sigurnosna politika ne dopušta direktnu razmjenu podataka s drugim dionicima: proizvođačima, distributerima ili sl., no postoji mogućnost spajanja na njihova brojila zasebnim komunikacijskim kanalom pod strogo kontroliranim uvjetima.
- **HEP-ODS:** distribucija provodi redovitu nabavu naprednih brojila kojima očitava više desetaka tisuća poslovnih korisnika i manji broj kućanstava. Provedene su studije izvodljivosti za masovnu instalaciju te su se pokazale pozitivnima. Nabavljena je programska podrška za daljinska očitavanja, odabrana je tehnologija, a u tijeku su i natječaji za nabavu naprednih brojila.
- **HEP-Opskrba:** uz HEP-Opkrbu, liberalizacijom tržišta, pojavili su se i drugi opskrbljivači (RWE, Geni i drugi) koji žele pristup naprednim mjerilima, i to se trenutno ostvaruje na razini brojila.

U tom području Grad Zagreb može djelovati kao kupac i strateški partner u izradi strategija i planova razvoja, projektima koje provodi Elektra Zagreb, HEP-ODS, HEP-Proizvodnja, TE-TO, EL-TO, HEP-ESCO i drugi. Grad Zagreb može u takve projekte uključiti različite dionike kao što su Zagrebački holding d.o.o., REGEA, ZICER, Sveučilište i instituti pa i privatni sektor, kako bi zajedno radili na pametnim rješenjima za građane, industriju i poduzetništvo, javni sektor, transport, rasvjetu, zgradarstvo i komunalni sektor.

### **Zagrebački holding i ZET - pametna rješenja**

Niz podružnica i tvrtki, u okviru Zagrebačkog holdinga d.o.o. i Grupe Zagrebačkog holdinga, provodi u posljednjih nekoliko godina veći broj projekata i aktivnosti u smislu ugradnje pametnih rješenja i uređaja.

Podružnica **Čistoća** započela je u 2011. godini implementirati sustav energetske učinkovitosti kroz praćenje potrošnje vode, električne energije i toplinske energije. Praćenja potrošnje pokazala su da smanjenje gubitaka uslijed ugradnje brojila, s mogućnošću daljinskog očitavanja, te pravovremene intervencije iznosi oko 2400 m<sup>3</sup> vode mjesečno. Osim daljinskog nadzora potrošnje vode, ugrađeni su uređaji koji omogućavaju daljinski nadzor kotlovnice, benzinske crpke u okviru podružnice, odnosno potrošnje goriva, a uveden je i sustav upravljanja vozilima

komunalne namjene (*fleet management*). Planovi korištenja IKT-a i pametnih rješenja u okviru podružnice Čistoća u sljedećih 10 godina uključuju sljedeće:

- daljinski nadzor popunjenosti spremnika
- mapiranje vožnji odvoza otpada s obzirom na popunjenost spremnika i gustoće prometa
- pametna naplata odvoza otpada prema količini
- korištenje električnih vozila
- korištenje otpada iz grada kao energenta u održivom gospodarenju otpadom (biootpad, drvena masa, otpadno drvo i sl.).

Glavni ciljevi do 2030. godine su implementacija sustava gospodarenja otpadom temeljenog na kružnoj ekonomiji i poštivanju reda prvenstva, korištenje inovativnih i naprednih tehnologija, uz smanjenje ukupno proizvedenih količina otpada za 20% te podizanje stupnja recikliranja na 65% te smanjenje emisije CO<sub>2</sub> iz sektora gospodarenja otpadom i prometa za 35% u odnosu na sadašnje. Veliki izazov predstavlja i sustav gospodarenja javnim zgradama temeljen na kružnoj ekonomiji i korištenju tehnologija u cilju veće uporabne, prostorne i troškovne efikasnosti javnih zgrada u njenom uporabnom i tehničkom životnom vijeku. Ovaj sustav u skladu je sa sustavom gospodarenja otpadom i sustavima reciklaže, osobito u dijelu koji se odnosi na uklanjanje zgrada na kraju životnog vijeka.

Podružnica **Zagrebparking** sustavno ulaže napore u optimizaciju poslovnih procesa kroz ulaganje u modernizaciju tehnologije koje služe u obavljanju temeljne djelatnosti, ali i u razvoju projekata koji su temeljeni na korištenju IKT. Od najvažnijih rješenja mogu se istaknuti:

- ulaganje u sustav automatizacije u javnim garažama
- otvaranje novih kanala prodaje (npr. web-shop, aplikacija, nova maloprodajna mjesta)
- projekt suradnje s prometnim i komunalnim redarstvom
- parkirališni automati (e-kiosk).

Implementacija sustava automatizacije javnih garaža omogućit će centralno upravljanje istima iz jednog dispečerskog mjesta, ali će i omogućiti razvoj novih usluga (jedna kartica za sve garaže, prodaja ostalih vezanih usluga; mogućnost suradnje s ostalim podružnicama i društvima u smislu razvoja i prodaje novih usluga prvenstveno kroz ZET). Prodaja karata putem web-shopa i maloprodajnih mjesta (npr. iNovine) olakšava kupovinu usluge krajnjim korisnicima, odnosno usluga im je dostupnija. Koncept projekta suradnje s prometnim i komunalnim redarstvom zamišljena je na način da se prilikom evidentiranja prekršaja koristi i tehnologija podružnice i obratno. Dakle, ideja je povezivanje sustava što povećava efikasnost rada svih uključenih službi.

Planirani novi parkirališni automati bit će spojeni na centralnu serversku aplikaciju koja treba omogućiti nadzor i upravljanje u realnom vremenu. Zahvaljujući podacima koji se prikupljaju u realnom vremenu bit će moguće preventivno djelovati ukoliko se aktivira određeni alarm. Novi sustav, odnosno automati, omogućit će prodaju raznih parkirališnih artikala, kao što su satna karta/višesatna karta, KPK (komercijalna parkirališna karta), omogućiti produženje PPK (povlaštena parkirališna karta) te naloga za plaćanje DPK (dnevna parkirališna karta) uporabom ugrađene tipkovnice. Također, novi će sustav biti skalabilan, uz mogućnost buduće uporabe za pružanje i naplatu dodatnih usluga kao što su: punjenje električnih vozila, prodaja raznih karata (karte za javni prijevoz, kazalište, muzeje i sl.) i marketing kao dodatni izvor prihoda.



U okviru društva *Vodopskrba i odvodnja d.o.o.* realizirano je nekoliko projekata daljinskog očitavanja potrošnje vode i smanjenja gubitaka, od centralnog sustava Upravljanja gubicima vode (Water Leakage Management), koji prati protok vode na više od 60 magistralnih cjevovoda, preko sustava praćenja potrošnje za velike potrošače i stambene zgrade, implementiranih na 60-ak lokacija u Gradu, do kontrolnih vodomjera u više stambenih zgrada u ulicama Slave Raškaj i Božidara Magovca. Daljinskim očitanjima pokriveno je više od 50% potrošnje vode na Knežiji, a u tijeku je realizacija za nove lokacije. Za potrebe daljinskog očitavanja implementirana je napredna, sigurna IoT bežična mreža na suvremenoj RPMA tehnologiji za potrebe daljinskog prikupljanja mjernih podataka velikog dometa i male snage. Planirano vrijeme realizacije sustava daljinskog očitavanja vodomjera za cjelokupno područje Grada Zagreba je 7 do 10 godina, a za što se predviđa i korištenje bespovratnih sredstava iz EU fondova. Pametno rješenje sustava daljinskog očitavanja vodomjera sastoji se od sljedećih elemenata:

- pametni vodomjeri (očitanja)
- sustav prikupljanja informacija o izvršenim očitanjima i prijenos informacija do servera
- aplikacija za obradu i upravljanje podacima
- aplikacija za automatsko formiranje računa.

Ovakvim rješenjem ostvaruje se niz prednosti u odnosu na postojeće, od kojih se posebno mogu istaknuti znatno bolji odnosi s korisnicima (reklamacije), upravljanje sustavom vodoopskrbe (aktivan pristup) te rana indikacija i sprječavanje gubitaka vode. Sustav daljinskih očitavanja u vodoopskrbi povezan je s naplatom i planira se povezivanje s drugim sustavima. U pilotima su dokazane velike prednosti napredne IEEE 802.15.4 mreže na lokalnoj razini za pokrivanje teško dostupnih mjesta (šaftovi i dr.). Testirane su također i M-bus, Wireless M-bus i LoRa tehnologije.

Osim navedenog, Zagrebački holding nastoji pružati kvalitetnu i pouzdanu javnu uslugu, a prema načelima korporativne održivosti posebno se osvrćući na društvene, ekonomske i ekološke utjecaje na poslovanje. Vodeći računa o zajednici u kojoj djeluje, Zagrebački holding provodi u svim segmentima poslovanja mjere za zaštitu okoliša te ulaže značajna sredstva u smanjenje rizika i poboljšanje tehnoloških procesa, koji svojim rezultatima nude bolja rješenja i manje negativne utjecaje na okoliš. Osim brige za okoliš kroz korištenje ekološki prihvatljivije tehnologije, učinkovito iskorištavanje prirodnih resursa, proizvodnje energije iz deponijskog plina, potrebno je naglasiti i projekte koji se odnose na unaprjeđenje komunikacije s krajnjim korisnicima usluga, kroz Centar za korisnike, te uspostavljanje i nadogradnju Pozivnog centra. *Pozivni centar Zagrebačkog holdinga* središnje je mjesto digitalne komunikacije s korisnicima usluga Zagrebačkog holdinga i građanima Zagreba. Uveden je 2015. godine integracijom telefonske komunikacije na jedinstvenu platformu koja je dostupna 24 sata dnevno. Pozivni centar od svojih je početaka povezan s operativnim službama podružnica i ovisnih trgovačkih društava. Tako su objedinjene informacije od značaja iz javnog prijevoza, prometne i komunalne infrastrukture, energetske djelatnosti i drugih usluga.

Osim toga, kontinuirano se radi na unaprjeđenju e-usluga s krajnjim ciljem uspostave jedinstvene e-Platforme koja bi trebala postati centralno mjesto komunikacije s korisnicima kroz više različitih kanala digitalne komunikacije. Zagrebački holding pokrenuo je 2017. godine novu servisnu stranicu za građane sada.zgh.hr na kojoj su u stvarnom vremenu dostupne sve aktualne informacije vezane za usluge Zagrebačkog holdinga. U sklopu ovog servisa omogućena je izravna komunikacija s agentima Pozivnog centra i putem interneta. To je dodatna platforma u komunikaciji s korisnicima usluga Zagrebačkog holdinga, koji koristi

sve veći broj kanala za komunikaciju s građanima 24 sata dnevno. Korisnici mogu svoja pitanja postaviti putem *WhatsApp*, *Vibera*, *chata*, *Messengera* i pratiti servisne informacije na svim društvenim mrežama. Digitalna platforma omogućuje i razmjenu datoteka, pa osim uobičajenog pitanja ili odgovora, komunikacijski kanal služi i za razmjenu dokumenata. Zato građani više ne moraju, osim za one predmete gdje zakonski akti propisuju osobnu identifikaciju i ovjeru, dolaziti u neku od poslovnica kako bi se neki zahtjev generirao ili se provjerio njegov status. Također su dodane poveznice na stranice podružnica Gradska groblja (tražilica pokojnika) i Zagrebparking (portal za kupnju parkirališnih karata). Na mobilnoj verziji aplikacije dodan je sadržaj Moj ZG info u kojem Zagrebački holding u stvarnom vremenu objavljuje servisne informacije i izvanredne obavijesti, za koje korisnicima stiže obavijest na mobilne uređaje. Kontinuirano se na društvenim mrežama provode aktivnosti informiranja građana o svim našim dnevnim novostima, servisnim i komunalnim uslugama te događanjima u Zagrebačkom holdingu. Za informiranje se koriste prepoznatljivi piktogrami, prema novim standardima komunikacije, kako bi korisnici imali ujednačenu vizualnu poveznicu sa Zagrebačkim holdingom.

Zagrebački holding aktivno se uključio u unaprjeđenje funkcionalnosti aplikacije *Moj Zagreb*, internetskog servisa Grada Zagreba, pomoću kojeg korisnici mogu prijaviti komunalne nepravilnosti na koje Grad i Zagrebački holding u koordinaciji promptno reagiraju. Aplikaciji je tijekom 2017. godine proširena funkcionalnost te su dodane poveznice na internetske servise Zagrebačkog holdinga: dojava stanja plinomjera, prijava na *mojRačun* Gradske plinare Zagreb - Opskrba d.o.o. i Moj ViO Vodoopskrbe i odvodnje d.o.o. te komunalni informacijski sustav Zagrebačkog holdinga na e-Građani. Korisnici komunalnih usluga već od ranije koriste mogućnost uvida u potrošnju, obračune i status obveza putem interneta kroz tri neovisna sustava - internetsku aplikaciju MOJ VIO Vodoopskrbe i odvodnje d.o.o., internetsku i mobilnu aplikaciju MOJ RAČUN Gradske plinare Zagreb-Opskrba d.o.o. te sustav dostave jedinstvene uplatnice Zagrebačkog holdinga u *mPretinac* usluge e-gradani. Također je potrebno spomenuti i Pokretni ured Zagrebačkog holdinga - specijalizirano vozilo koje omogućuje korisnicima znatno pristupačnije upravljanje uslugama po principu sve na jednom mjestu, obilazeći gradske četvrti prema unaprijed definiranim mjesečnim rasporedu dostupnom na internetskoj stranici Zagrebačkog holdinga.

Zagrebački holding također ima implementirani sustav ISGE - sustav za gospodarenje energijom - računalna aplikacija za praćenje i analizu potrošnje energije u zgradama Zagrebačkog holdinga, a u koju se unose opći, konstrukcijski i energetske podaci te podaci o neposrednoj potrošnji energije i/ili vode za svaku zgradu. Na navedenu aplikaciju moguća je nadogradnja sustava za daljinsko praćenje potrošnje energenata.

Društvo **Gradska plinara Zagreb d.o.o.** obavlja reguliranu energetske djelatnost distribucije prirodnog plina na području gradova Zagreba, Zaprešića i Velike Gorice te općina Brdovec, Pušća, Marija Gorica i Dubravica, kao operater distribucijskog sustava plina s oko 280.000 mjernih mjesta od kojih je oko 38.500 opremljeno određenim vrstama sustava *walk by* ili daljinskog očitavanja potrošnje plina. Za krajnje kupce sa značajnom potrošnjom plina (više od 10 GWh godišnje) te dodatne kupce za koje je to potrebno, u skladu s odlukom Hrvatske energetske regulatorne agencije, GPZ je opremio obračunska mjerna mjesta za praćenje potrošnje plina na satnoj osnovi. Do sada je 130 obračunskih mjernih mjesta opremljeno uređajima za satno praćenje potrošnje plina, baziranih na GPRS tehnologiji, čime GPZ na satnoj osnovi nadzire od 12% u zimskom do 42% u ljetnom razdoblju ukupne potrošnje plina na svojem distribucijskom području. U planu je povećanje broja obračunskih mjernih mjesta

opremljenih tim sustavom na ukupno cca 250 najvećih potrošača, čime bi GPZ na satnoj osnovi nadzirala i više od 50% ukupne potrošnje plina.

Za ostale kupce GPZ kontinuirano oprema mjerne uređaje kako bi mogli obavljati daljinsko očitavanje potrošnje te je do sada opremljeno oko 35.000 uređaja s radio-modulom (najčešće baziran na OMS wireless M-BUS tehnologiji u skladu s HRN EN 13757-4 kojem se pristupa tzv. *drive-by / walk-by* modom) te je time isključena potreba kupca da očitavaču omogući pristup brojilu koje se nalazi u etažnom prostoru vlasnika objekta.

GPZ je također provela i nekoliko pilot-projekata u smislu ugradnje i testiranja pametnih mjernih uređaja:

- *Pilot-projekt Jarun* - ostvarena je mogućnost očitavanja potrošnje plina onih potrošača čiji su plinomjeri opremljeni radio-modulima postavom stacionarnih prijamnika za očitavanje radijskih modula, trenutno Sky Office Tower, neboder Zagrepčanka, a u planu je pozicija na Laništu. Aktivnosti uključuju:
  - na odabrane lokacije ugrađeni su prijamnici sa svom pripadajućom opremom potrebnom za ispravan rad
  - uspostava mrežne veze prema računalnim serverima na kojima će se izvoditi aplikacija za praćenje satnog očitavanja plinomjera na referentom području
  - uspostava računalnih servera s aplikacijama koji će omogućiti GPZ-u pristup podacima o satnim očitanjima.

Samo uz korištenje dvije navedene pozicije, s usmjerenim antenama, prema zadnjem izvješću partnera, koji vrši testiranje prijamnika, uspostavljeno je primanje signala, odnosno informacija o stanju satne potrošnje sa 60% obračunskih mjernih mjesta opremljenih radio-modulima (komunikacijski protokol, OMS, PRIOS, wM-Bus).

- *Pilot-projekt Dubrava - LoRa*, pokrenut je u listopadu 2016. godine s ciljem testiranja informacija o funkcionalnosti LoRa radiokomunikacijske tehnologije, koja je u posljednjih nekoliko godina doživjela veliku ekspanziju. Analizirajući dobivene rezultate o očitanjima plinomjera putem LoRa modula, zaključak je da bi se LoRa tehnologija mogla koristiti na distributivnom području Gradske plinare Zagreb, no preporučljivo je usporediti dobiveno s drugim tehnologijama koje se već koriste u Zagrebu ili novim tehnologijama u nastanku.
- Započelo je testiranje mikrotermalnih, a u pripremi je testiranje i ultrazvučnih plinomjera i membranskih plinomjera nove generacije koji se ubrajaju u kategoriju tzv. pametnih mjerila. Svi tipovi, a bez obzira na tehnologiju mjerenja, u sklopu kućišta sadrže uz mjerni uređaj i stop-ventil i GPRS modul kojim se operatoru jednom dnevno dostavljaju podaci o satnoj potrošnji za prethodni dan (24 podatka), a istima je iz lokacije sjedišta operatora moguće izvršenje obustave isporuke plina bez odlaska na samu lokaciju smještaja obračunskog mjernog mjesta. Na osnovi velikog povećanja ponude tzv. pametnih mjerila na tržištu plinomjera, koji su bazirani na GPRS tehnologiji i konkurentnosti cijene u odnosu na "obična" brojila, primijećen je prelazak s walk by / drive by načina očitavanja potrošnje plina i usmjeravanje europskih operatora distribucijskih sustava plina prema davateljima telekomunikacijskih usluga, odnosno odustajanje i od razvoja vlastite infrastrukture baznih stanica za prijam podataka o potrošnji plina.
- Potrebno je naglasiti da je HERA tijekom jeseni 2017. godine započela izradu jedinstvenog programa mjera za uvođenje naprednih mjernih uređaja za krajnje kupce, na osnovi članka 38. Zakona o energiji, čime se namjerava postupiti sukladno Direktivi

2012/27/EU Europskog parlamenta i Vijeća o energetske učinkovitosti, kojom se u članku 3. među ostalim propisuje optimiziranje potrošnje plina uvođenjem inteligentnih sustava mjerenja ili naprednih mreža, pa će daljnje aktivnosti GPZ-a biti usklađivane s regulatornim tijelom.

Društvo **Zagrebački električni tramvaj - ZET d.o.o.** (od prosinca 2017. godine više nije u sastavu Zagrebačkog holdinga d.o.o. nego djeluje kao zasebno društvo) 2007. godine uvelo je sustav za nadzor i upravljanje prometom i informiranje putnika te je u tijeku unaprjeđenje, odnosno zamjena postojećeg sustava novim, koji počiva na kvalitetnoj neprekidnoj komunikaciji u stvarnom vremenu između Prometnog centra (centralnih jedinica sustava) i vozila u prometu. Novim sustavom povećat će se dostupnost informacija u vozilima, na stajalištima te putem različitih web-aplikacija i aplikacija za mobilne uređaje i za krajnje korisnike prijevoza. Prometni centar će u svakom trenutku imati raspoložive informacije o svim vozilima u prometu koje uključuju osnovne podatke o vozilu i vozaču, trenutnom položaju vozila, sve parametre vezane uz red vožnje (položaj na trasi linije, podaci o ranjenju / kašnjenju i sl.) te mogućnost dvosmjerne glasovne (video) i tekstualne komunikacije s pojedinim vozilima (vozačima), ali isto tako i s različitim grupama vozila (npr. sva vozila jedne linije ili sva tramvajska vozila).

Novi sustav stvorit će preduvjete za slanje glasovnih, tekstualnih ili videoobavijesti putnicima u vozilima i na stajalištima te na različite mobilne aplikacije. Vozila će se opskrbljivati svim potrebnim podacima u stvarnom vremenu bez obzira na njihov trenutni položaj, a isto tako svi prikupljeni podaci iz vozila obrađivat će se u centralnim jedinicama, te su osnova za provjeru uspješnosti izvršenja planiranih aktivnosti svih dostupnih i potrebnih parametara reda vožnje, svih statističkih i ostalih pokazatelja, koji se po potrebi prilagođavaju ili mijenjaju, služe za izradu različitih analiza i izvješća, te nakon obrade ponovno upućuju u vozila. Osim glasovne i tekstualne komunikacije, operater u Prometnom centru na raspolaganju će imati niz različitih programskih rješenja kojima također može utjecati na stanje i odvijanje prometa. To se naročito odnosi na raznovrsna programska rješenja kojima je moguće obavijestiti ili upozoriti vozače da je došlo do određenih odstupanja u odnosu na predviđeni red vožnje, kao na primjer, odstupanja od vremena planiranih polazaka, ranjenja ili kašnjenje pri polasku s terminala ili pak u odnosu na određenu poziciju na trasi. U skladu s time moguća su i upozorenja vozaču o brzinama, u odnosu na dozvoljene, na svakom pojedinom dijelu trase linija. Isto tako postoje i mogućnosti upravljanja tzv. spojevima odnosno mogućnostima nastavka putovanja (presjedanja) drugim vozilom ili prometnim sredstvom.

Glavni elementi novog sustava za nadzor i upravljanje prometom su sljedeći:

- informativni zaslon u vozilima namijenjen pružanju informacija putnicima tijekom vožnje: trasa linije na kojoj vozilo prometuje te trenutni položaj vozila na trasi, sljedeće stajalište uz podatak o udaljenosti, odnosno vremenu vožnje u minutama, informacije o tzv. *spojevima*, odnosno o linijama koje prometuju tim stajalištem ili pak mogućem nastavku putovanja drugom vrstom prijevoznog sredstva, npr. prelazak s tramvajske linije na autobusnu (spoj) te stajalište na koje trebaju doći
- informativni zaslone na stajalištima/terminalima, koji će putem vizualnih i audiosadržaja prikazivati informacije putnicima: vrijeme do dolaska/odlaska vozila pojedinih linija, popunjenost vozila koja pristižu na stajalište, mogućnosti/opremljenost vozila koja pristižu (niskopodni, prilagođeni osobama s posebnim potrebama i sl.), informacije o stanju u prometu te ostale informacije i komercijalni sadržaji
- stajališni automati planiraju se ugraditi na određena stajališta (od ukupno preko 2.600), omogućavat će kupovine pojedinačnih karata, nadopunu vrijednosnih kartica,

mogućnost praćenja transakcija i funkcionalnosti kroz stalnu vezu sa središnjim sustavom

- mobilna aplikacija za građane za pametne telefone, dizajnirana modularno s cijelom lepezom funkcionalnosti: pristup korisničkom računu putem web-portala mojzet.hr, provjera sredstava i nadoplata na računu, kupovina kupona, informacije o voznom redu u stvarnom vremenu te o izvanrednim situacijama, planiranje ruta i ostalo
- pristup internetu za putnike putem WiFi mreže u svim vozilima tijekom vožnje.

#### 4. Vizija pametnog Grada Zagreba do 2030. godine - ciljevi i strateška područja

Tri su ključna cilja čijem ostvarenju pametni Grad Zagreb treba težiti:

1. ostvariti održivi razvoj
2. poboljšati kvalitetu života svojih stanovnika
3. unaprijediti učinkovitost Grada kao sustava (kroz povećanje učinkovitosti postojeće i buduće infrastrukture povezivanjem njezinih različitih komponenti, usluga koje se pružaju i ljudi koji ih koriste).

Održivost, učinkovitost i visoka kvaliteta života ostvaruju se kroz šest dimenzija (polja djelovanja), odnosno specifičnih aspekata grada, kroz koje pametne inicijative utječu na ostvarivanje ciljeva strategija pametnih gradova. Pametna inicijativa ili pametni projekt postaje *pametniji* kako raste broj polja djelovanja, od kojih je šest ključnih: pametno upravljanje, gospodarstvo, mobilnost, okoliš, život i ljudi. Ova je klasifikacija, sa *šest stupova* na kojima počiva pametni grad, najprihvaćenija u stručnoj literaturi, uz određeni broj radova koji kombiniraju i druga polja (npr. pametno zdravlje, obrazovanje, energetiku, sigurnost, izgrađenu infrastrukturu i zgrade). Međutim, ta se polja evidentno mogu alocirati u šest navedenih ključnih polja, odnosno dimenzija. Tehnologija sama po sebi nije područje (polje) djelovanja, već ona omogućuje unaprjeđenje učinkovitosti projekata. IKT infrastruktura i njezino korištenje, iako važni čimbenici, samo su pretpostavke (preduvjeti) za ostvarivanje utvrđenih ciljeva - nema strategije pametnog grada bez stvarnog angažmana i spremnosti na suradnju među institucijama, privatnim sektorom i građanima<sup>20</sup>.

Unutar svake dimenzije (npr. prema ASCIMER vodiču dobre prakse<sup>21</sup>), područja djelovanja mogu se definirati u širem i užem smislu s eventualnim konkretnim pametnim inicijativama/projektima. Drugim riječima, unutar svake dimenzije definiraju se projektna područja, unutar kojih se mogu utvrditi projektne aktivnosti s konkretnim inicijativama/primjerima.

Daljnji razvoj i održivost Grada Zagreba bit će plod pametne kombinacije novih tehnologija, prvenstveno IKT-a i integriranih platformi Grada Zagreba, moderne infrastrukture, novog dizajna digitalnih usluga, na osnovi potreba građana i gospodarstvenika te povezivanja pametnih električnih mreža, interneta, pokretnih mreža i umreženih (pametnih) uređaja. Poseban naglasak treba biti na sinergiji sigurnosnih sustava videonadzora sa sustavima nadzora

<sup>20</sup>Nam, T., Pardo, T.A. *Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions. Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, 2011.* Dostupno na: [https://inta-aiivn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/dgo\\_2011\\_smartcity.pdf](https://inta-aiivn.org/images/cc/Urbanism/background%20documents/dgo_2011_smartcity.pdf)

<sup>21</sup>*Smart cities: Best practice guide & Case studies, ASCIMER project – Assessing Smart City Initiatives for the Mediterranean Region, 2015.* Dostupno na: [http://www.eiburs-ascimer.transyt-projects.com/images/files/best\\_practices\\_guide.pdf](http://www.eiburs-ascimer.transyt-projects.com/images/files/best_practices_guide.pdf)

prometa i prometne analitike, koja bi postigla višestruke efekte u segmentu protočnosti prometa, upravljanja prometnom potražnjom s ciljem povećanja sigurnosti prometa na cestama, smanjenja gužvi i smanjenja zagađenja kao posljedice emisije štetnih plinova vozila.

Vizija Grada Zagreba za 2030. godinu je Zagreb kao europska metropola, regionalni lider jugoistočne Europe, koji stoji uz bok najvećim europskim gradovima. Potpuna digitalizacija poslovanja i suradnja s građanima osigurat će zavidnu kvalitetu života i brojne uštede, kao i potpuno nove modele poslovanja i gospodarskog rasta koji osiguravaju građanima visok životni standard. Provedbom mjera i aktivnosti iz ove okvirne strategije Grad Zagreb će se na digitalnoj karti Europe profilirati kao regionalni digitalni inovacijski centar koji ima:

- dostupnost visokoobrazovanih kadrova
- pozitivnu investicijsku klimu i uređenu infrastrukturu
- zavidnu poslovnu kulturu
- razvojne platforme koje stvaraju prostor za inovacije i razvoj
- visoku dostupnost otvorenih podataka i robusne mehanizme za njihovu sigurnost i zaštitu.

Svaki građanin i poslovni subjekt imat će vlastiti digitalni identitet potpuno integriran s europskim sustavom pružanja usluga, odnosno sa sustavom e-Građani, pa će svatko tko boravi ili živi u Zagrebu - bio on poslovni korisnik ili turist - zapravo biti na digitalnom domaćem terenu.

Uključenost građana i njihovo sudjelovanje na svim razinama donošenja odluka (od dugoročnih strateških do dnevno - operativnih) jedna je od osnovnih karakteristika pametnog grada. Dostupnost podataka o svim važnim područjima života u Gradu Zagrebu (promet, zdravstvo, infrastruktura, gospodarstvo itd.), uz pregledan prikaz i jednostavne mogućnosti pretraživanja te uvažavanje zahtjeva za otvorenost i transparentnost predstavljaju nužan preduvjet za aktivno uključivanje građana. Osim toga, time se omogućava i potiče razvoj pametnih aplikacija (u prvom redu namijenjenih pametnim mobilnim uređajima) od strane tvrtki i poduzetnika.

Transformacija Grada Zagreba u Pametni Grad Zagreb utjecat će na tehnološke inovacije, pametan promet, energetska učinkovitost, odnosno smanjenje korištenja resursa, život građana i radnika, te na poduzeća putem brojnih promjena u vezi s, primjerice, radom na daljinu, e-demokracijom i povećanom transparentnošću te će omogućiti aktivnije sudjelovanje u postupku donošenja odluka.

U svrhu ostvarenja vizije, u sklopu ove Okvirne strategije, definirano je sljedećih šest strateških područja:

- 1) Digitalna infrastruktura
- 2) Učinkovita, transparentna i pametna gradska uprava
- 3) Pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama
- 4) Obrazovanje
- 5) Gospodarstvo
- 6) Održiva urbana mobilnost.

U tablici u nastavku prikazana je klasifikacija navedenih područja u kontekstu šest stupova, odnosno polja djelovanja, pametnog grada.

Dodatno su u tekstu u nastavku, za svako strateško područje, opisani kontekst i izazovi, ciljevi i željeni učinci te prioritetne mjere za ostvarenje ciljeva. U sljedećem poglavlju dan je detaljniji

opis svake mjere koja uključuje specifične ciljeve i aktivnosti, izazove u provedbi, moguće izvore financiranja te ključne dionike i dinamiku provedbe.

Tablica 4.1. Klasifikacija strateških područja pametnog Grada Zagreba u kontekstu šest polja djelovanja

<b>Polje 1: Pametno življenje</b>			
<b>Područje</b>	<b>Opis/definicija</b>	<b>Aktivnost</b>	<b>Inicijativa</b>
<b>Digitalna infrastruktura</b>	<p>Za uspješnu realizaciju koncepta pametnog grada nužan preduvjet je robusna, visoko dostupna i dugoročno osigurana digitalna infrastruktura koja predstavlja temelj na kojemu se grade sve napredne i pametne usluge današnjice i u budućnosti.</p> <p>Upravljanje komunalnom infrastrukturom jedna je od ključnih aktivnosti u pružanju usluga klijentima, bilo građanima ili poslovnim subjektima. Komunalna infrastruktura ima izravan utjecaj na kvalitetu života građana svakog naselja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Smart City</i> platforma Grada Zagreba</li> <li>• integralni Geo informacijski sustav</li> <li>• gigabitna korisnička širokopoljasna infrastruktura</li> <li>• senzorska uskopojasna infrastruktura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• platforma za agregaciju podataka uz razmjenu podataka u stvarnom vremenu, kao temelj za praćenje i analizu stanja cijelog niza infrastrukturnih sustava, odnosno za definiranje i pružanje cijelog niza usluga</li> <li>• uspostava sustava i kreiranje aplikativnih rješenja, prikupljanje podataka i širenje informacija za dionike i krajnje korisnike (uprava, javna poduzeća i ustanove, gospodarstvo, građani)</li> <li>• uključivanje unutar integralnog Geo informacijskog sustava svih elemenata prometnog sustava grada, dinamičkog prikaza prometnog opterećenja prometne mreže, elemenata komunalne i energetske infrastrukture Grada te podataka o izdanim dozvolama s grafičkim prikazima planiranih zahvata u prostoru</li> <li>• izgradnja kvalitetne gradske širokopoljasne infrastrukture kao nužan preduvjet za ostvarenje usluga i provedbu rješenja pametnog grada i povećanje kvalitete života</li> </ul>
<b>Polje 2: Pametno upravljanje</b>			
<b>Područje</b>	<b>Opis/definicija</b>	<b>Aktivnost</b>	<b>Inicijativa</b>
<b>Učinkovita, transparentna i pametna gradska uprava</b>	<p>Uključenost građana u donošenje važnih odluka na razini Grada i pojedinih gradskih četvrti, uz pružanje svih relevantnih informacija i ključnih pokazatelja za odlučivanje putem raznih medija i oblika informiranja.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ubrzanje razvoja digitalnih javnih usluga, povećanje apsorpcije digitalnih tehnologija i uključenje građana</li> <li>• upravljanje interoperabilnošću elektroničkih servisa Grada, u skladu s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• e-demokracija i e-participacija, participacijski alati (Wiki, online društvene mreže, blogovi), elektroničko glasovanje, reputacijski sustavi, internetske peticije, pritužbe i zahtjevi, kolaborativno kreiranje usluga, npr. participativno budžetiranje omogućeno ICT-om</li> </ul>



	<p>Razvoj poticajnog okruženja za poslovanje privatnih tvrtki kroz razne oblike javno-privatnog partnerstva, ali također uz korištenje naprednih tehnologija kako bi se umanjile administrativno-birokratske zapreke za poslovanje, javni pristup informacijama i podacima koji mogu poslužiti za razvoj inovativnih aplikacija i rješenja za građane i poduzetnike.</p>	<p>razvojem interoperabilnosti na razini Republike Hrvatske i EU-a</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analiza i razrada poslovnih procesa i uspostava odgovarajuće organizacijske strukture u svrhu integralnog upravljanja provedbom i koordinacijom procesa i aktivnosti</li> <li>• izrada referentne arhitekture i standardizacija tehnološke platforme</li> <li>• poticanje kulture inovacija zaposlenika gradske uprave i građana kroz veću uključenost u procese stvaranja novih digitalnih javnih usluga</li> <li>• razvoj lokalne infrastrukture prostornih podataka - ZIPP</li> <li>• stalno unaprjeđenje kvalitete gradskih usluga te istraživanje daljnjih poboljšanja u skladu s međunarodnim ISO normama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• alati za transparentnost (mehanizmi društvene transparentnosti) te praćenje i analiza: otvoreni podaci, digitalni tragovi, dubinska analiza podataka, vizualizacija podataka, simulacije, municipalna transparentnost, interaktivne GIS karte gradova, informacije o društvenim i gradskim uslugama (otvoreni podaci o izvršenju gradskih usluga, vizualno dostupni svim građanima, portali informacija javnog sektora)</li> <li>• e-gradske četvrti, online javne i socijalne službe (informacije i postupci), vijeća g. četvrti na društvenim mrežama, integrirane platforme za javne i društvene službe, razmjena informacija između javnih službi, Pametno pravosuđe i uprava, npr. sustav e-kartice za pristup uslugama u gradu</li> <li>• politike i mjere koje jačaju inicijative pametnog grada na različitim razinama, platforme između različitih usluga, mjere koje osiguravaju programe za jačanje inicijativa pametnog grada na nacionalnoj razini</li> </ul>
--	--	--	---

**Polje 3: Pametno okruženje**

Područje	Opis/definicija	Aktivnost	Inicijativa
<p><b>Pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama</b></p>	<p>Cjelovito energetska rješenje za pametne gradove i regije s velikim postotkom urbanog stanovništva i velikom zastupljenošću informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT).</p> <p>Više mreža koje zajednički čine osnovnu infrastrukturu za opskrbu energijom, vodom i ostalim životno važnim</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pametne električne mreže</li> <li>• pametna rasvjeta</li> <li>• pametne toplinske mreže</li> <li>• pametne plinske mreže</li> <li>• pametna vodoopskrba i odvodnja</li> <li>• integracija pametnih zgrada i infrastrukture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ugradnja pametnih, odnosno mjernih i upravljačkih uređaja na razini visokog, srednjeg i niskog napona elektroenergetske mreže</li> <li>• umreženi pametni sustav rasvjete dvosmjerno dostupan za komunikaciju i upravljanje iz računalnog oblaka, uz digitalno praćenje cijelog životnog ciklusa rasvjetnog sustava, uključujući održavanje</li> <li>• umreženi pametni sustavi grijanja i hlađenja za sve kategorije potrošača</li> </ul>

	<p>dobrima i uslugama: električne, rasvjetne, toplinske, plinske, telekomunikacijske, vodovodne, cestovne, željezničke, tramvajske te ostale prometne i druge mreže, pametni energetske sustav integrira sve mreže u zajedničku cjelinu pomoću IKT-a te koordinira njihov rad kako bi se ostvarila optimalna rješenja za pojedini sektor i korisnike, kao i za sustav u cjelini.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• umreženi sustav distribucije i opskrbe prirodnim plinom za sve kategorije krajnjih kupaca</li> <li>• interakcija zgrada - potrošači (potrošači koji su istovremeno i proizvođači energije) i mreža za bolju integraciju obnovljivih izvora energije</li> </ul>
<b>Polje 4: Pametni ljudi</b>			
<b>Područje</b>	<b>Opis/definicija</b>	<b>Aktivnost</b>	<b>Inicijativa</b>
<b>Obrazovanje</b>	<p>Digitalno obrazovanje znači korištenje tehnologije za poboljšanje metoda učenja i unapređenje ljudskih vještina za tehnologiju, poboljšanje svih razina obrazovanja i osposobljavanja (akademska izvrsnost, jednake mogućnosti).</p> <p>Pametno učenje je sustav učenja koji savjetuje i upućuje korisnike u učenju u realnom svijetu (okruženju).</p> <p>Uključivanje građana u obrazovanje za sve uzraste je apsolutno nužno za sustavni razvoj, odnosno raširenu primjenu pametnih rješenja na području Grada Zagreba. Kvalitetno, i na otvorenom tržištu rada kompetitivno obrazovanje kroz sustav školstva te cjeloživotno učenje</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvođenje suvremenih IKT, pametnih uređaja i rješenja u sve osnovne i srednje škole na području Grada Zagreba</li> <li>• organizacija redovnih natjecanja za učenike osnovnih i srednjih škola na području Grada Zagreba u razvijanju i primjeni pametnih rješenja i alata</li> <li>• organizacija redovnih tečajeva, odnosno predavanja za nastavnike u osnovnim i srednjim školama te obrazovnih, informativnih i promotivnih aktivnosti (tribina, seminara, radionica i sl.) za sve građane Grada Zagreba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obrazovni programi i centri za nove tehnologije, internet u školama, tehnološki uređaji u školama i na fakultetima, olakšavanje i poticanje cjeloživotnog učenja, interaktivne ploče, sustavi e-učenja</li> <li>• organizacija natjecanja u razvijanju i primjeni IKT rješenja i alata</li> <li>• organizacija redovnih tečajeva, odnosno predavanja za nastavnike u osnovnim i srednjim školama, u suradnji sa stručnjacima iz vodećih tvrtki iz područja razvoja pametnih rješenja i informacijsko-komunikacijskih tehnologija</li> </ul>

	stvaraju uvjete za razvoj kreativnosti i inovacija potrebnih u razvoju koncepta pametnog grada.		
<b>Polje 5: Pametna ekonomija/gospodarstvo</b>			
<b>Područje</b>	<b>Opis/definicija</b>	<b>Aktivnost</b>	<b>Inicijativa</b>
<b>Gospodarstvo</b>	<p>Stvaranje cjelokupnog i sveobuhvatnog okruženja koje omogućuje i potiče inovacije i stvaranje novih poslovnih modela.</p> <p>Unaprjeđivanje inovacija u gospodarskim politikama, postojećih i novih tvrtki, poduzetnika i radnika, promicanje vještina i inovacija na bilo kojoj razini u javnom i privatnom sektoru.</p> <p>Istraživanje, razvoj i inovacije uspostavljaju partnerstva između tvrtki, istraživačkih centara i visokoobrazovnih ustanova.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podizanje razine poduzetničkih kompetencija</li> <li>• korištenje financijskih instrumenata i alternativnih izvora financiranja za rane faze poduzetništva</li> <li>• uspostava gradske platforme za testiranje inovativnih rješenja (<i>Living Lab</i>) i jačanje kreativno-inovacijskih prostora (<i>maker spaces</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• razvijanje poduzetničkih vještina i poduzetničke inicijative, preusmjeravanje na inovacije, inovativno poduzetništvo i poslovanje, projekti R&amp;D + i koji uključuju partnerstva između industrije i istraživačkih centara, poticanje zapošljavanja i ulaganja u znanjem intenzivne sektore</li> <li>• živi laboratoriji za korisničke otvorene inovacije (kooperativno i kolaborativno kreiranje, istraživanje, eksperimentiranje i evaluacija)</li> <li>• novi poslovni koncepti primijenjeni na grad</li> </ul>
<b>Polje 6: Pametna mobilnost</b>			
<b>Područje</b>	<b>Opis/definicija</b>	<b>Aktivnost</b>	<b>Inicijativa</b>
<b>Održiva urbana mobilnost</b>	<p>Holistički pristup urbanoj mobilnosti koji optimizira rješenja ponude i potražnje, proaktivni model koji predviđa buduće promjene i trendove te iskorištava prednosti novih rješenja.</p> <p>Postizanje sigurnog, ekološki prihvatljivog i učinkovitog prometnog sustava, zasnovanog na suvremenim tehnologijama.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povećanje atraktivnosti javnog prijevoza putnika u urbanoj aglomeraciji</li> <li>• unaprjeđenje i razvoj sustava upravljanja prometom</li> <li>• unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa</li> <li>• korištenje inovativnih pogonskih sustava (primarno elektromobilnosti)</li> <li>• korištenje inovativnih videoanalitičkih sustava s podrškom za</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvođenje sustava integriranog prijevoza putnika, jedinstvene vozne karte za integrirani prijevoz putnika na osnovi jedinstvenog suvremenog IKT sustava, integriranog prijevoza s mobilnom aplikacijom i beskontaktnom karticom (plaćanje prema stvarnom broju prijeđenih kilometara/stanica)</li> <li>• uvođenje sustava za informiranje putnika, planiranje putovanja i sustava videonadzora javnog gradskog prijevoza putnika</li> </ul>

	<p>Poboljšanje iskustva putovanja i povećanje pouzdanosti izračuna vremena i troška putovanja, kako za fizičke osobe, tako i za poslovne korisnike.</p> <p>Poboljšanje sustava prometne analitike u sinergiji sa sustavom videonadzora Grada s ciljem povećanja sigurnosti prometa, smanjenja gužvi te naprednog upravljanja prometnom potražnjom.</p>	<p>naprednu prometnu analitiku i integracija sa sustavom za automatsko upravljanje prometom</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uvođenje sustava dinamičkog informiranja o slobodnim kapacitetima na parkiralištima (ili slobodnim parkirališnim mjestima), sustava za navigaciju prema slobodnim uličnim i izvanuličnim parkirališnim mjestima, sustava za udaljenu rezervaciju i naplatu parkirališnih površina (uključivo i punionice električnih vozila)</li> <li>• integracija sustava naplate parkirališta sa sustavom jedinstvene vozne karte za javni prijevoz putnika u gradskoj aglomeraciji (urbanom području)</li> <li>• Park&amp;Ride sustavi (stanovnici koji žive na rubnim dijelovima grada ili izvan grada mogu besplatno parkirati svoja vozila na tramvajskim okretištima i dalje nastaviti put javnim prijevozom)</li> <li>• sustav i aplikativno rješenje za bicikliste (info o biciklističkim stazama, <i>bike sharingu</i>, planiranju rute i vremena putovanja, prometu, el. punionicama, zagađenju...)</li> <li>• uvođenje sustava za automatsko upravljanje prometom, koji će osigurati potpunu integraciju sa sustavom videonadzora Grada, javnim prijevozom, sustavom parkinga, prioritiziranjem žurnih službi i dr.</li> </ul>
--	--	---	--

### **Strateško područje 1.: Digitalna infrastruktura**

#### **Kontekst i izazovi**

Za uspješnu realizaciju koncepta pametnog grada nužan preduvjet je robusna, visokodostupna i dugoročno osigurana digitalna infrastruktura, koja predstavlja temelj na kojem se grade sve napredne pametne usluge današnjice i budućnosti. Već u fazi planiranja koncepta nužno je imati širok i dug pogled te obuhvatiti sve aspekte funkcioniranja grada u 21. stoljeću.

Širokopojasne mreže okosnica su vizije informacijskog društva koje proizlaze iz Digitalnog programa za Europu (*Digital agenda for Europe - DAE*<sup>22</sup>). DAE predstavlja strateški okvir za razvoj digitalnih tehnologija s ciljem ubrzanja ekonomskog rasta u zemljama Europske unije (EU). DAE je sastavni dio krovne europske strategije Europe 2020 za razdoblje do kraja 2020. godine, a čija svrha je promicanje reformi i modernizacija gospodarstava zemalja članica, povećanje kapaciteta postojećih i stvaranje novih institucija, poboljšanje globalne konkurentnosti i stvaranje uvjeta za provedbu aktivnosti vezanih uz specifičan položaj zemlje. Unutar DAE određeni su strateški ciljevi i prateće mjere usmjerene k povećanju dostupnosti napredne širokopojasne infrastrukture. Važnost širokopojasne mreže danas je usporediva s važnošću cestovne infrastrukture, željezničke i električne mreže i ključna je komponenta u svakodnevnom životu i razvoju suvremenog društva.

Elektronička komunikacijska infrastruktura (EKI) - njezin razvoj, gradnja, održavanje i korištenje (prema čl. 3. Zakona o elektroničkim komunikacijama - ZEK) od interesa je za Republiku Hrvatsku i treba je planirati sa svrhom napretka gospodarstva i povećanja kvalitete života stanovništva, zaštite okoliša i zdravlja ljudi ne stvarajući zapreke razvoju elektroničkih komunikacija i tržišnom natjecanju. Telekomunikacije i elektroničke komunikacije temelj su razvoja današnjeg društva, a kvalitetno planiranje omogućuje realizaciju konačnog cilja - širokopojasni pristup svakog korisnika. EKI se treba smatrati komunalnom infrastrukturom te se mogu primjenjivati isti propisi osobito u svrhu poticanja integriranog planiranja i gradnje.

Grad Zagreb kontinuirano ulaže u proširenje kapaciteta bežičnog pristupa širokopojasnom internetu putem besplatnih pristupnih točaka, a s ciljem proširenja mreže besplatnog pristupa širokopojasnom bežičnom internetu (WiFi). Trenutno je sustav implementiran u središtu grada, a u planu je daljnje širenje na trgove, parkove i sredstva javnog prijevoza (tramvaji i autobusi).

Upravljanje komunalnom infrastrukturom jedna je od ključnih aktivnosti u pružanju usluga klijentima, bilo građanima ili poslovnim subjektima. Komunalna infrastruktura ima izravan utjecaj na kvalitetu života građana svakog naselja. Za kvalitetno pružanje usluge i zadovoljstvo korisnika, kao i učinkovito upravljanje infrastrukturom, potrebno je poznavati točan trodimenzionalni položaj komunalnih usluga i voditi evidenciju o postojećim i zastarjelim dijelovima komunalne infrastrukture. Da bi se kreirao kvalitetan operativni katastar infrastrukture, potrebno je prije svega poboljšati kvalitetu postojećih podataka (u većini slučajeva nedostaje korektna z-koordinata, odnosno dubina položene infrastrukture), prikupiti podatke koji nedostaju i uspostaviti informacijski sustav koji će biti dostupan svim dionicima. Pritom je potrebno sve planirane mjere i aktivnosti uskladiti sa zakonskom regulativom, u prvom redu sa Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18) te Pravilnikom o katastru infrastrukture (NN 29/2017), a također i Zakonom o mjerama za smanjenje troškova postavljanja elektroničkih komunikacijskih mreža velikih brzina (NN 121/16).

Kriteriji za razvoj i odabir konkretnih mjera i projekata u ovom strateškom području trebaju biti temeljeni na jasnim kriterijima isplativosti i koristi za društvenu zajednicu. Ti se projekti trebaju provoditi imajući za cilj uspostavu otvorenog sustava za prikupljanje i distribuciju podataka o podzemnoj i nadzemnoj komunalnoj infrastrukturi, kao osnovi za sve razvojne projekte u kontekstu napredne digitalne infrastrukture. To će omogućiti tehnološki i ekonomski efikasnu izgradnju širokopojasne i uskopojasne komunikacijske infrastrukture koja može zadovoljiti sve potrebe, kako građana (*consumer oriented*), tako i poslovnih

<sup>22</sup>*Digital agenda for Europe*, dostupno na: [https://europa.eu/european-union/file/1497/download\\_en?token=KzfSz-CR](https://europa.eu/european-union/file/1497/download_en?token=KzfSz-CR)

subjekata (*technology oriented*), uključivo sa senzorskim i analitičkim mrežama komunalnih društava i gradske uprave.

Pri realizaciji takvih projekta potrebno je posebnu pozornost posvetiti interoperabilnosti različitih sustava (mjerila, senzora, čitača, bežičnih mreža i sl.) koji su u upotrebi ili planiraju biti u upotrebi. Pritom je važno razmjenu podataka, osim na razini aplikacija, omogućiti i na razini uređaja (npr. senzora) i komunikacijskih protokola kako bi se na optimalan način iskoristila postojeća rješenja. Pri implementaciji potrebno je uzeti u obzir tehnološka dostignuća u komunikacijskim tehnologijama, specifične domenske zahtjeve pojedinih sudionika, ali i regulatorne odredbe poput Zakona o informacijskoj infrastrukturi te druge direktive kao što je GDPR (*General Data Protection Regulation*).

Isto tako, potrebno je razraditi posebnu strategiju vezanu za upotrebnu blockchain tehnologiju, odnosno mogućnost izrade novih sustava i distribuiranih aplikacija baziranih na blockchain tehnologijama. Blockchain tehnologije postale su okosnica novog tipa interneta, novi način korištenja distribuirane platforme te se trebaju istražiti mogućnosti primjene u npr. ugovaranju, zaštiti intelektualnog vlasništva, interneta stvari (Internet of Things) i sl. Blockchain strategija treba proučiti mogućnost integracije u postojeće sustave i hrvatsku legislativu te predložiti nekoliko e-usluga Grada Zagreba i povezanih društava, temeljenih na viziji pametnih gradova koje bi se razvile u blockchain tehnologiji te se pokazala analiza troškova i koristi (cost benefit analiza).

### **Ciljevi i učinci**

Specifični cilj u okviru ovog područja je razvoj i nadogradnja postojeće digitalne infrastrukture, odnosno elektroničke komunikacijske infrastrukture na području Grada Zagreba, uz poseban naglasak na interoperabilnosti raznih sustava. Prilikom korištenja potrebno je proučiti učinke korištenja blockchain tehnologije, odnosno koju dodatnu vrijednost predstavlja.

Širi strateški ciljevi i željeni učinci su sljedeći:

- kontinuirano povećanje dostupnosti napredne širokopojasne infrastrukture za sve korisnike (građane, poduzetnike, ustanove i dr.) na području Grada Zagreba
- kontinuirano povećanje kvalitete upravljanja komunalnom infrastrukturom, uz integraciju i omogućavanje sinergijskih učinaka između pametnih električnih, rasvjetnih, toplinskih, plinskih, vodovodnih i drugih sustava.

### **Prioritetne mjere**

Prioritetne mjere za ovo područje su sljedeće:

- a. *Smart City* platforma Grada Zagreba - treba omogućiti prikupljanje, obradu, pohranu i dijeljenje podataka iz svih važnih sektora među uključenim dionicima pametnog grada;
- b. Višedimenzionalni katastar infrastrukture, uključuje 360 stupnjeva snimak podzemne i nadzemne infrastrukture centimetarske preciznosti, interpretacija i deklaracija vlasništva nad pojedinim segmentima infrastrukture, uspostava procesa za ažuriranje podataka i dr.;
- c. Gigabitna korisnička širokopojasna infrastruktura - poticati ubrzanu implementaciju naprednih fiksnih (FTTH, G.Fast, DOCSIS 3.1) i bežičnih (5G) širokopojasnih tehnologija s naglaskom na ultrabrze svjetlovodne pristupne mreže s ciljem što bržeg

osiguranja infrastrukturnih preduvjeta za realizaciju tzv. Europskog gigabitnog društva<sup>23</sup> i robusne, *future-proof* platforme za Pametni Grad Zagreb;

- d. Senzorska uskopojasna infrastruktura - osnova za senzorsku infrastrukturu i aplikacije koje zahtijevaju dugotrajne izvore energije i prijenos male količine informacija - prometni i parkirni senzori, senzori kvalitete zraka ili vode, strukturni ili seizmički senzori i dr.

## **Strateško područje 2.: Pametna javna uprava i uključenje građana**

### **Kontekst i izazovi**

Pametni gradovi zahtijevaju pametnu gradsku upravu - učinkovitu, transparentnu te upravu koja uz intenzivno korištenje naprednih informacijsko-komunikacijskih tehnologija potiče maksimalnu uključenost građana u donošenje važnih odluka na razini grada i pojedinih gradskih četvrti, uz pružanje svih relevantnih informacija i ključnih pokazatelja za odlučivanje putem raznih medija i oblika informiranja. Osim građana, aktivnosti pametne gradske uprave trebaju biti usmjerene i na razvoj poticajnog okruženja za poslovanje privatnih tvrtki - od malih i srednjih poduzetnika pa sve do velikih multinacionalnih korporacija – kroz razne oblike javno-privatnog partnerstva, ali također uz korištenje naprednih tehnologija kako bi se umanjile administrativno-birokratske zapreke za poslovanje te kroz stavljanje na raspolaganje podataka (koji smiju biti javno dostupni, uzevši u obzir propise o zaštiti tajnosti podataka), koji mogu poslužiti za razvoj inovativnih aplikacija i rješenja za građane i poduzetnike.

U procesu stvaranja pametnog grada nužno je postaviti nove administrativne strukture i načine suradnje/komunikacije između raznih gradskih ureda, ustanova i tvrtki, ali također i prema građanima. Navedeno se odnosi na sve aspekte povezane s administracijom, a to konkretno znači da pametna gradska uprava pruža usluge građanima, prvenstveno *on line* (mrežno). Moderna se uprava više ne može ni zamisliti bez upotrebe modernih informacijskih i komunikacijskih tehnologija koje ubrzavaju i pojednostavnjuju administrativne procese, a takva je usluga i transparentnija i jednostavnija za građane. Procesi na taj način postaju jednostavniji i brži, i ne manje bitno, štede vrijeme i novac. Pametne su usluge u ovom području, zahvaljujući unificiranim i standardiziranim konceptima, jednostavne za upotrebu, jednostavne za pronaći, sigurne i certificirane. Velik naglasak potrebno je staviti na razmjenu informacija između različitih gradskih tijela - stvaranjem interoperabilnih sabirnica za razmjenu podataka, jamčeći pritom sigurnost uz naprednu kontrolu pristupa podržanu digitalnim identitetima.

Pametna uprava koristi potencijal tehnologije i podataka te učinkovite interne procese za inovacije u svim dijelovima lanca vrijednosti. Lanac vrijednosti gradske uprave započinje analizom percipiranih društvenih problema, poželjno temeljeno na utvrđenim činjenicama. Dostupnost velike količine podataka u kombinaciji s naprednim analitičkim tehnikama značajno povećava mogućnosti i iskoristivost rezultata analiza u praktičnom smislu zbog velike količine dostupnih podataka i povećanja transparentnosti u kombinaciji s novim vrstama digitalne demokracije i aktivne uključenosti. Rezultat takvog procesa su učinkovitije javne politike, prije svega zbog relevantnosti povratnih informacija i dostupnih alternativa u ranim fazama procesa donošenja politika.

<sup>23</sup> European Commission – Digital Single Market policy "*Connectivity for a European Digital Society*", <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/improving-connectivity-and-access>

Najvažniji izazovi i preduvjeti za ostvarenje ciljeva u okviru ovog strateškog područja su sljedeći:

- Neadekvatna mogućnost prilagodbe postojeće organizacijske strukture, nedovoljna fleksibilnost i brzina prilagodbe na dinamičke uvjete okruženja u kojem djeluje gradska uprava kako bi korisnicima omogućila razinu usluge koju očekuju
- Nedostatak transparentnosti, standardizacije i učinkovite komunikacije dovodi do multipliciranja i preklapanja aktivnosti, informacije su u silosima, a procesi odlučivanja i rješavanja predmeta su predugi
- Potrebno je efikasno usklađivanje strateških i operativnih ciljeva s poslovnim procesima i dostupnim resursima
- Poboljšati sustav planiranja i praćenja učinkovitosti rada uprave, na principu ključnih pokazatelja učinkovitosti
- Planirati i pokretati inicijative za poboljšanje poslovnih procesa i usluga
- Omogućiti pravovremenu i činjenično baziranu informaciju najvišim upravnim strukturama u cilju podizanja efikasnosti procesa donošenja odluka
- Podizanje razine transparentnosti i ciljane komunikacije prema svim dionicima
- Izraditi katalog usluga u skladu sa zakonski određenima i onima određena u sektorski strateškim planskim dokumentima
- Kontinuirana edukacija zaposlenika kao prilagodba na razvoj sustava, bazirana ne isključivo na stručnosti, već i na upravljanju promjenama
- Financiranje - potrebne investicije za razvoj i primjenu pametnih alata i aplikacija kojima će se ostvariti ciljevi pametne gradske uprave, uključujući aplikacije za prikupljanje i obradu velikih količina podataka (tzv. Big Data aplikacije i rješenja), svakako su značajne te će osim korištenja vlastitih sredstava kroz proračun Grada Zagreba biti potrebno koristiti i sredstva iz Strukturnih i investicijskih fondova Europske unije te posebice razne modele javno-privatnog partnerstva
- Povećanje interesa građana (e-Uključenost) - jedan od ključnih uvjeta za ostvarenje ciljeva u okviru pametne gradske uprave je aktivno uključivanje ključnih dionika: velikog broja građana, privatnih tvrtki i poduzetnika, ali također i svih djelatnika gradske uprave, posebice u procese odlučivanja na svim razinama. Građani su krajnji korisnici pametnih alata i rješenja, kao što su već razvijene platforma MojZagreb, odnosno općenito e-forumi, e-konzultacije i slični te su dosadašnja praksa i iskustvo, ne samo na području Grada Zagreba nego općenito gradova na području zemalja Europske unije, pokazali kako je upravo nedostatak interesa građana za sudjelovanje i uključivanje jedan od većih izazova. Potrebno je također razviti i poticajno okruženje za maksimalno uključivanje i proaktivni pristup poduzetnika te državnih i privatnih tvrtki u smislu razvoja novih pametnih rješenja i alata, ali također i djelatnika gradske uprave na svim razinama radi povećanja apsorpcije digitalnih tehnologija.
- Digitalna pismenost - za iskorištavanje svih prednosti i mogućnosti naprednih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i alata nužna su osnovna znanja u smislu digitalne pismenosti te je izvjesno da ovo predstavlja problem za pojedine kategorije stanovništva (primjerice, starije stanovništvo i umirovljenici, ali i socijalno ugrožene kategorije i nezaposlene). Također, za potpuno iskorištavanje svih mogućnosti koje pružaju pametna rješenja i tehnologije potrebno je kontinuirano podizati razinu digitalne pismenosti djelatnika gradske uprave na svim razinama.



## **Ciljevi i učinci**

Najvažniji ciljevi i učinci u području pametne gradske uprave su sljedeći:

- 1) Ubrzati razvoj javnih usluga za građane i gospodarstvenike te povećanje razine njihove uključenosti

Brojne aktivnosti u radu gradske uprave često uključuju više različitih ureda, ustanova i tvrtki te je jedan od glavnih ciljeva, u području pametne gradske uprave, kontinuirano povećanje razine digitalizacije kroz uvođenje suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija te povezivanje poslovnih procesa gradske uprave. Povećana razina digitalizacije rezultira povećanjem učinkovitosti te smanjuje korištenje resursa (u prvom redu ljudskih) uz povećanje brzine pružanja usluga. Direktni pozitivni učinci odražavaju se na građane, poslovni sektor, akademsku zajednicu i druge zainteresirane dionike. Za ostvarenje ciljeva i učinaka potrebno je usklađivanje i primjena podatkovnih standarda, razrada procedura i poslovnih procesa. Potrebno je uspostaviti sustav praćenja i prikaza ključnih indikatora (tzv. Key Performance Indicators - KPI) u stvarnom vremenu za sva područja, u skladu s normom ISO 37120:2014, odnosno tehničkom specifikacijom ISO/TS 37151, što omogućuje direktnu usporedbu s drugim gradovima. Ove informacije trebaju biti konstantno dostupne svim građanima kako bi se maksimalno potaknula njihova uključenost.

- 2) Kontinuirano povećanje razine znanja, sposobnosti i inovativnosti gradske uprave, uz visoku razinu performansi usluga i djelotvornost investiranja u projekte pametnog Grada Zagreba

Povećanje razine znanja, sposobnosti i inovativnosti gradske uprave, poboljšavanje korisničkog iskustva, uvođenje novih poslovnih modela, kao i povećanje poslovne izvrsnosti, bit će stalne smjernice u razvoju gradskih ureda, ustanova i tvrtki. Razvoj e-Vještina (*e-Skills*) zaposlenika gradskih ureda, ustanova i tvrtki bit će stalni proces unutar cjeloživotnog obrazovanja i programa e-Učenja. Jedna od ključnih zadaća gradske uprave je pružiti podršku i olakšati građanima svakodnevne aktivnosti. Podnošenje zahtjeva za izdavanjem dozvola, e-Škole, aplikacije za prijavu raznih komunalnih problema samo su neki od primjera e-usluga. Jedan od načina na koji se može potaknuti razvoj aplikacija i e-usluga je sveobuhvatni inovacijski proces u svim sektorima vezan uz svu infrastrukturu. Sve gradske gospodarske i komunalne aktivnosti mogu se gledati kao potencijal za inovaciju u kojima građani i razne organizacije sudjeluju u razvoju novih e-usluga.

## **Prioritetne mjere**

Prioritetne mjere za postizanje ciljeva su sljedeće:

- 1) ubrzanje razvoja digitalnih javnih usluga, povećanje apsorpcije digitalnih tehnologija i uključivanje građana
- 2) upravljanje interoperabilnošću elektroničkih servisa Grada, u skladu s razvojem interoperabilnosti na razini Republike Hrvatske i EU-a
- 3) analiza i razrada poslovnih procesa i uspostava odgovarajuće organizacijske strukture u svrhu integralnog upravljanja provedbom i koordinacijom procesa i aktivnosti
- 4) izrada referentne arhitekture i standardizacija tehnološke platforme
- 5) poticanje kulture inovacija zaposlenika gradske uprave i građana kroz veću uključenost u procese stvaranja novih digitalnih javnih usluga
- 6) razvoj lokalne infrastrukture prostornih podataka - ZIPP

- 7) stalno unaprjeđenje kvalitete gradskih usluga te istraživanje daljnjih poboljšanja u skladu s međunarodnim ISO normama.

### **Strateško područje 3.: Pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama**

#### **Kontekst i izazovi**

Područje energetike obuhvaća vrlo širok spektar djelatnosti: proizvodnja i opskrba energijom i energentima, energetska učinkovitost, korištenje obnovljivih izvora energije te konvencionalnih, odnosno fosilnih goriva. Za ostvarenje ambicioznih ciljeva vezanih uz energetska učinkovitost i korištenje obnovljivih izvora energije, na razini cjelokupnog EU-a, ali i Republike Hrvatske, bit će potrebna izuzetno velika financijska ulaganja, no i pametna rješenja za što bolju interakciju mjera energetske učinkovitosti i instalacija obnovljivih izvora. Uz takva je pametna rješenja moguće postići optimalan učinak financijskih ulaganja.

Grad Zagreb usvojio je strateške i provedbene dokumente iz područja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije (navedeni u pregledu strateških dokumenata u Poglavlju 2.) koji predviđaju provedbu niza mjera i projekata koji uključuju značajne investicije - kao što su energetska obnova zgrada (stambenih, komercijalnih te javne namjene), instaliranje energetske učinkovitih rasvjetnih sustava te ugradnja tehnologija za iskorištavanje obnovljivih izvora energije. Stoga ova okvirna strategija u dijelu strateškog područja pametnog upravljanja energijom predviđa aktivnosti koje nisu već uključene u važeće strateške i provedbene dokumente, odnosno aktivnosti usmjerene na uspostavu pametnog energetskog sustava.

*Pametni energetske sustav sve se više pojavljuje kao cjelovito energetske rješenje za pametne gradove i regije, s velikim postotkom urbanog stanovništva te velikom zastupljenošću informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT). Zajednička karakteristika urbanih područja različitih namjena prisutnost je više mreža koje zajednički čine osnovnu infrastrukturu za opskrbu energijom, vodom i ostalim životno važnim dobrima i uslugama: električne, rasvjetne, toplinske, plinske, telekomunikacijske, vodovodne, cestovne, željezničke, tramvajske te ostale prometne i druge mreže.*

Pametni energetske sustav integrira sve mreže u zajedničku cjelinu pomoću IKT-a te koordinira njihov rad kako bi se ostvarila optimalna rješenja za pojedini sektor i korisnike, kao i za sustav u cjelini.

Razvoj pametnih energetskih sustava odvija se zajedno s razvojem naprednih tržišta energije i energenata te je ključno pravovremeno i transparentno informirati sve dionike, bilo da se radi o proizvođačima, potrošačima ili onima koji djeluju kao potrošači i proizvođači (eng. *prosumers* - krajnji kupac s vlastitom proizvodnjom, odnosno tzv. *potrošači*), te opskrbljivačima, distributerima ili regulatorima tržišta. Glavne smjernice za razvoj pametnog sustava su smanjenje potrošnje energije primjenom isplativih mjera za energetske učinkovitost, povećanje udjela obnovljivih izvora energije, integriranje sustava za pohranu energije te digitalizacija.

Kriteriji za razvoj i odabir konkretnih mjera i projekata, u ovom strateškom području, trebaju biti brzina povrata investicije i doprinos sigurnosti i kvaliteti dobave energije i vode, uz minimalan trošak za potrošače. Pritom je potrebno ostvariti visoku razinu tehničke prikladnosti sustava (uzimajući u obzir zahtjeve različitih dionika i sl.) s ciljem maksimizacije

učinka na smanjenje emisije stakleničkih plinova, omogućiti kontinuirano praćenje i prilagodbu klimatskim promjenama te otvaranje prostora za inovaciju malim i srednjim poduzetnicima, akademskoj zajednici te industriji uz sveprisutan dijalog sa svom javnošću.

Ključni izazovi u provedbi ogledaju se u vrlo velikom broju ključnih dionika koje je potrebno uključiti, u prvom redu tvrtki koje se bave opskrbom i distribucijom energije, odnosno energenata, pri čemu na dio ovih tvrtki Grad Zagreb nema direktan utjecaj (u prvom redu tvrtke u okviru HEP grupe). Pametno upravljanje energijom podrazumijeva integrirani pristup planiranju i upravljanju energijom te izazov predstavlja stvaranje okvira koji će omogućiti da Grad Zagreb ima maksimalan utjecaj na temu integriranog energetskeg planiranja, jer o tome ovise svi ciljevi vezani za energetske učinkovitost, upotrebu obnovljivih izvora energije i smanjenje stakleničkih plinova.

### **Ciljevi i učinci**

Strateški cilj u okviru ovog područja je stvoriti podlogu za razvoj pametnog energetskeg sustava, u prvom redu ugradnjom pametne opreme u pojedine mreže, uz izgradnju temelja buduće informacijsko-komunikacijske platforme za prikupljanje, obradu i razmjenu podataka, kao i proračun i prikaz potrebnih indikatora. Izgradnja centralne komunikacijske platforme velik je izazov zbog cijelog niza propisa, regulative, ali i mediokracije koja je prepreka mnogim inicijativama na različitim razinama. Pri planiranju navedenoga moguća je integracija mjera po sektorima radi ostvarivanja sinergijskih učinaka između pametnih električnih, rasvjetnih, toplinskih, plinskih, vodovodnih i drugih sustava, a što također predstavlja cilj, odnosno željeni učinak.

### **Prioritetne mjere**

Zbog jednostavnije pripreme i provedbe mjera, odnosno projekata, mjere za ovo strateško područje podijeljene su prema sljedećim sektorima, mrežama i pratećoj infrastrukturi:

- **Pametne električne mreže**, pri čemu je ugradnja pametnih, odnosno mjernih i upravljačkih uređaja moguća na razini visokog, srednjeg i niskog napona te je konkretna provedba aktivnosti u najvećem dijelu u nadležnosti tvrtki u sklopu HEP grupe.
- **Pametna rasvjeta**, što uključuje umreženi pametni sustav rasvjete, dvosmjerno dostupan za komunikaciju i upravljanje iz računalnog oblaka (eng. *Cloud computing*), uz digitalno praćenje cijelog životnog ciklusa rasvjetnog sustava, uključujući održavanje. Sustav rasvjete treba biti integriran s ostalim elementima IKT infrastrukture te Smart City senzorima i signalizacijom na terenu.
- **Pametne toplinske mreže**, što uključuje umrežene pametne sustave grijanja i hlađenja za sve kategorije potrošača (zgradarstvo, industrija i poduzetništvo, javni sektor, komunalni sektor...). Provedba aktivnosti u najvećem je dijelu u nadležnosti tvrtke HEP-Toplinarstvo d.o.o.
- **Pametne plinske mreže**, što uključuje umreženi sustav distribucije i opskrbe prirodnim plinom za sve kategorije krajnjih kupaca (zgradarstvo, industrija i poduzetništvo, javni sektor, komunalni sektor...). Provedba aktivnosti u najvećem je dijelu u nadležnosti tvrtke Gradska plinara Zagreb d.o.o.
- **Pametna vodoopskrba i odvodnja**, što uključuje vodovodnu mrežu te sustav odvodnje otpadnih i oborinskih voda.

- **Integracija pametnih zgrada i infrastrukture**, što uključuje interakciju zgrada potrošača (potrošača koji su istovremeno i proizvođači energije) i mreža za bolju integraciju obnovljivih izvora energije, ekonomski optimalno upravljanje zgradama i infrastrukturom.

#### **Strateško područje 4.: Obrazovanje**

##### **Kontekst i izazovi**

Ključni element i nužan preduvjet za uspješno ostvarenje ciljeva i koncepta pametnog grada je maksimalna uključenost građana - informiranih, obrazovanih i sposobnih iskoristiti sve mogućnosti i prednosti koje pružaju *pametne* tehnologije i rješenja. Obrazovanje – formalno, kroz sustav školstva te cjeloživotno učenje stvara uvjete za aktivno uključivanje građana, ali i omogućava razvoj inovacije i kreativnosti, nužnih kako bi se grad, odnosno društvo općenito, moglo okarakterizirati kao pametno. Kompetencije građana, potrebne za uspostavu pametnog grada, stječu se kroz adekvatno obrazovanje za otvoreno (kompetitivno) tržište rada. Pametan Grad Zagreb stoga stavlja obrazovanje u fokus, i to posebice sljedeće:

- Osnovne i srednje škole - u prvom redu kroz uvođenje suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija (IKT) i uređaja, odnosno općenito kroz opremanje svih škola na način da isti budu dostupni svakom učeniku te da se i uz klasične metode učenja, koriste u svakodnevnom procesu učenja, odnosno za sve predmete.
- Sveukupno građanstvo Grada Zagreba – kroz cjeloživotno učenje na temu IKT-a, uključujući informiranje i promociju vezanu uz sva pametna rješenja koja su provedena ili će se provesti na području Grada Zagreba. Temeljni izazov u provedbi bit će postići zainteresiranost i motiviranost znatnog broja građana za korištenje IKT rješenja, odnosno davanje povratnih informacije od strane korisnika, koje će služiti za kontinuirano poboljšanje naprednih IKT usluga namijenjenih građanima, ali i cijelog sustava.

Još uvijek ne postoji jasna i općeprihvaćena definicija *pametnog učenja*, ali su istraživači različitih znanstvenih polja te stručnjaci iz područja obrazovanja ipak definirali neke zajedničke i bitne elemente. U tehničkom smislu, pametno učenje počiva na pametnim uređajima i pametnim tehnologijama. Pametni uređaji su npr. prijenosna sučelja, poput naočala ili čak odjeće, dok se u pametnu tehnologiju ubraja npr. poslovanje u oblaku, veliki podaci (*Big data*) ili *datafikacija* (proces kojim se prikupljaju informacije o svemu što nas okružuje i potom transformiraju u format podatka kako bi se mogle prebrojiti i dalje analizirati) i sl. kako bi se unaprijedilo i podržalo personalizirano i adaptivno učenje. Pametno učenje je prilagođeno lokaciji, kontekstu, društvenim odnosima, interoperabilno, prilagodljivo, sveprisutno, univerzalno, cjelovito, visokoangažirano i prirodno interaktivno. Drugim riječima, lokacija u stvarnom vremenu važna je sustavima kako bi sadržaj i situaciju prilagodili korisniku (onome koji uči), kontekst je važan kako bi se mogli istražiti različiti scenariji aktivnosti i informiranja, pri čemu je važno prepoznati (*osjetiti*) društvene odnose. Interoperabilnost podrazumijeva postavljanje standarda za različite resurse, usluge i platforme kako bi se mogla pružati kontinuirana usluga prilikom spajanja bilo kojeg uređaja. S obzirom na pristup, preferencije i potrebe, resursi za učenje prilagođavaju se potrebama korisnika i predviđaju ih (multimodalna interakcija). Najvažnije obilježje jest da je sustav sposoban uputiti i predvidjeti korisnikove potrebe.

Pametno učenje je sustav učenja koji savjetuje i upućuje korisnike u učenju u stvarnom svijetu (okruženju). Proteklih desetljeća uobičajeno se isticalo kako informacijsko-komunikacijske tehnologije omogućuju učenje bilo gdje i bilo kad. Doista, IKT je modificirao koncept

vremena i mjesta učenja, pružajući nove mogućnosti u pristupu informacijama i njihovoj prilagodbi, procesu kreiranja znanja. Korištenje mobilnih uređaja generiralo je ideju kako mjesto i kontekst u kojem se uči više ne predstavlja bitan čimbenik, međutim, danas znamo da su lokacije (fizičke i virtualne) vrlo važne u stvaranju obrazovnog okruženja koje kombinira i integrira formalne i informalne situacije. Implementacija okruženja za pametno učenje izlazi iz okvira uobičajene primjene pametne tehnologije. Pametno okruženje ne samo da omogućuje korisniku pristup digitalnim resursima i interakciju s korisničkim sustavima na bilo kojem mjestu i u bilo koje vrijeme već pruža potrebne upute za učenje, daje savjete, preporuke - na pravom mjestu, u pravo vrijeme i u pravom obliku.

Uključivanje građana u obrazovanje za sve dobne skupine je apsolutno nužno za sustavni razvoj, odnosno raširenu primjenu pametnih rješenja na području Grada Zagreba, odnosno bez provođenja aktivnosti iz područja obrazovanja građana, neće u potpunosti zaživjeti. Kvalitetno i na otvorenom tržištu rada kompetitivno obrazovanje, kroz sustav školstva te cjeloživotno učenje stvara uvjete za razvoj kreativnosti i inovacija, potrebnih u razvoju koncepta pametnog grada.

Sektor za odgoj i obrazovanje Gradskog ureda za obrazovanje pokriva aktivnosti koje se provode u funkciji ispostave ureda državne uprave u županiji (Gradu Zagrebu) te sve aktivnosti u području odgoja i obrazovanja koje Grad Zagreb obavlja kao jedinica lokalne samouprave. Aktivnosti koje se odnose na organizaciju rada u odgojno-obrazovnim ustanovama, održavanje, opremanje i izgradnju objekata te provođenje različitih aktivnosti koje poboljšavaju odgojno-obrazovni proces ili doprinose podizanju standarda rada u odgojno-obrazovnim ustanovama, Grad Zagreb - Gradski ured za obrazovanje provodi kao jedinica lokalne samouprave (osnivač odgojno-obrazovnih ustanova). Aktivnost Gradskog ureda za obrazovanje ovisna je o dobroj organizaciji rada, ali i o raspoloživim sredstvima kojima se kroz Programe javnih potreba financiraju različite aktivnosti u odgojno-obrazovnom procesu (produženi boravak u školi, škola u prirodi, pomoćnici u nastavi, besplatan prijevoz učenika osnovnih škola, sufinanciranje prijevoza učenika i studenata, stipendije učenika, besplatni udžbenici za učenike, učenici u prometu i sl.). Imajući na umu brojnost odgojno-obrazovnih ustanova te starost objekata u kojima se odvija odgojno-obrazovni proces, može se konstatirati da su potrebna velika ulaganja u njihovo održavanje, a poseban izazov predstavlja osiguranje sredstava za izgradnju novih i suvremenih kapaciteta za potrebe odgoja i obrazovanja.

S druge strane, sve aktivnosti vezane za pripremu/odobranje i nadzor provedbe nastavnih programa i kurikuluma u nastavnom procesu te sve aktivnosti oko zapošljavanja i brige oko zaposlenih u provedbi obveznih nastavnih programa u domeni su Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO).

Evidentna je nedovoljno dobra povezanost gospodarskog sektora i sektora obrazovanja, i to kako kroz oblikovanje obrazovnih kurikuluma, tako i kroz neposredan doprinos gospodarskog sektora poboljšanju uvjeta rada u odgojno-obrazovnom procesu. Sustav odgoja i obrazovanja potrebno je razvijati i unaprjeđivati sukladno potrebama gospodarstva, i to tako da se gospodarski sektor neposrednije uključi kod predlaganja profila potrebnih zanimanja i upisnih kvota, oblikovanja nastavnih programa obrazovanja i osposobljavanja, ali i kod izgradnje i opremanja kapaciteta potrebnih za provođenje nastave koja će postići adekvatno obrazovan profil zanimanja.

Ocjena je kako sadašnji model ne koristi sve raspoložive mogućnosti te je stoga potrebna sinergija rada ključnih institucija (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Gradski ured za

obrazovanje, Hrvatski zavod za zapošljavanje, Hrvatska gospodarska komora, Hrvatska obrtnička komora i dr.) na razvoju modela užeg povezivanja obrazovnog sustava i gospodarskog sektora. Postizanje sinergije i koordinacija zajedničkog rada navedenih institucija predstavlja jedan od izazova u provedbi.

### **Ciljevi i učinci**

Konkretni ciljevi u području obrazovanja uključuju sljedeće:

- 1) korištenje suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija i pametnih rješenja u cjelokupnom procesu učenja u okviru osnovnih i srednjih škola, što će učenicima omogućiti značajan razvoj digitalne pismenosti, povećanje kvalitete i učinkovitosti procesa učenja i stvaranje jednakih mogućnosti;
- 2) poticanje inovativnosti i kreativnosti kod učenika osnovnih i srednjih škola na području razvoja i korištenja pametnih rješenja i alata, s učinkom razvoja vještina rješavanja problema, osobne inicijative te timskog rada, odnosno suradnje;
- 3) jačanje suradnje između obrazovnih ustanova te gospodarskog sektora i industrije u području razvoja pametnih rješenja i IKT-a kroz oblikovanje obrazovnih programa, ali i kroz neposredan doprinos gospodarskog sektora poboljšanju uvjeta rada u obrazovnom procesu. Željeni konačni učinak je obrazovanje stručnjaka, odnosno profila zanimanja koji će odgovarati potrebama gospodarstva (uz obvezno implementiranje cjeloživotnog učenja koje može pratiti tehnološki napredak);
- 4) maksimalna uključenost građana kao krajnjih korisnika svih pametnih rješenja i usluga, a kroz provođenje obrazovanja o području suvremenih IKT i pametnih rješenja, uz informiranje i promociju provedenih, odnosno planiranih pametnih rješenja na području Grada Zagreba.

### **Prioritetne mjere**

Prioritetne mjere kojima će se ostvariti postavljeni ciljevi su sljedeće:

- 1) uvođenje suvremenih IKT-a, pametnih uređaja i rješenja u sve osnovne i srednje škole na području Grada Zagreba;
- 2) organizacija redovnih natjecanja za učenike osnovnih i srednjih škola na području Grada Zagreba u razvijanju i primjeni pametnih rješenja i alata;
- 3) organizacija redovnih tečajeva, odnosno predavanja za nastavnike u osnovnim i srednjim školama te obrazovnih, informativnih i promotivnih aktivnosti (tribina, seminara, radionica i sl.) za sve građane Grada Zagreba.

## **Strateško područje 5.: Gospodarstvo**

### **Kontekst i izazovi**

Gradovi su ključni pokretači socijalnog i gospodarskog razvoja svake države i društva. Dinamični, učinkoviti i inovativni gradovi snažno utječu na razvoj nacionalnog gospodarstva te posljedično na porast kvalitete života i povećanje općeg blagostanja. Održivi rast gradova moguć je samo kroz učinkovit model inovacija u institucionalnom, poslovnom i obrazovnom segmentu, a inovacije predstavljaju ključni faktor koji vodi ekonomskom rastu. Razvoj gospodarstva pametnih gradova temelji se na stvaranju cjelokupnog i sveobuhvatnog okruženja koje omogućuje i potiče inovacije i stvaranje novih poslovnih modela.

Unatoč vodećoj ulozi, u odnosu na ostatak Republike Hrvatske, u broju poduzetnika i njihovim ostvarenim prihodima, broju zaštićenih patenata i pravnih osoba, čija je djelatnost temeljena na znanju, Grad Zagreb suočen je s brojnim izazovima u povezivanju znanstvenih i istraživačkih centara, inovativnih tvrtki, javne uprave i samih građana, u proces zajedničkog razvoja pametnih rješenja, koja će unaprijediti učinkovitost javnih usluga i službi, poboljšati kvalitetu života građana te potaknuti inovacije u gospodarstvu.

S druge strane, Grad Zagreb ima značajne potencijale, u smislu razvoja inovativnih rješenja, koji bi doveli do snažnijeg razvoja gospodarske aktivnosti temeljene na znanju i suvremenim poslovnim modelima. Institucionalna potpora razvoju poduzetništva, poput Zagrebačkog inovacijskog centra d.o.o. za inovativno poduzetništvo - ZICER, pruža podršku u početnim fazama poduzetničkih inicijativa, međutim još uvijek nema sve alate potrebne za snažniji razvoj poduzetničke aktivnosti. Ovo se, između ostalog, odnosi na nedostatak financijskih instrumenata koji bi podržali inovativne poslovne modele bez kojih takvi projekti ne mogu zaživjeti.

Konkretno, jedan od važnijih nedostataka u smislu razvoja poticajnog okruženja za inovacije jest nepostojanje financijskog instrumenta za rane faze poduzetništva - tzv. *Seed Equity* fonda, koji ima za cilj potaknuti i omogućiti razvoj tvrtki u ranoj fazi razvoja, odnosno tzv. *start-up* tvrtki. Izostanak takvog fonda dovodi do otežanog pristupa komercijalnim kreditima za mikro i male tvrtke u ranoj fazi razvoja, odnosno onemogućava početni razvoj i komercijalizaciju znanja i rezultata istraživanja i inovativnih ideja.

Potrebno je također povezati istraživačku i laboratorijsku opremu, kojom raspolažu javne i privatne znanstveno-istraživačke organizacije, tvrtke i poduzetničke potporne organizacije na zagrebačkom području u jedinstveni zagrebački digitalni inovacijski *HUB*, odnosno jedinstveni i javno dostupni katalog, uz razvoj primjerenog poslovnog modela korištenja navedene opreme od strane tvrtki, što će direktno doprinijeti razvoju inovacija i komercijalizaciji znanja i inovacija.

Grad Zagreb ima velike potencijale i vodeću ulogu u Republici Hrvatskoj za razvoj kreativnih i kulturnih industrija. Sektor kreativne i kulturne industrije obuhvaća: elektroničke medije, izdavaštvo i oglašavanje, tržišno komuniciranje, arhitekturu, dizajn, kulturnu baštinu, scenske umjetnosti, film, umjetničke obrte, interaktivni softver za zabavu, uključujući računalne igre (u Hrvatskoj industrija računalnih igara raste više od 50% godišnje i donosi velike prihode), nove medije. Ovaj industrijski sektor izuzetno je otporan na gospodarsku krizu i generira značajan udio u BDP-u i broj radnih mjesta (procjene su 2,3% BDP-a i oko 42.000 zaposlenih) te je stoga od izuzetnog značaja za razvoj gospodarstva. Kreativne i kulturne industrije koriste kulturu kao polazišnu vrijednost, a usko su vezane uz znanje, inovacije, nove tehnologije i promicanje koncepta održivog razvoja te imaju velik potencijal za kreiranje radnih mjesta kroz razvoje i eksploataciju intelektualnog vlasništva. Osim toga, kreativne industrije su nositelji inovacija i pokretači inovacija u drugim sektorima. Moguće je ustvrditi da je poduzetništvo u kulturi poduzetništvo budućnost jer upravo je kreativnost postala presudni faktor konkurentnosti. Važno je spomenuti i ulogu kreativnih i kulturnih industrija za urbanu revitalizaciju gdje te industrije mogu biti ključni alat promjene.

Velik potencijal za Grad Zagreb odnosi se i na razvoj društvenog poduzetništva i društvenih inovacija. Društveno poduzetništvo temelji se na konceptu i ima karakteristike tradicionalnog poduzetništva, ali se od njega razlikuje po tome što se društveni poduzetnici ne bore samo da ostvare profit, već i da riješe određeni društveni problem, problem zajednice u kojoj djeluju.

Dodatni poticaj za razvoj socijalnog poduzetništva u Hrvatskoj dale su, nažalost, i neke specifične situacije - rat, tranzicija, velik broj nezaposlenih (posebice teško zapošljivih skupina), a u posljednjih nekoliko godina javlja se problem migranata i sve veći broj tražitelja azila. Upravo navedene kategorije stanovnika jednu od rijetkih prilika za zapošljavanje mogu dobiti kroz socijalno poduzetništvo.

Također, svaki napredak, uz onaj gospodarski, ima i društvenu komponentu te su, suprotno isključivo tehnološkom razvoju, društvene inovacije snažnije inspirirane potrebama građana. Gradska uprava ih treba promicati kako bi se poboljšala kvaliteta javnih usluga i kako bi se pojednostavnili i skratili administrativni procesi.

Značajna potencijalna mjera za poticanje inovativnih rješenja i poduzetničko okruženje odnosi se na prikupljanje podataka o životnim navikama građana i stanja na području Grada (npr. korištenje energenata, kretanje u prometu, zagađenost zraka itd.) putem pametnih senzora i IoT uređaja, uz podršku javnih službi te nadalje pohrana i analiza kompleksnih podataka. Prikupljene, pohranjene i analizirane podatke potrebno je učiniti dostupnim znanstveno-istraživačkim centrima i inovativnim tvrtkama putem digitalne platforme, tzv. *City Data Hub*, na temelju čega je moguć razvoj, testiranje i komercijalizacija cijelog niza inovativnih pametnih rješenja i aplikacija. Dodatnu mogućnost predstavlja i razvoj platforme za pristup informacijama vezanim uz nove tehnologije i tzv. *business intelligence* u pojedinim granama industrije, što omogućava aktivnosti usmjerene na *tehnološko izviđanje*.

### **Ciljevi i učinci**

Strateški cilj u okviru ovog područja jest stvaranje podloge za razvoj inovativnih poslovnih modela i omogućavanje prelaska tvrtki prema novijem, inovativnijem i konkurentnijem pristupu tržištu. Taj proces nužno uključuje tehnološke nadogradnje (digitalizaciju) i unaprijeđenu integraciju novih modela usluga, prilagođenu promjenama u zahtjevima klijenata. Ovakvi programi dovode do snažnog razvoja gospodarskih aktivnosti u prioritetnim područjima kao što su energija, mobilnost, zdravstvo, komunalne usluge itd.

Posebni ciljevi koji će doprinijeti ostvarenju glavnog cilja su sljedeći:

- 1) kontinuirano razvijati poduzetničke vještine i poduzetničku inicijativu
- 2) omogućiti inovativnim *start-up* tvrtkama pristup fondu za financiranje rane faze razvoja (*seed equity*) i drugim oblicima alternativnih izvora financiranja
- 3) umrežiti, promovirati i kroz financijski održiv poslovni model ponuditi tržištu dostupnu javnu i privatnu tehnološku, laboratorijsku i istraživačku opremu
- 4) potaknuti razvoj pametnih rješenja putem stvaranja digitalne platforme pomoću koje bi zainteresirane strane dobile pristup informacijama nužnim za prilagodbu svojih strategija te mogućnost testiranja inovativnih rješenja
- 5) osnažiti sektor društvenih inovacija
- 6) osnažiti sektor kreativnih i kulturnih industrija (KKI), i to na sljedeće načine:
  - a) osvijestiti potencijal koji ove industrije imaju za gospodarski rast
  - b) ulagati u obrazovanje radne snage kreativnog sektora
  - c) poticati zapošljavanje i samozapošljavanje u ovom sektoru
  - d) stvarati organizacijske i prostorne preduvjete za djelovanje kulturnih i kreativnih industrija
  - e) profilirati grad kao središte kreativnih industrija
  - f) koristiti KKI za urbanu revitalizaciju zapuštenih gradskih četvrti
  - g) poticati korištenje sredstava iz EU fondova - Program "Creative Europe".



Financijski instrumenti, razmjena ideja i tehnička podrška kod nadogradnje vještina i tehnologije omogućit će izravnu poveznicu između malih i velikih tvrtki, olakšati suradnju i izgraditi kapacitete za konkurentnost i inovacije. Uspostavljanje informacijsko-komunikacijske platforme za prikupljanje, obradu i razmjenu podataka kao i za prikaz potrebnih indikatora, omogućit će pojavu novih poslovnih inicijativa.

Učinci koje se žele ostvariti su sljedeći:

- 1) značajno povećana suradnja znanstveno-istraživačkih ustanova s inovativnim tvrtkama
- 2) komercijalizacija inovacija i pametnih aplikacija i rješenja
- 3) značajno povećana uključenost građana u sukreiranje i korištenje pametnih aplikacija i rješenja
- 4) povećanje broja inovativnih tvrtki.

### **Prioritetne mjere**

Prioritetne mjere koje će omogućiti postizanje navedenih ciljeva, odnosno ostvarenje učinaka su sljedeće:

- 1) podizanje razine poduzetničkih kompetencija
- 2) korištenje financijskih instrumenata i alternativnih izvora financiranja za rane faze poduzetništva
- 3) uspostava gradske platforme za testiranje inovativnih rješenja (*Living Lab*) i jačanje kreativno-inovacijskih prostora (*maker spaces*).

## **Strateško područje 6.: Održiva urbana mobilnost**

### **Kontekst i izazovi**

Rastući trend urbanizacije dovodi do rasta populacije u gradovima, a samim time i do povećanja zahtjeva na prometni sustav u gradovima, pri čemu je ostvarivanje održive urbane mobilnosti među ključnim izazovima. Postojeći sustavi mobilnosti ne mogu odgovoriti na povećanu potražnju za prometom. Gradovi su do sada ove izazove većinom rješavali na tradicionalan način, gotovo isključivo povećavanjem kapaciteta, no takav pristup nije učinkovit niti je dugoročno održiv. Uz rastuću potražnju, zahtjevi na mobilnost mijenjaju se i evoluiraju, a potrebe korisnika za neograničenim i učinkovitim kretanjem postaju sve veće. Nužan je holistički pristup urbanoj mobilnosti koji optimizira rješenja ponude i potražnje kako bi se primijenila što održivija rješenja. To zahtijeva i pomak od reaktivnog pristupa urbanoj mobilnosti k proaktivnijem modelu koji predviđa buduće promjene i trendove i iskorištava prednosti novih rješenja. Novi način upravljanja urbanom mobilnošću, inovativno financiranje, regulatorna potpora i uključenje građana moraju biti nositelji promjene.

Učinkovit prometni sustav za građane, ali i za poslovni sektor, povećava atraktivnost i konkurentnost gradova, a mobilnost je jedan od preduvjeta socijalne uključenosti. Na svakodnevni život izrazito velik utjecaj ima mogućnost odvijanja putovanja sa što manje prekida, kako u poslovnom, tako i u privatnom životu. Postoji nekoliko glavnih odrednica kojima se treba voditi u ovom strateškom području, a koje su izravno ili neizravno vezane uz promet, pri čemu uporište imaju u europskim i nacionalnim strateškim dokumentima. Glavni cilj svih tih mjera jest postizanje sigurnog, ekološki prihvatljivog i učinkovitog prometnog sustava, zasnovanog na suvremenim tehnologijama.

Mobilnost je u funkciji pojedinaca i zajednice te gospodarskih aktivnosti. Ljudima mora biti omogućeno kretanje kako bi zadovoljili svoje osnovne potrebe, ali i dodatne potrebe koje uključuju i odmor i rekreaciju. U gradovima je visoka kvaliteta mobilnosti nužna za uspješno funkcioniranje raznih sektora i stvaranje novih radnih mjesta, a igra i ključnu ulogu u stvaranju atraktivnog okruženja za građane i poslovnu zajednicu. Istovremeno, učinkovita mobilnost jedan je od glavnih izazova s kojima se gradovi suočavaju u smislu povećanih zahtjeva, nerijetko u kontekstu postojeće (neadekvatne) infrastrukture, uz povećanje svijesti građana o novodostupnim tehnologijama koje su okolišno prihvatljivije i učinkovitije.

Mobilnost se tradicionalno percipira kao sustav koji uključuje vozila, fizičku infrastrukturu i energiju u svrhu prijevoza putnika. Sve više se svijest o mobilnosti pomiče u shvaćanju prema usluzi, i to tipu usluge koji izravno i značajno ovisi o upotrebi moderne tehnologije. U postupnom prijelazu ka održivom urbanom transportu potražnja će biti adresirana kao dio dugoročne strategije s ciljem eliminiranja negativnih aspekata mobilnosti na ljudsko zdravlje i okoliš.

Dodatnom uslozljavanju konteksta mobilnosti pridonosi činjenica da gradovi postaju pokretači razvoja, regionalni, nacionalni i internacionalni gospodarski centri i centri socijalnog razvoja. Kombinirani utjecaj rasta populacije, demografskih promjena i urbanizacije povećava potrebu za putovanjima u gradske centre, predgrađa i između njih. Kako raste potreba za mobilnošću, tako raste i svijest i bojazan o povećanju razine emisija stakleničkih plinova i buke, kao i o onečišćenju zraka kojemu doprinosi promet u znatnoj mjeri.

Sustav pametne mobilnosti zahtijeva dostupnost infrastrukture, uključujući fizičku, komunikacijsku i informacijsku infrastrukturu, IoT platformu, aplikacijsku razinu. Bez pravilne zastupljenosti svih komponenata ovog sustava rješenja pametne mobilnosti ne mogu ispuniti svoj puni potencijal za upravljanje operativnom učinkovitošću i potražnjom korisnika. Koordinacija i integracija između različitih sastavnica u strukturi iznimno je važna.

### **Ciljevi i učinci**

Glavne ciljeve treba promatrati kroz glavne skupine dionika na koje se odražava planiranje i funkcioniranje urbane mobilnosti:

- 1) putnici - poboljšanje iskustva putovanja, povećanje sigurnosti i povećanje pouzdanosti izračuna vremena i troška putovanja, kako za fizičke osobe, tako i za poslovne korisnike
- 2) operateri prijevoza - uravnoteženje ponude i potražnje kao osiguranje za poboljšanje funkcionalnosti, mogućnost efikasnijeg korištenja transportnih resursa, promoviranje alternativnih načina putovanja i osiguranje okolišno održivijeg transporta
- 3) urbani planeri - unaprjeđenje postupaka urbanog planiranja bazirano na stvarnim i modeliranim podacima o zahtjevima putnika i njihovim obrascima ponašanja
- 4) gradska uprava - generiranje ekonomskog rasta razvojem sektora gospodarstva temeljenog na tehnologiji, podacima i informacijama
- 5) donijeti/izraditi plan zajedničkog odlučivanja, usklađivanja i donošenja planova koji obuhvaća sve nadležne organizacije (cestovni promet - automobili, tramvaji, autobusi, željeznice, biciklistički promet, pješaci i dr.).

Provedbeni planovi morat će dugoročno pokazati ekonomske i okolišno održive koristi i povećano zadovoljstvo putnika kroz ostvarenje sljedećih učinaka:

- smanjena potrošnja goriva i električne energije s ciljem smanjenja emisija stakleničkih plinova i plinova koji imaju negativan utjecaj na kvalitetu zraka u gradovima
- smanjenje stupnja zagušenja prometa i prometnih gužvi
- povećanje sigurnosti
- jednostavniji, kvalitetniji, efikasniji i troškovno optimalan sustav atraktivniji za putnike i ekonomski održiviji za pružatelje usluga prijevoza
- smanjenje zahtjeva za izgradnjom dodatne prometne infrastrukture u urbanim središtima
- usvojiti/izraditi prometnu kartu GZ-a.

### **Prioritetne mjere**

U sklopu ove okvirne strategije predlažu se kratkoročne, srednjoročne i dugoročne mjere, odnosno projekti čija će implementacija pomoći rješavanju problema povećanog zahtjeva na mobilnosti unutar urbane aglomeracije. Definirani su projekti koji imaju za cilj povećati atraktivnost javnog gradskog prijevoza putnika kao primarne okosnice sustava mobilnosti u Gradu Zagrebu. Adresira se rješavanje izraženog problema prometa u mirovanju koji je jedan od strateških elemenata u cilju eliminiranja suvišnog broja vozila iz centra urbane aglomeracije i redukcije bespotrebnih vožnji. Predlažu se stoga i projekti iz domene sustava automatskog upravljanja prometom (ITS sustava), kao ključne IKT nadogradnje sustava prometa i transporta, s primarnim naglaskom na automatski sustav za upravljanje prometom. Zbog informatizacije poslovnih procesa dionika u domeni mobilnosti, definiranju se i mjere koje su vezane za uspostavu integriranog centralnog sustava za prikupljanje podataka vezanih uz mobilnost, koji će pomoći u viziji integracije postojećih silos-rješenja u jedinstveni sustav. Konkretno, predlažu se sljedeće mjere koje se temelje na osiguranju digitalne infrastrukture:

- 1) povećanje atraktivnosti javnog prijevoza putnika u urbanoj aglomeraciji
- 2) unaprjeđenje i razvoj sustava upravljanja prometom
- 3) unaprjeđenje biciklističkog i pješackog prometa
- 4) korištenje inovativnih pogonskih sustava (primarno elektromobilnosti).

## **5. Prioritetne mjere za ostvarenje vizije**

### **Strateško područje 1.: Digitalna infrastruktura**

#### **Prioritetna mjera 1.1.: Integrativna *Smart City* platforma Grada Zagreba**

##### **Ciljevi i aktivnosti**

Nezaobilazni i temeljni dio razvoja pametnih gradova, na kojem se nadograđuju ostali dijelovi, jest platforma za agregaciju podataka koja je u funkciji svih domena koje pametni grad adresira. Razmjena podataka u stvarnom vremenu temelj je za praćenje i analizu stanja cijelog niza infrastrukturnih sustava, odnosno za definiranje i pružanje cijelog niza usluga. Platforma za agregaciju podataka (*Smart City* platforma) treba biti temeljena na konceptu otvorene integrirane platforme koja će omogućiti prikupljanje, obradu, pohranu i dijeljenje podataka iz svih važnih sektora među uključenim dionicima pametnog grada.

Platforme za agregaciju podataka bit će u primarnoj funkciji napredne vizualizacije, interpretacije i statističke analize planiranja, izgradnje i eksploatacije digitalne infrastrukture. Korištenjem platformi za agregaciju podataka omogućava se integracija izoliranih IKT sustava dionika digitalne infrastrukture, što predstavlja situaciju koja je danas prisutna u većini

svjetskih metropola, pa tako i u Zagrebu. Uvođenjem platforme ti sustavi postaju međusobno povezani, omogućena je razmjena informacija, čime se stvaraju osnove i za unaprjeđenje postojećih ili definiranje novih usluga u domeni eksploatacije digitalne infrastrukture i pametnog grada. Naglasak ovakvog rješenja jest omogućavanje učinkovitije upotrebe javne infrastrukture, javnih objekata i pametnih elemenata infrastrukture općenito.

Stoga je u sklopu mjere potrebno identificirati sve uključene dionike, vrstu i tip izvora podataka te razraditi koncept integracije s povezanim sustavima. Potrebno je definirati sve dionike i elemente vrijednosnog lanca koji će se integrirati te pružiti osnovu za razvoj usluga kao što su *Nazovi prije kopanja*. Platforma za agregaciju podataka mora imati podršku za standardizirane protokole za razmjenu podataka kako bi se aplikacije trećih strana, putem odgovarajućih aplikativnih programskih sučelja, mogle na nju povezati. Platforma mora imati mogućnost prihvata podataka u stvarnom vremenu, a mora imati mogućnost prezentacije prikupljenih podataka namjenskim aplikacijama. Također, potrebno je definirati i ključne parametre performansi (KPI, eng. *Key Performance Indicator*), koji su važni za praćenje rezultata uvođenja pametnih rješenja te su jedan od ključnih uvjeta za uspjeh strategije pametnih gradova.

Aktivnosti za uspostavu i razvoj platforme uključuju sljedeće:

- razvoj koncepta dijeljene platforme za agregaciju podataka za potrebe pametnog grada- potrebno je predvidjeti platformu na način da se zadovolje svi gore navedeni uvjeti
- identifikacija i uključivanje svih ključnih dionika u domeni digitalne infrastrukture
- uspostava sustava i kreiranje aplikativnih rješenja prikupljanja podataka i širenje informacija za dionike i krajnje korisnike (uprava, javna poduzeća i ustanove, gospodarstvo, građani)
- definiranje smjernica za razvoj aplikativnih rješenja korištenjem prikupljenih podataka
- definiranje smjernica za razvoj i uspostavu novih usluga kao rezultat implementacije platforme
- razvoj i integracija platforme i postojećih sustava
- kontinuirano održavanje i dogradnja platforme te integracija budućih sustava (ITS i dr.).

### **Izazovi**

Integrirana platforma za naprednu vizualizaciju, interpretaciju i statističku analizu planiranja, izgradnje i eksploatacije digitalne infrastrukture mora biti realizirana suvremenim tehnologijama kako bi se omogućile modifikacije i integracija novih i drugih sustava, što s obzirom na iznimnu dinamiku promjena i napretka tehnologije može biti čest slučaj.

Platforma mora imati podršku za mehanizme koji će omogućiti sigurno prikupljanje, procesuiranje i diseminaciju prikupljenih, ali i obrađenih podataka. Integritet podataka ne smije biti narušen. S obzirom na to da je definiran niz dionika, od tijela gradske vlasti, preko dionika u sustavu mobilnosti, ostalih pružatelja usluga, pa do samih građana, potrebno je omogućiti definiranje različitih korisničkih uloga s različitim pravima.

Također, iskustva gradova koji su uspostavili platforme ovog tipa pokazuju kako problemi najčešće nisu tehničke prirode, već je posebnu pozornost potrebno pridijeliti osiguravanju podrške projektu svih uključenih dionika.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Zagrebački holding d.o.o.
- Sveučilište u Zagrebu
- APIS IT d.o.o.
- tvrtke u državnom vlasništvu
- privatne tvrtke
- građani
- ustanove iz raznih sektora (zdravstvo, školstvo, zaštita okoliša i dr.)

### **Prioritetna mjera 1.2.: Integralni Geo informacijski sustav**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Katastar infrastrukture sadrži podatke o vrstama, namjeni, osnovnim tehničkim karakteristikama i položaju izgrađenih komunalnih usluga, kao i imena i adrese upravitelja infrastrukture. Pravilnik o katastru infrastrukture (NN 29/17) propisuje sadržaj, način izradbe i vođenja katastra infrastrukture te uspostavu jedinstvene baze podataka o infrastrukturi i obavijestima o tekućim ili planiranim građevinskim radovima, dostupnost podataka o infrastrukturi i tekućim ili planiranim građevinskim radovima, način dostavljanja te vrstu i strukturu podataka o infrastrukturi, promjenama na infrastrukturi i obavijestima o tekućim ili planiranim građevinskim radovima.

Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina (NN 112/18) propisuje se da je Državna geodetska uprava nadležna za osnivanje, vođenje i održavanje katastra infrastrukture. Za područje Grada Zagreba, temeljem čl. 156. i čl. 162. Zakona, te poslove obavlja Gradski ured za katastar i geodetske poslove.

Sustav *Kataport* je podrška poslovnim procesima, navedenima pod 2. i 3. U skoroj budućnosti potrebno je unaprjeđenje i reinženjering Kataporta, koji bi trebao ostati središnji sustav Gradskog ureda za katastar i geodetske poslove te se proširiti i na ostale procese unutar nadležnog ureda. Sustav je sada integriran s drugim informacijskim sustavima te bi na taj način trebalo nastaviti s daljnjim razvojem, također i po pitanju osnivanja i vođenja katastra infrastrukture.

Nesređeno zemljišnoknjižno i katastarsko stanje javnih i privatnih nekretnina onemogućava uređenje imovinsko-pravnih odnosa (IPO) radi gradnje linijske infrastrukture (primjerice, širokopojasnih mreža), a time i dobivanje dokumenata potrebnih za gradnju takvih građevina

(za osnivanje služnosti ugovorom potreban je na ugovoru potpis knjižnog vlasnika i upis tog prava u zemljišne knjige; postupak nepotpunog izvlaštenja traje vrlo dugo - opsežni elaborat o izvlaštenju, s utvrđivanjem vlasnika nekretnine).

Značajan dio podataka u zemljišnim knjigama o knjižnim vlasnicima nekretnina još uvijek ne odgovara stvarnom stanju, dok postupak zemljišnoknjižnog sređivanja javnih nekretnina traje već vrlo dugo. Takvo stanje kočnica je uređenju IPO-a i ishodu potrebnih dozvola za gradnju infrastrukturnih građevina.

Trenutno stanje u registrima prostornih podataka je sljedeće:

- Zemljišne knjige ne omogućavaju upis linijske infrastrukture kao cjeline, nego samo ograničenih stvarnih prava (služnost, pravo građenja) osnovanih radi gradnje dijelova građevine na pojedinim k.č. - nema uspostavljene veze između k.č. na kojima se nalazi koridor određene vrste linijske građevine.
- Katastar nekretnina nije prilagođen upisu linijske infrastrukture.
- Upisnik koncesija na pomorskom dobru - poseban je javni registar koji se vodi po načelima zemljišnih knjiga za sve koncesije na pomorskom dobru, pa između ostalog i za podmorske kabele i cjevovode (posebna upotreba pomorskog dobra).
- Nema vremenske komponente i povijesnog prikaza promjena na infrastrukturi.

Stoga je od posebne važnosti uspostavljanje korektnih međuodnosa spomenutih prostornih registara te usklađivanje odgovarajućih poslovnih procesa kako bi se zadržala kvaliteta podataka.

Da bi se kreirao kvalitetan integralni Geo informacijski sustav, potrebno je prije svega poboljšati kvalitetu postojećih podataka (u velikoj većini slučajeva nedostaje korektna z-koordinata, odnosno dubina položene infrastrukture), prikupiti podatke koji nedostaju i uspostaviti informacijski sustav koji će biti dostupan svim dionicima. Na području Grada Zagreba, u službenoj evidenciji - Katastru infrastrukture (vodova), evidentirano je 17.000 km različitih vodova, a u arhivi se čuva više od 23.000 geodetskih elaborata vodova (infrastrukture) te više od 1700 analognih arhivskih listova tehničkih karata vodova.

Podaci o vodovima elektroenergetske, elektroničke komunikacijske, toplovodne, plinovodne, naftovodne, vodovodne i odvodne infrastrukture svakodnevno se unose u VodGIS - sustav upravljanja podacima katastra vodova (infrastrukture) Grada Zagreba, koji se od 2005. godine koristi s osnovnim ciljem formiranja jedinstvene digitalne baze podataka katastra vodova Grada Zagreba. U kreiranju kvalitetnog GIS-a infrastrukture Grada Zagreba treba voditi računa i o podacima koji se nalaze u VodGIS-u jer oni sadržavaju podatke o evidentiranoj infrastrukturi od 1971. godine koja je izmjerena geodetskom točnošću, a sukladno važećim propisima u proteklih 50 godina. Velika većina podataka, koji su u sustavu VodGIS, jest u 3D, tj. ima podatak o visini, odnosno dubini infrastrukture.

Unutar integralnog Geo informacijskog sustava moraju biti uključeni elementi prometnog sustava grada, od javnog gradskog prometa (lokacije stajališta, izvedba stajališta/ugibališta ili na kolniku i sl./, broj putnika, opremljenost stajališta / nadstrešnica, info stup, klupa, i sl./, vozni redovi...) do dinamičkog prikaza prometnog opterećenja prometne mreže (podatci prikupljeni sustavom AUP-a). Unutar integralnog Geo informacijskog sustava moraju biti uključeni elementi sve komunalne i energetske infrastrukture grada kako bi se mogli koristiti u analizi prostora i prostornom planiranju te podatci o izdanim dozvolama s grafičkim prikazima planiranih zahvata u prostoru.

Ključne aktivnosti za uspostavu višedimenzionalnog katastra infrastrukture su sljedeće:

- identifikacija i uključivanje svih zainteresiranih dionika u domeni upravljanja digitalnom i komunalnom infrastrukturom, posebice uključujući podzemne vodove
- uspostava koncepta sustava za prikupljanje i obradu podataka podzemne i nadzemne infrastrukture, pri čemu se prikupljanje podataka, obrada i korištenje podataka o podzemnoj i nadzemnoj infrastrukturi treba provoditi sukladno Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina
- uspostava sustava i kreiranje aplikativnih rješenja prikupljanja podataka i diseminacije informacija za dionike i krajnje korisnike (uprava, javna poduzeća i ustanove, gospodarstvo, građani)
- integracija sustava i svih podataka s platformom za agregaciju podataka (opisanu u prethodnoj mjeri).

Kako bi se smanjili rizici i troškovi, sustav je potrebno realizirati u nekoliko faza:

- prikupljanje postojećih podataka kako bi se sagledalo postojeće stanje, odredilo povijesni kontekst razvoja infrastrukture i pripremili operativni planovi za snimanje
- nabava i priprema opreme za snimanje i obradu podataka
- edukacija svih dionika koji će sudjelovati u projektu
- prikupljanje podataka na prometnicama
- prikupljanje podataka na nogostupima i nedostupnim područjima
- uspostava sustava za prezentaciju prikupljenih podataka - Integralni Geo informacijski sustav, uz korištenje službenih podataka evidencije Katastra infrastrukture.

### **Izazovi**

Ključni izazov za ovu mjeru predstavlja postizanje konsenzusa između svih dionicika o načinu prikupljanja, a posebice održavanja i korištenja podataka, a sve u skladu sa Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina. Sustav dobiva svoj puni smisao samo ukoliko su u njega uključeni svi ključni dionici te promptno ispunjavaju svoje obveze. Pravilnikom o katastru infrastrukture (NN 29/17) u članku 21. propisano je da se za izmjeru postojeće, do sada neevidentirane infrastrukture, može koristiti tragač (tragač kabela, georadar i druga oprema za otkrivanje podzemne infrastrukture), no do danas nije izrađen ni jedan geodetski elaborat infrastrukture, niti je predan na pregled i potvrdu, koji je koristio tu tehnologiju. Također, georadarom za sada nije moguće snimiti sve, a korištenje radarske tehnologije, u slučajevima kada je velika vlažnost tla (pri izmjeri neposredno nakon kišnog razdoblja), ne daje zadovoljavajuće rezultate koji su propisani za geodetsku izmjeru infrastrukture. Tehnološki izazov predstavlja golema količina podataka koja se prikuplja tijekom snimanja i potom obrađuje, no s obzirom na znatan pad cijena opreme za procesuiranje podataka i njihovu pohranu, ovaj se izazov konstantno smanjuje.

Poseban izazov predstavlja i logistika provedbe, pogotovo u gustim urbanim područjima gdje velik broj parkiranih vozila može biti ozbiljan problem.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD

- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

#### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Vodoopskrba i odvodnja d.o.o.
- Zagrebački holding d.o.o.
- ZET
- DGU
- APIS IT d.o.o.
- upravitelji podzemne i nadzemne infrastrukture
- Sveučilište u Zagrebu

#### **Prioritetna mjera 1.3.: Gigabitna korisnička širokopojasna infrastruktura**

##### **Ciljevi i aktivnosti**

Implementacija pametnih tehnologija i rješenja zahtijeva robusnu, pouzdanu i pristupačnu širokopojasnu mrežu. Moderne širokopojasne infrastrukturne komponente uključuju svjetlovodne kabele, bežične mreže, senzore, podatkovne centre i mrežne pristupne točke koje podržavaju brzinu prijenosa podataka od najmanje 1 Gbps i više.

Glavni cilj ove mjere je izgradnja kvalitetne gradske širokopojasne infrastrukture koja je nužan preduvjet za ostvarenje usluga i provedbu rješenja pametnog grada, a posebno je značajna za izgradnju sustava navedenih u prethodnim prioritetnim mjerama. Može se sa sigurnošću ustvrditi kako nema pouzdanih usluga i sustava bez pouzdane infrastrukture, što će zahtijevati značajnu nadogradnju postojećih mreža u gradskom, ali i u privatnom vlasništvu.

Najbrži i ekonomski najpovoljniji učinci u razvoju širokopojasne infrastrukture postižu se kroz promociju otvorenih širokopojasnih mreža. Otvorenost elektroničkih komunikacijskih mreža znači da svi operatori i davatelji elektroničkih komunikacijskih usluga imaju omogućen ulaz u mrežu i da preko mreže lako nude svoje usluge svim krajnjim korisnicima mreže. Pritom moraju biti osigurani jednaki uvjeti za sve, u skladu s nacionalnom i europskom legislativom.

S obzirom na oblik financiranja otvorene širokopojasne mreže, može se razlikovati tržišna (komercijalna) mreža i mreža izgrađena, djelomice ili u cjelini, javnim sredstvima. Tržišnu mrežu grade operatori elektroničkih komunikacija vlastitim sredstvima, a kapacitete i usluge na svojim mrežama nude na tržištu na komercijalnoj osnovi, pri čemu ostvaruju dobit. Javnim sredstvima izgrađene mreže grade se pomoću nacionalnih te sredstava europskih fondova. Operatori takvih mreža na ponuđene kapacitete ne smiju ostvarivati prekomjerni dobitak, čija je vrijednost određena od strane nacionalne regulatorne agencije. Javna sredstva za izgradnju dozvoljeno je upotrijebiti samo tamo gdje dokazano nema tržišnog interesa.

Nove pristupne mreže u načelu se grade (u skladu s EU preporukama za izgradnju gigabitnog društva) kao svjetlovodne mreže, bez obzira na vrstu krajnjih korisnika. Smjernice za primjenu pravila državnih potpora, koje se odnose na brzi razvoj širokopojasnih mreža, pobliže identificiraju osnovne širokopojasne tehnologije te se daju okvirni zahtjevi za mreže s brzim i ultrabrzim pristupom (tzv. *Next Generation - NGA*), uz navođenje nekih NGA tehnologija.



U okviru provedbe ove mjere potrebno je kao pripremni korak izvršiti sveobuhvatno snimanje i procjenu kapaciteta mreža na području Grada Zagreba te na temelju toga izraditi konkretan plan aktivnosti za uspostavu širokopojasne infrastrukture na cjelokupnom području Grada. Nakon toga potrebno je zajedničkom suradnjom, privatnih i javnih partnera, provesti planirano te proaktivno osigurati da širokopojasne infrastrukture budu adekvatne kako bi se zadovoljile sadašnje, a posebno buduće potrebe, u skladu s EU i nacionalnim preporukama.

Pri provedbi ove mjere potrebno je maksimalno iskoristiti dostupna sredstva iz Strukturnih i investicijskih fondova Europske unije (ESIF) za sufinanciranje uspostave širokopojasnog interneta.

Prilikom realizacije projekata energetske obnove zgrada (i ostalih opsežnih radova na objektima) potrebno je osigurati i realizaciju fizičke infrastrukture unutar zgrade prilagođene mreži velike brzine - što podrazumijeva izvođenje vertikalnog i horizontalnog svjetlovodnog kabliranja od pristupne točke do svake pojedine stambene ili poslovne jedinice te postavljanje potrebne opreme za priključenje svih stambenih ili poslovnih jedinica, koje se nalaze u zgradi na pristupnu elektroničku komunikacijsku mrežu velike brzine. Postavljanjem ove infrastrukture, koja u ukupnom trošku energetske obnove zgrade predstavlja vrlo mali udio, direktno se podržava ova prioritetna mjera Strategije (dodatno i Prioritetna mjera 3.6 Integracija pametnih zgrada i infrastrukture), a navedena infrastruktura također vrlo jako potiče daljnji razvoj tržišta elektroničkih komunikacija u Gradu Zagrebu, s obzirom na to da je jedan od najvećih problema daljnjeg razvoja gigabitnih širokopojasnih mreža nedostupnost adekvatne infrastrukture u zadnjem segmentu mreže (tzv. zadnja milja - od centrale do prostora krajnjeg korisnika).

#### **Izazovi**

U tehnološkom smislu ne postoje značajniji izazovi u ostvarenju širokopojasne infrastrukture. Najvažniji izazovi ogledaju se u organizacijskom smislu, optimalnoj suradnji javnog i privatnog sektora te brzom povlačenju sredstava iz Strukturnih i investicijskih fondova Europske unije.

#### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

#### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Zagrebački holding - podružnica Zagrebački digitalni grad
- privatne tvrtke - operatori elektroničkih komunikacija

## **Prioritetna mjera 1.4.: Senzorska uskopojasna infrastruktura**

### **Ciljevi i aktivnosti**

Cilj ove mjere je izgradnja platforme za potporu senzorskoj uskopojasnoj infrastrukturi i aplikacija koje zahtijevaju dugotrajne izvore energije te prijenos male količine informacija (npr. prometni i parkirni senzori, senzori kvalitete zraka ili vode, strukturni ili seizmički senzori i sl.). Trenutno nema opće prihvaćenih europskih normi u o ovom području, no postoje industrijski standardi na nekoliko razina koji stvaraju lepeze komunikacijskih rješenja s relativno jasnim ekosistemom (tehnologije koegzistiraju na tržištu jer eksperti raspoznaju prednosti i ograničenja jedne tehnologije naspram druge). Naime, svako od rješenja ima određene prednosti i ograničenja koja proizlaze iz fizikalne naravi odnosa modulacije / spektralne širine / prijenosne frekvencije i dr. koje je važno razumjeti za optimalan odabir tehnologije za danu namjenu.

Generalno su uočljiva dva smjera razvoja:

- i. kroz mobilne operatere koristeći nove generacije M2M rješenja tzv. *NB-IoT (Cat NB1)*, odnosno *LTE M(Cat M1)* kao nadogradnje postojećih mobilnih mreža
- ii. kroz neovisne proizvođače koji nastoje formirati vlastite ekosisteme, a trenutno stanje razvoja prikazano je u nastavku.

### **SIGFOX**

*Sigfox* je francuska tvrtka koja je osnovana 2009. godine i najprikladnija je za aplikacije koje zahtijevaju vrlo nisku propusnost mreže uz visoku energetska učinkovitost. Ono što je jedinstveno *Sigfoxu* jest da je to potpuno kompletiran ekosistem s velikim brojem dobavljača IoT uređaja i aplikacija. Trenutačno je vrlo raširen u zapadnoj Europi, a pokrenuta je ekspanzija infrastrukture s pilot-programima u Južnoj Americi i Aziji. To je otvoreni standard koji djeluje preko slobodnih frekvencija (868 MHz u Europi i 900 MHz u SAD-u), a bilo koji radio uređaj može ga koristiti. Predstavlja potencijalno najstabilnije rješenje, ograničeno zaista malom propusnosti i nemogućnosti pokrivanja teško dostupnih područja (podzemni vodovi, podrumi, šahtovi). Poslovni model sličan je modelu telekom operatera gdje se plaća promet na mjesečnoj razini, uz mogućnost plaćanja pretplate na godišnjoj ili višegodišnjoj razini, čime se ostvaruju određene uštede. *Sigfox* kontrolira mrežni server i ne dozvoljava više od jednog operatera u svakoj zemlji, pa se na taj način radi monopol i ponaša se kao globalni operator. Brzina i dvosmjerni rad je limitiran (maksimalno 140 poruka dnevno od krajnjeg uređaja i do 4 poruke od mrežnog servera do krajnjeg uređaja, a svaka je poruka veličine 12 byta).

### **Wireless M-bus**

Nastao kao bežična inačica M-bus standarda EN 13757-4 ovaj sustav zapravo ne možemo nazvati mrežom jer se radi o sabirnici, vrlo ograničenih mogućnosti. Radi u besplatnom 868 MHz pojasu i najčešće se koristi za tzv. *WalkBy/DriveBy* rješenja za očitavanja mjerila vode, plina i sl. Podržava ugradnju jednog obnavljača signala što je čini dovoljno fleksibilnom, no potreba za konstantnim slanjem podataka djeluje jako ograničavajuće na životni vijek baterija. Bez obzira na ograničenja, jednostavnost sustava dovela je do izuzetno dobre prihvaćenosti među proizvođačima vodomjera, razdjelnika toplina, plinomjera i sl. pa možemo govoriti o najzastupljenijoj bežičnoj mreži za potrebe očitavanja mjerila.

### **IEEE 802.15.4**

Radi se o još jednoj vrsti LR-WPAN (Low-Rate Wireless Personal Area Network) bežičnih mreža male potrošnje koju karakterizira izuzetno niska potrošnja i vrlo dobri dometi. Standard definira fizički sloj i kontrolu pristupa mediju i to čini osnovu za *ZigBee*, *WirelessHART*, *BeeKON* i dr. od kojih svaki nadalje proširuje standard razvijanjem gornjih slojeva. Može se

koristiti s 6LoWPAN tehnologijom koja se koristi za isporuku IPv6 verzije internet protokola (IP) preko WPAN-ova. Osnovna prednost rješenja je niska cijena, niska brzina, sveprisutna komunikacija između uređaja i mogućnost stvaranja tzv. mesh mreža. Može se suprotstaviti ostalim pristupima, kao što je Wi-Fi (IEEE 802.11), koji nude veću propusnost i zahtijevaju daleko veću potrošnju. Uređaji sukladni s IEEE 802.15.4 mogu koristiti jedan od tri moguća frekvencijske pojasa za rad (868/915/2450 MHz). Velika prednost mreže je mogućnost korištenja spavajućih obnavljača signala (repeatera), pa je stoga izuzetno fleksibilno rješenje, što je čini najboljim rješenjem za očitavanje teško dostupnih mjesta. U Gradu Zagrebu mreža se koristi u Vodoopskrbi i odvodnji za očitavanje vodomjera po zgradama i šahtovima, a kao dominantno rješenje za daljinsko očitavanje potrošnje svih energenata na više od 50 objekata u vlasništvu Grada Zagreba.

### **LoRaWAN tehnologija**

*LoRa* je među najmlađim tehnologijama i prikladna je za niskopropusne i visokopropusne mreže za IoT, a koju je razvio proizvođač čipova Semtech i koja spada u LPWAN (Low Power Wide Area Network) tehnologiju za IoT (Internet of thing), M2M (machine to machine) i industrijske aplikacije. LoRa protokol je otvoreni standard organizacije "LoRa Alliance" u čijoj izradi sudjeluje preko 500 tvrtki proizvođača opreme, telekom operatori i organizacije. Uz Semtechove čipove na tržištu postoje i čipovi drugih proizvođača, npr. Microchip. Ona nudi prilično dobru širinu pojasa u usporedbi s drugim srodnim tehnologijama. LoRa tehnologiju krase relativno visok domet između čvorova zbog korištenja adaptivne modulacije koja omogućuje najvišu energetska učinkovitost i rad krajnjih uređaja na bateriju više od 10 godina. Najviša energetska efikasnost dodatno se postiže adaptivnom modulacijom. Sigurnost je moguće implementirati na više razina i koristi AES 128-bitnu enkripciju podataka od krajnjeg uređaja do krajnjeg korisnika. LoRaWAN mreža je zamišljena da se ne koriste obnavljači signala jer je omogućen velik domet i ima izrazito veliko prodiranje kroz zidove i ostale prepreke (prag prijema je oko - 140dBm). U slabo pokrivenim područjima mogu se koristiti piko koncentratori. LoRa mreža omogućuje široki spektar brzina prijenosa (0,3 - 50 kbps), dvosmjernu komunikaciju, visokoenergetska učinkovitost, integraciju s ostalim LoRa mrežama, otvoreni standard za razvoj na svim segmentima. LoRa tehnologija pokriva širok spektar primjene, od vodomjera, plinomjera, brojila el. energije, senzora temperature, vlage, kvalitete zraka, senzora za parkirališna mjesta, spremnika za smeće, GPS praćenja i dodatno omogućuje integraciju drugih tehnologija kao što su Wireless M-Bus, M-Bus, digitalno analogni ulazi, impulsna brojila, Scada sustavi, odnosno omogućuje postojeće krajnje uređaje integrirati u LoRa sustav po niskoj cijeni. Posebno se ističe u integraciji Wireless M-Bus koji je zastupljen na tržištu i može prenijeti podatke preko sustava LoRaWAN. Na području EU-a zabilježen je velik porast uređaja na LoRaWAN tehnologiji, a u zapadnoj Europi povećanje broja komercijalnih upotreba LoRa mreža (npr. Francuska, Belgija, Nizozemska, Njemačka...) te u svijetu postoji više od 50 milijuna uređaja u upotrebi.

### **RPMA**

RPMA je tehnologija standardizirana pod nazivom IEEE 802.15.4k koja radi na 2,4 GHz i zbog izuzetno složene modulacije ostvaruje iznimno visoke domete i pokrivanje teško dostupnih mjesta (podrumi, šahtovi i dr.). Korištenjem izuzetno niske snage i besplatnog frekventnog pojasa postižu se dometi i preko 12 km za baterijski napajane uređaje, što ovu mrežu čini najboljom u smislu dometa. RPMA ima najvišu razinu sigurnost koju pružaju srodne tehnologije. Sustav je implementiran u zagrebačkoj Vodoopskrbi i odvodnji za daljinsko očitavanje vodomjera i drugih uređaja, a potvrdio je iznimne performanse u smislu dometa i pokrivanja terena signalom. Postoje proizvođači senzora, mjerila i dr. uređaja koji koriste tu tehnologiju od kojih su neki i u Zagrebu.

### **NB IoT**

Specifikacije za *NB IoT-a* finalizirane su sredinom 2016. godine. Ova nova uskopojasna radijska tehnologija osigurava odgovarajuću LTE kategoriju za IoT uređaje koji zahtijevaju malu širinu pojasa. Koristi postojeću infrastrukturu pružatelja usluga LTE i GSM mreže kako bi se smanjili kako troškovi izgradnje mreže, tako i kasnija eksploatacija. U tijeku su prve implementacije i testiranja. Dostupno je probno i u RH. Telekom operateri tek moraju odrediti frekventne pojaseve koje će koristiti za tu vrstu komunikacije što će značajno utjecati na razvoj primjene te komunikacijske platforme.

### **LTE-M**

*LTE-M* dio je 13. izdanja 3GPP standarda, s ciljem zadržavanja nešto više brzine prijenosa podataka uz smanjenje potrošnje energije, smanjenjem složenosti i troškova uređaja te omogućavanjem dubljeg pokrivanja kako bi doseglo zahtjevne lokacije (npr. uređaji smješteni duboko u zgradama, podzemni parkinzi i sl.). Ovaj standard će poboljšati NB IoT u smislu širine pojasa. LTE-M također ima najvišu razinu sigurnosti koju pružaju srodne tehnologije.

Ključni faktor za konačni odabir trebaju biti performanse i primjenjivost rješenja za određenu namjenu, ali i razvijenost ekosistema, otvorenost, dostupnost i cijena korištenja. U ovom trenutku razvoja prerano je davati bilo kakve preporuke. Aktivnosti u okviru ove mjere stoga su sljedeće:

- evaluacija ponuđenih tehnologija kroz tehnološke pilote
- identifikacija i uključivanje svih zainteresiranih dionika u domeni senzorske infrastrukture
- uspostava sustava i kreiranje aplikativnih rješenja prikupljanja podataka putem uskopojasne senzorske infrastrukture i diseminacije informacija za dionike i krajnje korisnike (uprava, javna poduzeća i ustanove, gospodarstvo, građani, turisti...)
- definiranje smjernica za razvoj aplikativnih rješenja korištenjem prikupljenih podataka
- definiranje smjernica za razvoj i uspostavu novih usluga kao rezultat implementacije.

### **Izazovi**

Glavni izazov je nepostojanje gotovih i zrelih proizvoda koji bi koristili najbolje strane svake od navedenih mreža / komunikacijskih rješenja koji su dokazani u najzahtjevnijim situacijama i mogu odgovoriti na pitanja pokrivanja (coverage), dostupnosti, sigurnosti i zrelosti (duže vremensko razdoblje bez promjena u komunikacijskom standardu). Za proizvodnju i izradu rješenja u RH problem je stabilnost industrijskih standarda, njihova prihvaćenost, kao i dostupnost odgovarajućih *chipsetova*, odnosno modema. Rješenja treba tražiti kroz pilote kojima će se identificirati nepogodnije tehnologije, a tek potom krenuti u implementaciju rješenja. Postojeće pilote treba revidirati, odrediti prednosti i mane korištenih tehnologija te sve zajedno staviti na kartu budućeg razvoja tehnologija i donijeti odluke temeljene na činjenicama. Prve aplikacije napravljene su u Vodoopskrbi i odvodnji (**RPMA, IEEE 802.15.4**, Wireless M-bus, LoRa), u tadašnjem Gradskom uredu za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj (**IEE 802.15.4**, Wireless M-bus), Gradskoj plinari (Walk by, Wireless M-bus, LoRa) i HEP-Toplinarstvu (**GPRS, IEEE 802.15.4**, Wireless-M-bus).\*

*\*Tehnologije navedene uz projekte u zagradi: odabrana je navedena podebljanim fontom, a testirana je samo navedena.*

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Zagrebački holding d.o.o.
- upravitelji podzemne i nadzemne infrastrukture
- telekom operateri
- privatne i državne tvrtke pružatelji IoT usluga

Kao što je navedeno u poglavlju 3. (prikaz trenutnog stanja), u podružnicama Zagrebačkog holdinga već je započeto s pilotima, ali i konkretnim primjenama nekih od navedenih tehnologija i rješenja.

## **Strateško područje 2.: Pametna javna uprava i uključenje građana**

### **Prioritetna mjera 2.1.: Ubrzanje razvoja digitalnih javnih usluga i povećanje apsorpcije digitalnih tehnologija i uključenje građana**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Novi tehnološki trendovi, novi oblici poslovanja i upravljanja pred gradsku upravu stavljaju nove mogućnosti za upravljanje i unaprjeđenje kvalitete usluga i života građana, kao i učinkovitije obavljanje gospodarske djelatnosti. Upravo je visoka razina uporabe digitalnih tehnologija i razmjena informacija i znanja kroz društvene mreže, omogućila znatan razvoj pametnih koncepata i rješenja, pri čemu su ključni nositelji ovog koncepta novi modeli poslovanja i digitalna tehnologija. Nužan preduvjet za povećanje učinkovitosti, kvalitete i brzine pružanja usluga od strane gradske uprave je ubrzan razvoj digitalnih javnih usluga koje gradska uprava pruža građanima i gospodarstvenicima, uz pomoć digitalnih tehnologija.

Aktivnosti usmjerene na digitalnu umreženost trebaju olakšati i potaknuti razmjenu podataka i informacija između ključnih dionika - gradske uprave, građana i gospodarstvenika. U tu svrhu potrebno je uspostaviti nove, odnosno unaprijediti postojeće komunikacijske (digitalne) platforme, primjerice tzv. C2C (*Citizen 2 Citizen*) platformu koja omogućava građanima, kao krajnjim korisnicima sustava, kvalitetnu komunikacijsku platformu za rješavanje svakodnevnih problema, ali i predlaganje i razvoj novih ideja i inicijativa za poboljšanje svih dijelova života u gradu. Kao temelj za primjenu aktivnosti za upravljanje digitalnom umreženosti potrebno je uspostaviti mehanizam za primjenu relevantnih normi i rješenja iz ovog područja.

U svrhu ostvarenja navedenih ciljeva potrebno je uspostaviti sveobuhvatni *Sustav za upravljanje javnih usluga*, za što je potrebno provesti niz pripremnih i provedbenih aktivnosti:

- strateška analiza trendova u području pametnih gradova, s analizom iskustava najbolje prakse
- uspostava kataloga pametnih rješenja i digitalnih usluga
- uspostava i kontinuirano održavanje Kataloga usluga Grada Zagreba (*Service Catalogue*)
- definiranje procesne arhitekture Grada (BPA - *Business Process Architecture*) i horizontalne organizacije za interno umrežavanje
- uspostava platforme za integraciju usluga (*Government Service Integration Platform*) koja omogućava uspostavu jedinstvene točke pristupa za razmjenu podataka i dokumenata, integraciju poslovnih procesa, automatsko aktiviranje e-Zahtjeva s portala te sveobuhvatan audit transakcija
- definiranje konceptualnog modela digitalne javne usluge
- definiranje strukture sustava upravljanja digitalnim uslugama, odgovornosti i funkcionalnosti
- uspostava platforme za kontinuirano snimanje javnoga mijenja o aktualnim gradskim temama
- sustavno uključivanje građana u definiranje gradskih politika i prioriteta kroz centralnu platformu.

Inovativne usluge i aplikacije mogu razvijati manja poduzeća na temelju otvorenih podataka te otvorene i interoperabilne gradske infrastrukture, naravno, uz adekvatnu kontrolu pristupa podacima i infrastrukturi. Dodatno, i građani mogu biti izvor podataka o okolišu/gradu, npr. senzorske podatke mogu prikupljati mobitelima.

### **Izazovi**

Kako bi se bolje iskoristili potencijali za primjenu digitalnih tehnologija u radu gradske uprave te potencijali pristupa otvorenih podataka (*Open Data*), kroz inicijative i projekte u nadležnosti grada potrebno je unaprijediti primjenu sljedećih koncepata i principa:

- otvorenost podataka kao koncept izgradnje digitalnih platformi
- osigurati uključenost građana i dvosmjernost suradnje radi razvoja novih usluga na osnovama koncepta *Open Innovation*
- osigurati zaštitu privatnosti i podataka čiji su izvor građani
- *Data Lake* pristup upravljanju podacima - konsolidacija informacija u centralni repozitorij za razne izvore i konzumente podataka.

Upravljanje gradom u doba digitalnog poslovanja zahtijeva da se gradom upravlja kroz prizmu digitalnog ekosustava grada kao nezavisne poslovne mreže poduzeća, njihovih konkurenata, kupaca, regulatora, ali i svih drugih dionika koji mogu sudjelovati u procesu stvaranja vrijednosti. C2C (*Citizen 2 Citizen*) ambijent, kao jedna od mjera, mora osigurati građanima, kao krajnjim korisnicima sustava, kvalitetnu platformu za rješavanje problema i nove zrele inicijative. Pritom je potrebno da za ovu svrhu grad omogući platformu koja će uz ove funkcionalnosti omogućavati i visoku razinu iskustva za krajnje korisnike (tzv. *User experience*).

Radi zaštite ključnih resursa i infrastrukture grada potrebno je osigurati kontinuirano upravljanje zaštitom kritične infrastrukture (ZKI) javnih i digitalnih usluga grada. U tom smislu potrebno je osigurati:

- upravljanje resursima i kritičnom infrastrukturom na sustavan način
- uspostaviti repozitorij kritičnih infrastrukture

<ul style="list-style-type: none"><li>• uspostaviti upravljanje rizicima za kritične infrastrukture što obuhvaća:<ul style="list-style-type: none"><li>o identifikaciju rizika</li><li>o tretman rizika - aktivnosti i protumjere.</li></ul></li></ul>
<b>Mogući izvori financiranja provedbe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Grada Zagreba</li><li>• Strukturni i investicijski fondovi Europske unije</li><li>• EIB grupa</li><li>• EBRD</li><li>• HBOR</li><li>• komercijalne banke</li><li>• različiti modeli partnerstva s privatnim kapitalom</li></ul>
<b>Ključni dionici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grad Zagreb</li><li>• APIS IT d.o.o.</li><li>• građani</li><li>• poduzetnici</li><li>• Sveučilište u Zagrebu</li></ul>

**Prioritetna mjera 2.2.: Upravljanje interoperabilnošću elektroničkih servisa Grada, u skladu s razvojem interoperabilnosti na razini Republike Hrvatske i EU-a**

**Ciljevi i aktivnosti**

Kod razvoja novih i unaprjeđenja postojećih javnih digitalnih usluga potrebno je uzeti u obzir zahtjeve vezane uz interoperabilnost, odnosno sposobnost da nove usluge i aplikacije međusobno i usklađeno djeluju s postojećim aplikacijama i sustavima, bez ikakvih ograničenja pristupa i implementacije. U skladu s preporukama, navedenima u *Europskom okviru za interoperabilnost (EUIF)*<sup>24</sup>, potrebno je razviti konceptualni model digitalne javne usluge koji će dati okvir za razvoj novih i poboljšanja postojećih usluga uzimajući u obzir sve uvjete i zahtjeve za interoperabilnost.

Kao jedan od ključnih faktora za izgradnju digitalnih usluga, aktivnosti iz ovog segmenta trebale bi omogućiti uspostavu upravljačke strukture (tzv. *governance*) za digitalne kanale za razmjenu podataka i informacija među dionicima sustava. Regulacija načina za korištenje digitalnih kanala i interoperabilnosti na njima treba omogućiti njihovo korištenje na efikasan, ekonomičan i siguran način, s naglaskom na osiguravanje visoke razine iskustva za korisnike (tzv. *User experience*). Osim postizanja interoperabilnosti usluga i procesa Grada, potrebno je postići interoperabilnost s Državnom informacijskom infrastrukturom (DII) Republike Hrvatske te prema drugim zemljama članicama EU-a.

Kako bi se bolje iskoristili potencijali za primjenu digitalnih tehnologija u radu gradske uprave te potencijali *Open Data* i *Data Lake* pristupa, u inicijativama i projektima u nadležnosti Grada potrebno je osigurati primjenu sljedećih koncepata i principa:

- otvorenost podataka kao koncept izgradnje digitalnih platformi

<sup>24</sup>New European Interoperability Framework – Promoting seamless services and data flows for European public administrations, dostupno na: [https://ec.europa.eu/isa2/eif\\_en](https://ec.europa.eu/isa2/eif_en)

- osiguravanje interoperabilnosti podataka u digitalnom ekosustavu primjenom zajedničkih rječnika i ontologija
- *Data Lake* pristup upravljanju podacima - konsolidacija informacija u centralni repozitorij za razne izvore i konzumente podataka.

Ciljevi u okviru ove mjere uključuju uspostavu, odnosno omogućavanje sljedećeg:

- upravljački okvir za interoperabilnost digitalnih usluga i procesa
- upravljanje komponentama koje omogućuju interoperabilnosti sustava
- omogućavanje interoperabilnosti servisa i rješenja prema DII RH te prema EU EIF.

Aktivnosti usmjerene na upravljanje interoperabilnošću uključuju sljedeće:

- osiguravanje primjene relevantnih normi - Europski okvir interoperabilnosti - novi EIF, CEF, ISA2
- osiguravanje primjene relevantnih normi - Nacionalni okvir interoperabilnosti i e-GIF Grada Zagreba
- uspostava okvira za upravljanje sporazumima o interoperabilnosti (*interoperability agreements*) i digitalnim kanalima
- inicijativa i potpore za realizaciju potencijala primjene digitalnih tehnologija u radu gradske uprave te potencijala *Open Data* i *Data Lakeova*
- sigurnosni okvir prema Cyber Security zahtjevima i *ISMS Governance*
- Zaštita kritičnih infrastruktura (ZKI).

## Izazovi

Kao temelj za primjenu aktivnosti za digitalne umreženosti i interoperabilnosti potrebno je uspostaviti mehanizam za primjenu relevantnih normi i principa iz ovog područja. Prema EU-EIF-u interoperabilnost sustava sagledava se na svim razinama interakcija - od pravne sve do tehnološke razine - te je objedinjavanje svih razina, odnosno korištenje različitih rješenja za interoperabilnost na različitim razinama značajan izazov. Osim osiguravanja usklađenosti s EU standardima i regulativom, potrebno je osigurati i usklađenost digitalnog poslovanja s nacionalnim okvirom za interoperabilnosti. Osiguravanje interoperabilnosti na svim razinama potrebno je definirati u sporazumima za sve interakcije na digitalnim kanalima, odnosno digitalne sadržaje i dokumente.

Radi ubrzanja digitalne transformacije gospodarstva u Gradu Zagrebu potrebno je znatno ubrzati uporabu *4IR* tehnologija te provedbe preporuka danih unutar *ISA2 - CEF DSI* Inicijative za osiguravanje i ubrzanje izgradnje jedinstvenog europskog tržišta (*European Interoperability market*) kojima se poduzimaju odgovarajuće mjere za uspostavu komponenti digitalnih platformi (*DSI - Digital Services Infrastructure*) kao sredstva realizacije interoperabilnih rješenja.

Osim osiguravanja usklađenosti s EU standardima i regulativom potrebno je osigurati i usklađenost digitalnog poslovanja s nacionalnim okvirom za interoperabilnosti, kao i s e-GIF (*e-Government Interoperability Framework*) okvirom za interoperabilnost Grada Zagreba, kao okvirom upravljanja interoperabilnošću u okviru digitalnog ekosustava Grada. Sukladno okvirima za interoperabilnost prema EU-u i nacionalnim okvirima za interoperabilnost, kao pretpostavka za osiguravanje interoperabilnosti na svim razinama potrebno je regulirati sve interakcije u ekosustavu Grada sporazumima o interoperabilnosti. Sporazumima se reguliraju interakcije na digitalnim kanalima te promet digitalnih sadržaja i elektroničkih dokumenata.



### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- EIB grupa

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- APIS IT d.o.o.

### **Prioritetna mjera 2.3.: Analiza i upravljanje poslovnim procesima te unaprjeđenje organizacije poslovanja Grada Zagreba**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Unaprjeđenje organizacije poslovanja Grada Zagreba, utemeljeno na upravljanju poslovnim procesima i upravljanju promjenama, pokrenuto je 2012. godine u Uredu gradonačelnika, Službi za analizu i unaprjeđenje poslovnih procesa, provedbom više projekata radi što brže prilagodbe novim uvjetima poslovanja i prihvaćanja europskih upravnih standarda te uvođenja kontinuiranog unaprjeđenja kao svakodnevne aktivnosti.

S ciljem pružanja pravovremene, pouzdane i kvalitetne javne usluge korisnicima te radi osiguravanja višeg životnog standarda svih građana i stvaranja poticajne poduzetničke okoline, Grad Zagreb razvija sustav za upravljanje poslovnim procesima i sustav za upravljanje promjenama, primjenjujući metodologiju ARIS vrijednosnog inženjerstva i ARIS tehnološku platformu koja je vodeća svjetska digitalna platforma za agilno i fleksibilno upravljanje promjenama. S ciljem uspostave navedenih sustava doneseni su i odgovarajući akti:

- Program upravljanja poslovnim procesima u Gradu Zagrebu
- Uloge u sustavu upravljanja poslovnim procesima u Gradu Zagrebu
- Procedura upravljanja promjenama
- Obrazac Prijedlog za promjenu
- Zaključak o osnivanju i imenovanju Radne skupine za upravljanje promjenama.

U sklopu uspostave sustava provedeno je više od 300 radionica sa svim ustrojstvenim jedinicama Grada te su definirani svi procesi Grada, dizajnirani su i implementirani novi procesi: Proces za upravljanje poslovnim procesima, Proces za upravljanje promjenama i Proces za upravljanje projektnim ciklusom, kao nužni procesi za agilnije, djelotvornije i učinkovitije upravljanje razvojem te radi brže isporuke kvalitetnih i troškovno prihvatljivih usluga u skladu s nadležnosti Grada i potrebama građana. Uspostavljen je sustav procesne organizacije i uvedeno vlasništvo nad procesima s ciljem obveze kontinuiranog poboljšanja poslovanja Grada.

Mjera predviđa nastavak aktivnosti usmjerenih na analizu i upravljanje poslovnim procesima te unaprjeđenje organizacije poslovanja Grada Zagreba. Pritom je potrebno naglasiti kako je prije definiranja konkretnog oblika ustroja, odnosno organizacije, potrebno definirati procese te odrediti vlasništvo nad procesom, a nakon toga je moguće definirati novi ustroj.

Konkretne aktivnosti koje se provode uključuju sljedeće:

- razvoj, implementacija i održavanje sustava upravljanja poslovnim procesima i sustava za upravljanje promjenama
- podrška planiranju, usmjeravanju, kontroli i provedbi strategije kontinuiranog unaprjeđenja poslovnih procesa u gradskim upravnim tijelima
- podrška definiranju strateških ciljeva i inicijativa procesa te definiranju ključnih pokazatelja ostvarenja postavljenih ciljeva i praćenje realizacije postavljenih ciljeva
- dizajn poslovnih procesa
- izgradnja repozitorija poslovnih procesa
- provođenje kvalitativnih i kvantitativnih analiza poslovnih procesa
- optimizacija poslovnih procesa
- standardizacija i usklađivanje poslovnih procesa
- podrška unaprjeđenju organizacije
- podrška projektima razvoja novih procesa, implementaciji promjena i transformaciji poslovnih procesa, organizacije i tehnologije, praćenje provedbe i kontrole poslovnih procesa
- administriranje i prezentiranje repozitorija poslovnih procesa prema gradskim upravnim tijelima, izrade akata u vezi s upravljanjem poslovnim procesima i unaprjeđenjem poslovnih procesa
- izrada analiza, programa, planova, izvješća i drugih stručnih materijala, pružanje stručne pomoći korisnicima, odnosno gradskim upravnim tijelima vezane uz provođenje kontinuiranog unaprjeđenja poslovnih procesa te suradnja s gradskim upravnim tijelima, tijelima državne uprave, drugim državnim tijelima i institucijama
- uspostava platforme za konsolidaciju i objedinjavanje upravljanja procesima i organizacijskim resursima na razini Grada i gradskih poduzeća u svrhu optimalnog upravljanja.

### **Izazovi**

Ova okvirna strategija postavlja ciljeve i definira prioritetne mjere za njihovo ostvarenje. Stoga je ključni izazov za uspješnost cjelokupne okvirne strategije, odnosno ostvarenja vizije i postavljenih ciljeva, uspješna provedba prioritetnih mjera. U provedbu treba biti uključen vrlo širok krug dionika koji su navedeni u svim mjerama te je temeljna zadaća, odnosno izazov, koordinacija i aktivno uključivanje ovih dionika.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Europski strukturni i investicijski fondovi (potencijalno tehnička pomoć)

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb

## **Prioritetna mjera 2.4.: Izrada referentne arhitekture i standardizacija tehnološke platforme**

### **Ciljevi i aktivnosti**

Referentna IKT arhitektura podrazumijeva sveobuhvatan pogled na IT sustave, njihove međuovisnosti i gradivne elemente. Granularnost arhitekture može se definirati sukladno stvarnim potrebama i postupno optimizirati.

Referentna arhitektura opisuje sve sustave (infrastruktura, baze podataka, aplikacije...) do razine detalja koja je potrebna da bi se poduprle poslovne potrebe. Istodobno, ovakva će arhitektura opisati međuovisnosti pojedinih komponenti sustava.

Kreiranjem referentne IKT arhitekture ubrzava se uspostava novih usluga, postiže se tehnološka konzistentnost i standardizacija što donosi sljedeće prednosti:

- povećanje interoperabilnosti među heterogenim IT sustavima uspostavom standardnih rješenja i zajedničkih mehanizama za razmjenu podataka
- smanjenje troškova razvojnih IT projekata omogućavanjem ponovne uporabe postojećih komponenti sustava
- unaprjeđenje kvalitete komunikacije, kako interno, tako i prema vanjskim dobavljačima, zbog svima unaprijed poznate osnove.

Najvažniji ciljevi koji se žele ostvariti ovom mjerom su sljedeći:

- izrada referentne IKT arhitekture
- standardizacija tehnoloških platformi
- standardizacija podatkovne infrastrukture
- osiguravanje pristupa platformi putem API-ja
- iskorištavanje kapaciteta tehnologija računalstva u oblaku
- povećanje kvalitete upravljanja digitalnim identitetima gradskih službenika
- omogućavanje upotrebe inteligentnih senzora
- unaprjeđenje kvalitete geoprostornih podataka i usluga
- iskorištavanje velike količine podataka za kvalitetnije upravljanje Gradom (*BigData*)
- prihvaćanje koncepata umjetne inteligencije i strojnog učenja za izradu novih e-usluga
- osiguranje kontinuirane dostupnosti IT usluga.

### **Izazovi**

Ova okvirna strategija postavlja ciljeve i definira prioritetne mjere za njihovo ostvarenje. Stoga je ključni izazov za uspješnost cjelokupne okvirne strategije, odnosno ostvarenja vizije i postavljenih ciljeva, uspješna provedba prioritetnih mjera.

U provedbu treba biti uključen vrlo širok krug dionika koji su navedeni u svim mjerama te je temeljna zadaća, odnosno izazov koordinacija i aktivno uključivanje ovih dionika. Provedbena jedinica mora stoga biti dovoljno dobro ekipirana te mora imati jasno postavljene ovlasti i odgovornosti.

Specifično je za ovu mjeru što mora ključno osigurati dovoljnu razinu tehnoloških znanja za adekvatno definiranje smjernica standardizacije, istovremeno imajući na umu važnost očuvanja postojećih investicija u IKT rješenja.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb

### **Prioritetna mjera 2.5.: Poticanje kulture inovacija zaposlenika gradske uprave i građana većom uključenosti u procese stvaranja novih digitalnih javnih usluga**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Povećanje digitalne produktivnosti djelatnika svih gradskih upravnih tijela važan je faktor u provedbi ukupne digitalne transformacije Grada Zagreba. Podizanje razine međusobne komunikacije i kolaboracije gradskih službenika, unificiranjem korištenih aplikativnih rješenja, omogućava brže rješavanje zahtjeva građana, smanjuje troškove postupanja po pojedinom zahtjevu, a posljedično dovodi do bolje percepcije kvalitete i transparentnosti rada lokalne uprave te, na kraju, i do povećanja zadovoljstva samih službenika.

Jednom standardizirano radno okruženje gradskih službenika, uz određene organizacijske pretpostavke, postaje solidan temelj za implementaciju, poticanje i održavanje kulture inovacija. Pritom inovacija potječe od samog pojedinca koji je motiviran artikulirati je bez obzira na to kako se malom ona čini, jer multiplicirajući efekt malih inovativnih zamisli dovodi do ukupnog napretka cijele organizacije. Kad govorimo o inovaciji, onda na umu imamo dva pravca:

- interni mehanizmi zaposlenika tijela gradske uprave
- građani.

Inovacija podrazumijeva pristupanje izazovima na nove i originalne načine koji kvalitetnije adresiraju potrebe krajnjih korisnika. Inovativnost i javna uprava vrlo često su percipirani kao nespojivi pojmovi. Međutim, brzina razvoja tehnologije danas, imperativ za biti spreman isprobati i koristiti "rubne" tehnologije kako se dovršetkom projekta već ne bi bilo korisnikom zastarjelih proizvoda, nameće potrebu stvaranja i primjene kulture inovativnosti i u Gradu Zagrebu.

Preduvjeti za ovo već postoje; od dugogodišnjeg rada i aktivnosti Razvojne agencije i Tehnološkog parka pa do konstantnih nadogradnji vještina zaposlenika gradske uprave.

Najvažniji ciljevi koji se žele ostvariti ovom mjerom su sljedeći:

- poticanje kulture inovacija gradskih službenika uspostavom sustava za strukturirano prikupljanje, obradu i procjenjivanje prijedloga za unaprjeđenje internih poslovnih procesa (*Innovation Management Hub*)
- upravljanje novim inicijativama i inovacijama uspostavom adekvatnih procedura za praćenje i upravljanje inovativnim idejama
- uspostava platforme za online edukaciju građana i zaposlenika o novim uslugama i procesima, pravima građana i inicijativama gradske uprave te načinima sudjelovanja u procesima odlučivanja u Gradu

- poticanje inovativnosti zaposlenika Sektora IKT-a uvođenjem sustavnog prepoznavanja inovativnih inicijativa djelatnika Sektora IKT-a, koje imaju za cilj povećanje opće učinkovitosti rada Sektora
- bolja iskoristivost inovacijskih kapaciteta Zagrebačkog inovacijskog centra d.o.o. i Tehnološkog parka Zagreb
- uključivanje građana u proces inovacija unaprjeđenjem e-usluga za prikupljanje i obradu prijedloga građana
- uspostava platforme za edukaciju građana i zaposlenika o novim uslugama i procesima.

### **Izazovi**

Ova okvirna strategija postavlja ciljeve i definira prioritetne mjere za njihovo ostvarenje. Stoga je ključni izazov za uspješnost cjelokupne okvirne strategije, odnosno ostvarenja vizije i postavljenih ciljeva, uspješna provedba prioritetnih mjera.

U provedbu treba biti uključen vrlo širok krug dionika koji su navedeni po svim mjerama te je temeljna zadaća, odnosno izazov, koordinacija i aktivno uključivanje ovih dionika. Provedbena jedinica mora stoga biti dovoljno dobro ekipirana te mora imati jasno postavljene ovlasti i odgovornosti.

Specifično za ovu mjeru, glavni je izazov uvriježena predodžba o neinovativnosti javnog sektora kao i nedostatak formalne podrške, procesa i alata za širu adopciju inovacije u Gradu Zagrebu.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Europski strukturni i investicijski fondovi (potencijalno tehnička pomoć)

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Zagrebački inovacijski centar d.o.o.

## **Prioritetna mjera 2.6.: Stalno unaprjeđenje kvalitete gradskih usluga te istraživanje daljnjih poboljšanja u skladu s međunarodnim ISO normama**

### **Ciljevi i aktivnosti**

Jedna od najvažnijih komponenti Pametnog grada su gradske usluge i pripadajući katalog usluga Grada, a koji uključuje usluge gradske uprave, gradskih ustanova i komunalnih poduzeća. Grad u svom radu treba biti i efikasan, što znači donošenje odluka i rješavanje problema u stvarnom vremenu. Međunarodna organizacija za normizaciju (ISO - *International Organization for Standardization*) 2014. godine usvojila je dvije norme za upravljanje gradovima (ISO 18091 - Sustav upravljanja kvalitetom na razini lokalne vlasti te ISO 31720 - Održivi razvoj zajednica - indikatori za gradske usluge i kvalitetu života) koje omogućavaju postavljanje ciljanih razina kvalitete usluga i učinkovitosti poslovanja Grada i gradskih institucija, te praćenje napretka u izgradnji Pametnog grada. Osim toga, u okviru ISO-a uspostavljena je posebna radna skupina (*Technical Committee*) koja ima zadaću definirati norme za uspostavu i razvoj pametnih gradova te su donesene ukupno četiri norme na ovu

temu (ISO 37150:2014 - Pametna infrastruktura - razvoj aktivnosti vezanih uz mjerenje performansi, ISO 37151:2015 - Principi i zahtjevi za mjerenje performansi, ISO 37152:2016- Pametna infrastruktura - zajednički okvir za razvoj i rad te ISO 37154:2017 - Upute i najbolje prakse za prijevoz).

U veljači 2016. godine Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada, kao koordinator lokalnih aktivnosti za Grad Zagreb, dobio je poziv za sudjelovanje u pilot-programu u organizaciji ICLEI (*Local Governments for Sustainability*) - WCCD (*World Council on City Data*) partnerstva za implementaciju novog međunarodnog standarda ISO 37120, prvog standarda kojim su definirani pokazatelji za gradove i koji su osmislili gradovi. ISO 37120 definira opsežan set od 100 pokazatelja (46 osnovnih i 54 pratećih), koji omogućuje gradovima usporedbu socijalnih, ekonomskih i ekoloških rezultata u odnosu na druge svjetske gradove. Projekt omogućuje izradu indikatora razvoja grada iz svih područja djelovanja gradske uprave (npr. gospodarstvo, planiranje, okoliš, infrastruktura, promet, obrazovanje i dr.), unos indikatora u svjetsku bazu podataka, usporedbu po pojedinim indikatorima s drugim sudionicima projekta (npr. London, Los Angeles, Toronto, Šangaj, Buenos Aires, Dubai i dr.), analizu podataka te dobivanje ISO certifikata određene razine. World Council on City Data (WCCD) je mreža inovativnih gradova koja se zalaže za poboljšanje kvalitete života i usluge u gradovima, s ciljem prikupljanja što većeg broja vjerodostojnih podataka koji se objavljuju na otvorenom portalu mreže (<http://www.dataforcities.org/>). U WCCD mrežu uključen je niz svjetskih gradova, a 2016. godine uključio se i Grad Zagreb, odnosno Gradski ured za strategijsko planiranje i razvoj Grada, kao njegov predstavnik. U lipnju 2016. završen je proces priključivanja potpisivanjem ugovora, kojim se Grad u roku od tri mjeseca obvezao prikupiti tražene pokazatelje u skladu s definiranom metodologijom prema standardu ISO 37120. Prikupljeni pokazatelji proslijeđeni su administratoru WCCD-a koji je zasebno razmotrio i ocijenio jesu li oni u skladu sa standardom. Nakon interne provjere, podatke su provjeravali neovisni revizori. Proces prikupljanja pokazatelja obuhvatio je 17 različitih tematskih područja - ekonomija, obrazovanje, promet, urbano planiranje i drugo, dakle sve teme značajne za razvoj modernog grada. Nakon razdoblja prikupljanja podataka Grad Zagreb je projekt priveo kraju na najbolji mogući način i zasluženo dobio (u studenom 2016.) ISO 37120 certifikat najviše, platinaste razine, te su podaci Grada Zagreba uvršteni u svjetsku bazu podataka.

Stalno unaprjeđenje kvalitete gradskih usluga potrebno je provoditi u skladu s navedenim normama te najboljim primjerima i praksom iz vodećih svjetskih i europskih gradova.

Najvažniji ciljevi u okviru ove mjere su sljedeći:

- učinkovitije planiranje, dizajn i isporuka gradskih usluga
- skraćivanje vremena izgradnje pametnog i održivog grada
- omogućavanje integracije različitih gradskih sustava
- poboljšanje učinkovitosti odlučivanja (na temelju provedenih analiza podataka)
- omogućavanje uspoređivanja (*benchmarking*)
- evaluacija infrastrukturnih projekata na cjelokupne performanse Grada.

Optimizacija i normizacija poslovnih procesa omogućit će postizanje sljedećih učinaka:

- pretpostavka za olakšanu digitalizaciju (informatizaciju) procesa i jednostavnije definiranje zahtjeva za IT sustave uz bitno smanjenje rizika
- uspostavljanje efikasnih poslovnih procesa koji omogućavaju smanjenje troškova poslovanja, sustavnu kontrolu troškova, mjerenje obujma posla te prilagodbu promjenjivim uvjetima poslovanja

- identifikacija svih dionika procesa: aktivnosti koje izvršavaju, resursa te pripadajuće dokumentacije
- jasno uspostavljenu i razgraničenu odgovornost sudionika u procesima, posebno u složenim poslovnim procesima u kojima sudjeluje više organizacijskih jedinica
- olakšana interakcija s vanjskim dionicima.

Aktivnosti u okviru mjere su sljedeće:

- analiza zahtjeva i plan rada usklađivanja s normom ISO 18091
- analiza zahtjeva norme ISO 37120 i plan rada usklađivanja s ISO 37120 / Certificiranje za ISO 37120
- definiranje kataloga ključnih indikatora (KPI - *Key Performance Indicators*)
- mjerenje performansi
- izvješćivanje
- kontinuirano poboljšanje i praćenje.

### **Izazovi**

Sve procedure i procesi moraju biti jasni, brzi i dokumentirani, što podrazumijeva maksimalno korištenje informatičkih tehnologija i informatičkih stručnjaka. U ocjenjivanju rada uprave jedan od važnih indikatora je i brzina, odnosno efikasnost. Ključno je uočiti da unutar ISO 18091 norme postoji i generička procesna arhitektura grada (BPA grada) te procesni model razvoja i isporuke usluga, koji omogućavaju usporedbu i identificiranje razlika u praksama Grada Zagreba u odnosu na normu, te pomažu dizajnirati ključne akcije za unaprjeđenje usluga Grada, kao i identificirati interne vlasnike odgovorne za pojedine procese, usluge i inovacije u sustavu Pametnog grada.

S ciljem pružanja pravovremene, pouzdane i kvalitetne javne usluge korisnicima te radi osiguravanja višeg životnog standarda svih građana i stvaranja poticajne poduzetničke okoline, Grad Zagreb razvija sustav za upravljanje poslovnim procesima i sustav za upravljanje promjenama, primjenjujući pritom metodologiju ARIS vrijednosnog inženjerstva i ARIS tehnološku platformu, koja je vodeća svjetska digitalna platforma za agilno i fleksibilno upravljanje promjenama.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Europski strukturni i investicijski fondovi (OPKK)
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb

## **Prioritetna mjera 2.7.: Razvoj lokalne infrastrukture prostornih podataka - ZIPP**

### **Ciljevi i aktivnosti**

Gotovo svi podaci koji se koriste u sustavima pametnih gradova imaju svoju prostornu komponentu, a kod velike većine pametnih usluga jedno od ključnih pitanja je *Gdje* (lokacija određene pojave, usluge, uređaja, građanina, gospodarskog subjekta...). Prostorni podaci su specifična vrsta podataka koji se prikupljaju, obrađuju, vizualiziraju, analiziraju i koriste na

specifičan način u odnosu na druge, npr. alfanumeričke podatke. Radi uspješnijeg korištenja i razmjene podataka te vrste uspostavljeni su modeli i standardi, npr. ISO 191xx, Open Geospatial Consortium (OGC) i sl. Na razini Europske unije najznačajniji propis u ovom području je INSPIRE direktiva (2007/2/EC, *Infrastructure for Spatial Information in the European Community*). Infrastruktura prostornih podataka obuhvaća elemente kao što su metapodaci, interoperabilnost, mrežne usluge, razmjena podataka i koordinacijske aktivnosti. Grad Zagreb razvija lokalnu infrastrukturu prostornih podataka - ZIPP (Zagrebačka infrastruktura prostornih podataka) koja obuhvaća aktivnosti koordinacije, standardizacije, inventarizacije i naprednog korištenja prostornih podataka, kojima raspolažu gradska upravna tijela, trgovačka društva i ustanove. Razvoj pametnog grada podrazumijeva izuzetan porast količine prostornih podataka koje prikupljaju različiti uređaji (*Internet of Things*) ili građani (*crowdsourcing, citizen science, volunteered geographic information*), što dovodi do novih izazova u upravljanju i korištenju prostornim podacima.

Najvažniji ciljevi i mjere:

- upravljanje i planiranje Grada zasnovano na kvalitetnim prostornim informacijama (*informed decision making*)
- standardizacija podataka kojima raspolažu gradska tijela
- otvaranje podataka kojima raspolažu gradska tijela gospodarstvu, znanosti i građanima (*open geospatial data*)
- korištenje novih izvora podataka u poslovnim procesima gradskih tijela (*big data*)
- povezivanje lokalne infrastrukture prostornih podataka s nacionalnom i europskom razinom.

Očekivani rezultati:

- izrada kvalitetnijih planova razvoja Grada, kao i njihova bolja provedba
- međusobna razmjena i korištenje podataka među gradskim tijelima
- razvoj gospodarstva zasnovanog na inovacijama i informacijskim tehnologijama, razvoj znanosti
- bolje uključivanje građana u proces upravljanja Gradom
- razvoj inovativnih rješenja i procesa u prostorno-orijentiranim poslovima u gradskim tijelima
- razmjena podataka i uspoređivanje s EU gradovima i regijama.

Aktivnosti u okviru mjere:

- rad Koordinacijskog tijela za razvoj Zagrebačke infrastrukture prostornih podataka
- suradnja sa znanstvenom zajednicom na istraživanju mogućnosti primjene novih izvora podataka
- razvoj Geoportala ZIPP kao središnjeg mjesta za pronalaženje, pregled i korištenje prostornih podataka Grada Zagreba
- standardizacija prostornih podataka Grada Zagreba
- izvršavanje obveza Grada Zagreba prema INSPIRE direktivi EU-a
- izrada projekata korištenja prostornih podataka u planiranju i upravljanju Gradom.

### **Izazovi**

- nedostatak koordinacije u gradskim tijelima
- manjak specifičnih kompetencija u gradskim tijelima
- nedostatak svijesti i volje za otvaranjem prostornih podataka iz vlastite nadležnosti u gradskim tijelima, naročito trgovačkim društvima



<ul style="list-style-type: none"><li>• problematika financiranja projekta</li></ul>
<b>Mogući izvori financiranja provedbe</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proračun Grada Zagreba</li><li>• Europski strukturni i investicijski fondovi (OPKK)</li><li>• Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)</li></ul>
<b>Ključni dionici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grad Zagreb</li><li>• APIS IT d.o.o.</li><li>• znanstvena zajednica</li></ul>

### Strateško područje 3.: Pametno upravljanje energijom i komunalnim uslugama

<b>Prioritetna mjera 3.1.: Pametno upravljanje električnom mrežom</b>
<b>Ciljevi i aktivnosti</b> <p>Općeniti cilj je uspostaviti, odnosno izgraditi elektroenergetski sustav koji inteligentno integrira i koordinira radnje svih korisnika priključenih na mrežu, a to su proizvođači, opskrbljivači te potrošači, kao i oni koji predstavljaju oboje - tzv. <i>potrošači (proizvođači+potrošači = protošači, iz eng. producers + consumers = prosumers)</i>, s ciljem da se učinkovito osigura održiva, ekonomski isplativa, ekološki prihvatljiva i sigurna opskrba električnom energijom.</p> <p>Razvoj infrastrukture i usluga za pametnu mrežu podijeljen je na područja visokog napona te srednjeg i niskog napona. Visoki napon uključuje infrastrukturu (110 kV i više) potrebnu za razvoj pametnog prijenosnog sustava električne energije. Hrvatski operator prijenosnog sustava (HOPS) odgovoran je za vođenje, održavanje, izgradnju i razvoj prijenosne mreže. Srednjonaponska i niskonaponska mreža u nadležnosti su HEP-ODS-a (Elektra Zagreb).</p> <p>Pametnu električnu mrežu potrebno je promatrati kao dvosmjerni kanal razmjene električne energije. On se temelji na pametnom sustavu daljinskog očitavanja te je jedini koji može osigurati osmotrivost sustava i ozbiljna planiranja i investicije, a krajnjim korisnicima povećanu kvalitetu usluge.</p> <p>Temeljem Zakona o tržištu električne energije (NN 22/13, 95/15 i 102/15) HOPS je kao vlasnik prijenosne mreže 110 kV do 400 kV dužan izraditi i donijeti, uz prethodnu suglasnost Hrvatske energetske regulatorne agencije (HERA), desetogodišnje, trogodišnje i jednogodišnje investicijske planove razvoja prijenosne mreže. Pametni prijenosni sustav na području Grada Zagreba uključuje pametnu infrastrukturu (vodovi, transformatori, IKT infrastruktura, uređaji za kompenzaciju reaktivne snage, uređaji za regulaciju aktivne snage i ostalo). Plan razvoja pametnog prijenosnog sustava na području Grada Zagreba treba uključivati:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. pametno vođenje prijenosnog sustava</li><li>2. sigurnost dobave energije na području Grada Zagreba, s mogućnošću pohrane energije i proizvodnje iz lokalno dostupnih izvora</li><li>3. pametnu infrastrukturu, uključujući spremnike energije, odziv potrošnje i proizvodne kapacitete.</li></ol>

Što se tiče proizvodnje električne energije potrebno je sagledati širu sliku i prateći nacionalne programe (i djelujući strateški na njih kroz pilote, programe, ali i institucionalno) omogućiti realizaciju kogeneracijskih postrojenja i obnovljivih izvora, prvenstveno iskorištavajući postojeće nusprodukte gradskog života (kogeneracija u sklopu sanacije i budućeg odlagališta smeća, industrijski pogoni), ali i projekata poput Zagreba na Savi i drugih projekata, s potencijalom realizacije malih hidroelektrana, fotonaponskih elektrana i dr.

HEP-ODS je odgovoran za vođenje, održavanje, izgradnju i razvoj distribucijske mreže na području Grada Zagreba.

Planirajući razvoj pametnog distribucijskog sustava na području Grada Zagreba, treba uzeti u obzir sljedeće komponente i dionike:

1. Pametna infrastruktura
  - a. vodovi (ugradnja senzora, zajednička komunalna infrastruktura, kanali i sl., GIS sustav)
  - b. trafostanice (senzori, daljinska očitavanja, daljinsko upravljanje, promjena naponskog omjera transformatora pod naponom, slobodni izvodi, mogućnost preuzimanja OIE po naponskim razinama, mogućnost priključenja spremnika energije, mogućnost izgradnje punionica za EV, GIS sustav).
2. Pametna brojila i usluge za korisnike
  - a. Kućanstva, višestambeni objekti, zasebne kuće - potrebno je omogućiti HEP-ODS-u cjelovito prikupljanje potrošnje svih energenata kroz najprikladniji kanal: električno brojilo ili pak osigurati komunikacijske koncentratore na svim objektima koji će služiti za prihvati i obradu podataka o svim energentima, a s vremenom i pružanje kompletnog nadzora i upravljanja BMS sustavima (*Building Management System*). Sinergijskim učinkom mogu se postići mnogo veće uštede. BMS sustavi na razini zgrada ili stanova (*Smart Home*) mogu omogućiti dodatne napredne usluge. Potrebno je poticati definiranje usluga, praćenje potrošnje, napredne tarifne sustave, *Smart Home*, pametne aparate i rasvjetu, proizvodnju iz OIE, pohranu energije, upravljanje potrošnjom, mjere energetske učinkovitosti, indikatore, pružanje pomoćnih usluga operatorima sustava i dr.).
  - b. Malo i srednje poduzetništvo i obrte potrebno je poticati na stvaranje novih proizvoda i usluga za tradicionalne korisnike kao i za rad na implementaciji, održavanju, ali i razvoju i proizvodnji navedenih pametnih sustava.
  - c. Industrija bi trebala pokrenuti inicijativu za proizvodnju brojila, informacijskih sustava, modema, ali i pametnih aparata, sustava pohrane i obnovljivih izvora i druge opreme te nuditi sve navedeno kao usluge manjim poduzećima, ali i krajnjim korisnicima kao gotova rješenja s police. IKT industrija i proizvođači pametne opreme i sustava moraju djelovati kao nositelji promjena, koji u suradnji s akademskom zajednicom i Gradom, kao strateškim nositeljem, donose napredna rješenja svim korisnicima i potiču ih kroz osiguranje infrastrukture i napredne poticaje.
  - d. Javne zgrade (ugradnja pametnih brojila, definiranje usluga, praćenje potrošnje, tarifni sustavi, *Smart Home*, aparati, rasvjeta, proizvodnja iz OIE, pohrana energije, upravljanje potrošnjom, mjere energetske učinkovitosti, indikatori, pružanje pomoćnih usluga operatorima sustava, GIS sustav)
  - e. Javna rasvjeta (upravljanje, vođenje, energetska učinkovitost, zamračivanje, indikatori, GIS sustav itd.)

- f. Transport (električna vozila, punionice raznih namjena, ostali električni transport, prihvata energije kočenja u mrežu, indikatori, GIS sustav)
3. Vlasnici zgrada, upravitelji zgrada - potrebno je poticati izgradnju pametnih sustava za upravljanje zgradom (pametna brojila na razini zgrade, proizvodnja OIE, rasvjeta, upravljanje potrošnjom, energetska učinkovitost, indikatori i dr.), omogućiti stvaranje tržišta za inovativne ESCO ili slične modele za rad s takvim sustavima za privatne korisnike
4. Opskrbljivači i agregatori (smart usluge prema krajnjim potrošačima)
  - a. pravila HERA
  - b. burza (trgovanja 15 min. i kraće)
  - c. pružanje rezerve sustavu
5. Krajnji kupci (proizvodnja, pohrana energije, agregiranje, zadruge, indikatori, GIS sustav)
6. Urbanističko planiranje na području Grada Zagreba - zone za pametnu mrežu, veza prema drugoj naprednoj infrastrukturi, ICT platforma veza na energetiku, interakcija infrastrukture javne punionice sa zgradama, indikatori, GIS sustav. U desetogodišnjem planiranju treba predvidjeti mogućnosti korištenja električnih vozila kao skladišta električne energije te dinamičkim tarifama omogućiti i pohranu i prodaju električne energije na satnoj bazi električnim automobilima.

Grad Zagreb potiče provedbu ovih aktivnosti te će partnerski sudjelovati s ciljem podizanja kvalitete života građana.

### **Izazovi**

Ključni izazovi u provedbi svih aktivnosti u okviru ove mjere odnose se na uključivanje i koordinaciju, odnosno zajedničko planiranje i djelovanje svih dionika (HEP-ODS, HOPS, vlasnici zgrada, upravitelji zgrada, Grad Zagreb, distributeri ostalih energenata i vode), bez čega provedba nije moguća.

Specifični izazovi u provedbi uključuju sljedeće:

- uskladiti planove razvoja (prijenosa, distribucije, Grada Zagreba, korisnika)
- razviti zajedničku komunikacijsku platformu ili standard za razmjenu informacija
- osigurati financijska sredstva i poslovne modele
- edukacija i podizanje svijesti
- aktivirati postojeći "mrtvi kapital" u vlasništvu Grada poput dizelskih generatora na brojnim lokacijama, koji bi mogli nuditi uslugu rezerve Operatoru prijenosnog sustava (HOPS) i na taj način smanjiti troškove energije.

Jedan od izazova bit će regulatorno otvoriti mogućnost HEP-ODS-u za iznajmljivanje komunikacijskog kanala za prikupljanje podataka o potrošnji svih energenata ili centralno prikupljanje takvih podataka, uz osiguravanje anonimnosti prema pravilima GDPR-a.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR

- komercijalne banke
- javne i privatne tvrtke i investitori (u prvom redu HEP-ODS i HOPS)
- privatni vlasnici zgrada

#### **Ključni dionici**

- HOPS
- HEP-ODS (Elektra Zagreb)
- Grad Zagreb
- Zagrebački holding d.o.o.
- ZET
- REGEA
- upravitelji zgrada
- distributeri ostalih energenata i vode (VIO, HEP-Toplinarstvo, GPZ i dr.)
- opskrbljivači (HEP, RWE itd.)
- Sveučilište u Zagrebu

#### **Prioritetna mjera 3.2.: Pametno upravljanje centraliziranim toplinskim sustavom**

##### **Ciljevi i aktivnosti**

Strateški cilj ove mjere je realizirati pametni centralizirani toplinski sustav (CTS) na području Grada Zagreba koji će omogućiti sigurnu i održivu proizvodnju, distribuciju i opskrbu toplinskom energijom, kao i set pametnih usluga za krajnje korisnike koji će osigurati minimum gubitaka, pravilnu raspodjelu potrošnje, plaćanje po stvarnoj potrošnji, a sve s ciljem smanjenja CO<sub>2</sub> i povećanja učinkovitosti. Najveći distributer i opskrbljivač toplinske energije u Zagrebu je HEP-Toplinarstvo i većina mjera/aktivnosti, navedenih u nastavku, odnosi se na poboljšanje CTS-a u njihovom vlasništvu, dok se mjere poticaja odnose na privatne i javne stambene i poslovne objekte.

Specifični cilj je unaprijediti postojeći centralizirani toplinski sustav (CTS) Grada Zagreba u 4. generaciju niskotemperaturnog pametnog CTS-a, uz konstantno širenje toplinske mreže i povećanje proizvodnje toplinske energije iz održivih obnovljivih izvora te iskorištavanje otpadne topline. Unaprjeđenje sustava mora se događati paralelno na nekoliko razina kako bi se izgradio moderni CTS 4. generacije.

Daljnjom informatizacijom sustava potrebno je postići daljinsko očitavanje što većeg broja toplinskih podstanica. Sustavno praćenje potrošnje potrebno je omogućiti i krajnjim korisnicima putem Korisničkog portala kako bi mogli samostalno utjecati na optimizaciju vlastite potrošnje. Također je potrebno uvesti centralni nadzorni sustav koji će omogućiti napredno planiranje i promptnu detekciju kvarova i daljinsko rješavanje problema. Predviđanjem potrošnje potrebno je optimirati proizvodni sustav, smanjiti gubitke, postići minimalne emisije CO<sub>2</sub> te unaprijediti uslugu za krajnjeg korisnika.

Potrebno je utjecati na potrošača kako bi se smanjila potrošnja toplinske energije postojećih objekata priključenih na CTS, i to građevinskim intervencijama i sustavima pametnog upravljanja. U zgradama stambene, poslovne i mješovite namjene, kao i javnim zgradama, toplinskom izolacijom ovojnica, izmjenom stolarije, povratom topline kod ventilacije, obnovom ogrjevnih tijela i pametnim upravljanjem može se osigurati manja potrošnja i potrebna snaga, što automatski dovodi i do nižih temperatura polaznih i povratnih vodova u CTS-u. U revitaliziranim objektima potrebno je obvezno uvesti pametna brojila toplinske

energije, automatsko upravljanje za održavanje unutarnjih temperatura individualnih potrošača te uvesti podatke u sveobuhvatni informacijski i komunikacijski sustav za prikupljanje i obradu podataka o potrošnji toplinske energije, navikama i potrebama potrošača te toplinskoj dinamici zgrade. Svi potrošači, u revitaliziranim objektima, trebaju imati mogućnost zagrijavanja potrošne tople vode (PTV) putem CTS-a. Na razini objekta treba ispitati mogućnost skladištenja toplinske energije, proizvodnje toplinske energije iz OIE, korištenja otpadne topline te povrata energije u toplinsku mrežu. Revitalizacija, informatizacija i automatizacija toplinskih podstanica treba biti izvedena u dogovoru s distributerom toplinske energije.

Aktivnosti u okviru ove mjere mogu se podijeliti u sljedeće cjeline/programme:

1. Izgradnja centralnog Pametnog sustava daljinskog očitavanja i upravljanja distribucijom i opskrbom toplinske energije
  - a. Nužno je nastaviti izgradnju centralnog informacijskog sustava za prikupljanje, obradu, automatiziranu naplatu, integraciju s drugim sustavima (smanjenje gubitaka, planiranje mreže) te postupni prelazak na Centralni nadzorni sustav toplinskih podstanica. Proširenjem sustava potrebno je ostvariti upravljanje parametrima toplinskih podstanica i povećanje kvalitete usluga daljinskim praćenjem potrošene energije, tlakova i temperatura u sustavu ili optimizacijom rada pumpi te omogućiti integraciju s razdjelnicima troškova toplinske energije ili internim mjerilima topline, što je potencijal za rješavanje postojećih problema s razdjelnicima i pravednom raspodjelom potrošnje toplinske energije. Time bi se izgradili temelji za potpunu digitalizaciju temeljnog dijela poslovanja kao i podloge za brojne uštede.
  - b. razvoj i realizacija pametnog sustava naplate topline kao i pratećeg poslovnog sustava
  - c. realizirati automatsko očitavanje razdjelnika putem komunikacijskih uređaja u toplinskoj podstanici
  - d. nadogradnja modela za vođenje, upravljanje, predviđanje/prognoziranje, optimizaciju, simulaciju, planiranje uz napredne uvjete tržišta toplinskom energijom.
2. Program obnove objekata spojenih na CTS (energetska obnova zgrada)
  - a. obnova vanjske ovojnice, stolarije, ogrjevnih tijela, sustava ventilacije, rekuperacija topline, obnova i dogradnja sustava pripreme PTV-a, obnova toplinskih podstanica
  - b. informatizacija i automatizacija sustava na razini objekta ili pojedinačnog potrošača, ugradnja senzora i prikupljanje podataka, ugradnja uređaja za individualno mjerenje potrošnje toplinske energije, termostatski ventili
  - c. mapiranje toplinskih potreba na razini objekta, naselja, gradskih četvrti (GIS sustav, termovizijske kamere, postojeći podaci)
  - d. poslovne mogućnosti vezane uz IKT u CTS-u
  - e. poticanje proizvodnje iz OIE-a, skladištenja energije, korištenja otpadne topline, dizalice topline i dr.
3. Program obnove i informatizacija toplinske mreže
  - a. obnova kritičnih dijelova cjevovoda suvremenim tehnologijama i nužna dogradnja

<ul style="list-style-type: none"><li>b. informatizacija sustava, ugradnja senzora, protok, tlak, temperatura, prikupljanje podataka, ugradnja daljinski upravljanih ventila, pumpi, daljinski upravljane podstanice</li><li>c. mogućnosti i uvjeti priključenja proizvodnih i skladišnih kapaciteta toplinske energije te izvora otpadne topline</li><li>d. razvoj informacijsko-komunikacijskog sustava za pohranu i razmjenu podataka.</li></ul> <p>4. Program razvoja tržišta toplinskom energijom</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a. strateški razvoj CTS Zagreba i aglomeracije</li><li>b. sustav daljinskog hlađenja kao dio CTS-a</li><li>c. integracija komunalne infrastrukture u pametni energetske sustav.</li></ul>
--

### **Izazovi**

HEP-Toplinarstvo d.o.o. obavlja energetske djelatnosti proizvodnje, distribucije i opskrbe toplinskom energijom te djelatnost kupca toplinske energije za krajnje kupce kategorije kućanstva, kategorije industrije i poslovnih potrošača na području gradova - Zagreba, Osijeka, Siska, Velike Gorice, Samobora i Zaprešića.

Energetska obnova zgrada u Republici Hrvatskoj provodi se u skladu s *Dugoročnom strategijom za poticanje ulaganja u obnovu nacionalnog fonda zgrada Republike Hrvatske*, koju je Vlada Republike Hrvatske usvojila 2017. godine, odnosno u skladu s pojedinim programima energetske obnove (za javne, komercijalne te višestambene zgrade i kućanstva). Za provedbu svih aktivnosti nadležno je Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja (MGIPU).

Ključni izazov u provedbi svih aktivnosti u okviru ove mjere odnosi se na uključenje i koordinaciju, odnosno zajedničko planiranje i djelovanje svih dionika (HEP-Toplinarstvo, MGIPU, vlasnici zgrada, upravitelji zgrada, Grad Zagreb, Gradska plinara Zagreb d.o.o.) bez čega provedba nije moguća.

Specifični izazovi u provedbi uključuju sljedeće:

- uskladiti planove razvoja HEP-Toplinarstva, Gradske plinare Zagreb d.o.o., programe i planove MGIPU-a, odnosno nacionalne strategije, planove Grada Zagreba te u cijeli proces uključiti korisnike/vlasnike i upravitelje zgrada
- razviti zajedničku komunikacijsku platformu ili standard za razmjenu informacija
- osigurati financijska sredstva i poslovne modele
- edukacija i podizanje svijesti.

Grad Zagreb će se uključiti kao partner u provedbu ovih aktivnosti u cilju podizanja kvalitete života građana.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije, mehanizam Integriranih teritorijalnih ulaganja
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR

- komercijalne banke
- javne i privatne tvrtke i investitori (u prvom redu HEP-Toplinarstvo, u skladu s planovima razvoja, prioritetima i financijskim mogućnostima)
- privatni vlasnici zgrada

#### **Ključni dionici**

- HEP-Toplinarstvo
- Grad Zagreb
- upravitelji stambenih zgrada (Zagrebački holding d.o.o. - GSKG d.o.o. i drugi)
- vlasnici zgrada spojenih na CTS
- Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
- REGEA
- Sveučilište u Zagrebu

#### **Prioritetna mjera 3.3.: Pametno upravljanje vodoopskrbom i odvodnjom**

##### **Ciljevi i aktivnosti**

Općeniti cilj mjere je izgraditi pametan sustav praćenja vodovodne mreže i sustava odvodnje otpadnih/oborinskih voda proširenjem sustava daljinskog očitavanja i naplate te omogućiti građanima praćenje vlastite potrošnje i plaćanje po stvarnoj potrošnji. Potrebno je unaprijediti ukupan rad i smanjiti gubitke u sustavu detaljnim planovima razvoja infrastrukture i dostupnih usluga te provedbom pomno pripremanih akcija na području Grada Zagreba.

Mjera sadrži pet specifičnih ciljeva u sustavu vodoopskrbe i odvodnje:

- digitalizirati poslovanje na osnovi strateškog koncepta Industrije 4.0 (CPS, IoT, IoS, IoD, IoP, Big Data, prediktivna analitika)
- nastaviti rad na izgradnji sustava za daljinsko (pametno) očitavanje potrošnje glavnih vodomjera *AWMR (Automated Water Meter Reading)* i automatizirati sustav naplate te podići kvalitetu usluge krajnjem korisniku uz znatne uštede (jeftinija i točna očitavanja, smanjenje gubitaka, naplata na osnovi stvarne potrošnje, a ne procjene, manje žalbi, promjene ponašanja krajnjih kupaca itd.)
- Nužno je nastaviti rad na sustavu *WLM (Water Leakage Management)* za smanjenje gubitaka i curenja, unaprijediti rad vodovodnog sustava zaamjenom dotrajalih cjevovoda, ugradnjom pametne opreme za očitavanje, nadzor i upravljanje te optimizacijom načina rada i upravljanja. Zbog različitog statusa pojedinih dijelova mreže (stari i novi sustav) potrebno je pomno odabrati *DMA* zone kako bi se postigla najveća troškovna učinkovitost pri ugradnji pametne opreme kao i pri zamjeni dotrajalih dijelova, te uvesti metodu rane indikacije gubitaka vode.
- uspostaviti sustav za pametno upravljanje odvodnjom
- Potrebno je uspostaviti sustav za pametno gospodarenje energijom u okviru sustava vodoopskrbe i odvodnje. Jedna od mjera racionalnog gospodarenja energijom je redefiniranje, smanjenje i optimizacija broja komunalnih baza na uslužnom području.

Postojeća programska rješenja (npr. Končar MARS, SCADA, WLM aplikacija i dr.) potrebno je nadograditi i proširiti kako bi se omogućile simulacije, ali i napredno planiranje i upravljanje. Potrebno je također implementirati, odnosno dodatno razviti sustav za ugovaranje, prodaju i naplatu (ERP) kako bi se efikasnije mogle razmjenjivati informacije te napraviti napredni korisnički portal na tragovima portala *MojVIO*. Ovisno o raspoloživim

sredstvima, potrebno je odabrati verziju komercijalnog softvera za simuliranje rada sustava te za simuliranje veze prema drugim mrežama.

Aktivnosti u okviru navedena četiri cilja prikazane su u nastavku kroz grupiranje po ciljevima.

### **Nadogradnja i proširenje sustava daljinskog očitavanja (AWMR) - aktivnosti**

- povećati broj glavnih brojila koja se očitavaju proširenjem i unaprjeđenje AWMR sustava, instalirati uređaje, sustavno prikupljanje podataka - po DMA zonama kako bi se omogućio istovremeni rad na smanjenju gubitaka u odabranoj zoni
- unaprijediti i optimirati aplikaciju za naplatu RISOV te optimirati i automatizirati sustav naplate, uvesti napredniji ERP sustav za što postoje podloge
- Programskom nadogradnjom modula za prikupljanje podataka s vodomjera treba omogućiti praćenje i prijenos dodatnih podataka vezanih za stanje vodomjera (npr. potrebno je imati alarm za neovlašteno micanje impulsnog davača i sl.).
- Sve prikupljene podatke s mjerne opreme potrebno je dostavljati u unaprijeđenu središnju aplikaciju sustava (*Meter Data Management System*) koja će prikupljene podatke distribuirati drugim aplikacijama koje ih trebaju: aplikacija SCADA koja mora imati mogućnost upravljanja izvršnim elementima putem uređaja za prikupljanje podataka (*Water Leakage Management*), sustavu za upravljanje gubiticima, GIS-u za održavanje infrastrukture, sustavu naplate, ali i drugim sustavima poput *Workforce Managementa* i dr.
- Središnja aplikacija mora omogućiti prihvrat podataka s daljinske stanice, putem TCP/IP, paketa koji trebaju biti jasno propisani i trebaju za svako mjerno mjesto sadržavati:
  1. podatke o potrošnji s pripadajućom vremenskom oznakom, tarifama i svim drugim informacijama relevantnima za naplatu
  2. jedinstvenu adresu uređaja u komunikacijskom sustavu
  3. napon baterije u baterijski napajanim uređajima
  4. indikator kvalitete signala za uređaje koji komuniciraju putem bežične mreže (LQI)
  5. način povezivanja s nadređenim uređajima (put podataka)
  6. prijenos alarma i dijagnostike.
- Potrebno je izraditi programsku platformu koja će zatvoriti krug između potrošača i vodovoda te će pružati detaljne podatke o potrošnji u gotovo stvarnom vremenu. Platforma treba omogućiti izradu posebnih strategija regulacije, upravljanja i vođenja sustava koje će dovesti do smanjenja i relokacija potrošnje. Putem platforme utjecat će se na promjene navika kod potrošača, i to akcijama u virtualnom, fizikalnom i društvenom svijetu. Podaci pokazuju da je primjenom ovakvih platformi u svijetu smanjena potrošnja vode 10 - 20% te se u većini slučajeva može izbjeći dodatno proširenje infrastrukture zbog vršnih opterećenja. Glavne funkcije platforme na strani potrošača detaljno prikazuju profil potrošnje, omogućuju inovativne sheme financiranja, poput dinamičkih tarifa u opskrbi vodom te automatski upozoravaju na moguća curenja.
- Ugradnja sustava za pametno očitavanje brojila i usluge za korisnike treba biti realizirana po sektorima:
  1. kućanstva: višestambeni objekti, zasebne kuće
  2. malo i srednje poduzetništvo, obrti
  3. javne zgrade
  4. hidrantski sustav zaštite od požara i navodnjavanje.



- Za Grad Zagreb potrebno je napraviti sveobuhvatno urbanističko planiranje, DMA zone, vezu prema drugoj naprednoj infrastrukturi, ICT platformu povezanu s elektrodistribucijom, indikatore, GIS sustav.

### **Smanjenje gubitaka u vodoopskrbi i optimizacija - aktivnosti**

Distribucijski sustav vodovodne mreže podijeljen je na manje samostalne cjeline - DMA zone (eng. *District Metered Area*) tako da odvajanje od ostatka sustava ne utječe na kvalitetu distribucije vode potrošačima, a olakšano je praćenje rada i gubitaka. Na dvije DMA zone ugrađeno je više od 50 *insertion type* mjerača i 4 mjerača punog presjeka za praćenje i smanjenje gubitaka. Potrebno je provesti sljedeće aktivnosti:

- Za svaku zonu potrebno je optimirati korištenje pametne opreme, senzora i regulatora te ventile za odvajanje posebno osuvremeniti opremom za detektiranje propuštanja kako bi sva potrošena voda u DMA zoni bila mjerena na ulazu u zonu. Senzori u mreži trebaju prikupljati informacije o vremenu, prostornim koordinatama, protocima i tlakovima.
- Prema rezultatu optimizacije odabrat će se šahtovi gdje će se daljinski mjeriti i očitavati temperatura vode, kao i njena kakvoća. Za svaku DMA zonu potrebno je odrediti broj i funkcije pametnih brojlara na strani potrošača.
- Za svaku DMA zonu potrebno je odrediti broj telemetrijskih hidranata, pametnih mjerača protoka, pametnih regulatora tlaka, objekata za mjerno-regulacijsku opremu te planirati postavljanje ostale opreme za formiranje DMA zona.
- Za svaku DMA zonu potrebno je odrediti broj postojećih internih vodomjera starih zgrada koji će se povezati sa sustavom daljinskog očitavanja, odnosno tzv. AWMR mrežom. AWMR vodomjeri i oprema trebaju biti prilagođeni za automatizirano i daljinsko očitavanje potrošnje vode.
- Za svaku DMA zonu, ali i za grad u cjelini, potrebno je razraditi koncept zamjene regulacijskih ventila pametnim vodnim turbinama / pumpama koje će reducirati tlakove te vraćati dio potrebne energije za pumpanje u elektroenergetski sustav (električnu mrežu).
- Potrebno je izraditi matematički model / računalne algoritme cijele vodovodne mreže na području Grada Zagreba kako bi se provodile numeričke simulacije te omogućilo prediktivno upravljanje potrošnjom, povezano sa stanjem elektroenergetskog sustava, proizvodnjom električne energije iz obnovljivih izvora u DMA zoni ili na području Grada, stanjem na tržištu električne energije te predviđenom potrošnjom vode po pojedinim dijelovima vodoopskrbne mreže. Prediktivnim upravljanjem zadavat će se referentne veličine tlakova za mjesta gdje se tlakovi reguliraju u sustavu te protoka crpki za punjenje vodosprema kako bi se omogućila distribucija vode uz tlakove u skladu s tehničkim propisima u svim točkama vodoopskrbne mreže. U procesu optimizacije treba koristiti modele ovisnosti gubitaka vode o uspostavljenom tlaku na pojedinim segmentima mreže te u konačnici postići ekonomski optimalnu vodoopskrbu u skladu s tehničkim propisima. Proračunate postavne veličine tlakova i protoka će se pri uvođenju ovakvog načina rada sugerirati operaterima, kroz sustav za pomoć pri donošenju odluka, a nakon uspješne verifikacije rada podizat će se stupanj automatizacije do točke kada se čovjeka uklanja iz upravljačke petlje te se proračunate upravljačke naredbe neposredno, po principu pomičnog horizonta, primjenjuju na upravljive crpke i ventile duž vodoopskrbnog sustava.
- Izrađeni algoritam se nadalje može unaprijediti identifikacijskim i estimacijskim algoritmima za detektiranje propuštanja, odnosno modeliranje ovisnosti gubitaka o tlakovima, a također i algoritmom za preporuke o zamjenama cijevi, ugradnji dodatnih

ili pregrađivanju postojećih spremnika i bazena. Za potrebe simulacije izradit će se digitalni inventar cijevi, vodova i druge opreme s pripadajućim GIS informacijama.

### **Sustav pametne odvodnje - aktivnosti**

U odvodnji treba integrirati odvodne kanale i mrežu s postrojenjima za tretiranje otpadnih voda kao i retencijama za prihvat oborinskih voda, te mora biti informatički povezan sa sustavom dobave vode. Postojeće mjerače otpadnih voda (>20 lokacija) treba integrirati u postojeći sustav daljinskog očitavanja AWMR-a. Za izgradnju pametnog sustava odvodnje potrebno je sljedeće:

- ugraditi pametnu opremu u sustav (mjerači protoka, tlaka, zagađenja, temperature, GIS)
- izraditi hidraulički model odvodnje (cjevovodi, kanali, mreža, retencija)
- izraditi model prijenosa i nastanka makropolutanata i mikropolutanata
- ugraditi fizikalni model u postojeće računalne sustave za modeliranje odvodnje
- ispitati zadovoljavanje sadašnjeg i budućeg sustava EU direktive o vodama
- usporediti baze sa željenim (simuliranim) podacima s onim dostupnim u stvarnom vremenu
- ispitati nekoliko scenarija za evakuaciju otpadnih/oborinskih voda te predvidjeti ponašanje sustava u različitim uvjetima
- ispitati utjecaj klimatskih promjena
- smanjiti nesigurnosti proračuna pri odvodnji otpadnih voda putem naprednih mjerenja količina oborina te dotoka iskorištene vode iz vodovodnih sustava, uspoređivati podatke s podacima dobivenima iz modela prognoza
- predložiti sustav prilagođen poboljšanju kvalitete voda i sustav upravljanja u stvarnom vremenu: npr. upravljanje retencijama i crpkama kako bi se osigurao dotok otpadne vode do središnjeg pročistača u količini i koncentraciji polutanata koje osiguravaju njegov optimalan rad; pritom se koriste i predviđanja količina oborinskih voda, ali i predviđanja potrošnje vode iz vodoopskrbnog sustava
- ispitati potencijal sustava odvodnje za smanjivanje troškova pogona upravljanjem potrošnje pumpi, ugradnjom zasebnih retencija, tankova i rezervoara, reverzibilnih strojeva (pumpi/turbina) ili praćenjem tržišta električnom energijom, izgradnja veze prema elektroenergetskom sustavu
- ispitati potencijal za ugradnju izmjenjivača topline (za iskorištavanje otpadne topline), izgradnja veze prema centraliziranom sustavu grijanja i hlađenja
- razraditi zajedničku platformu zajedno s vodovodom.

### **Sustav za pametno gospodarenje energijom**

Potrebno je uspostaviti sustav za energetske i cjenovno učinkovito upravljanje distribucijskim sustavom vode Grada Zagreba povezan s aktivnim distribucijskim sustavom električne energije (virtualna elektrana). Takav sustav može pružati značajne pomoćne usluge zbog svoje vremenske fleksibilnosti u radu pri punjenju spremnika vode i osiguranju odgovarajućih tlakova u sustavu. Pritom, takav sustav mora uzeti u obzir i predviđenu potrošnju vode po pojedinim dijelovima vodoopskrbnog sustava na temelju mjerenja i predikcije, kao i utvrđene gubitke vode u različitim dijelovima sustava. Cilj je održavanje troškova pogona crpljenja i distribucije vode na minimalnom iznosu, osiguravajući pritom odgovarajuće tlakove prema tehničkim propisima na svim mjestima u sustavu. Sustav u prvom koraku treba uvesti, kao pomoć pri radu, operatera u kontrolnom centru vodoopskrbnog sustava te postupno podizati autonomnost takvog sustava u radu.

### **Izazovi**

Ključni elementi provedbe, koji su ujedno izazovi, uključuju sljedeće:

- uskladiti planove razvoja (Vodovod i odvodnja, ViO d.o.o., Grada Zagreba, korisnika)
- nastaviti razvoj aplikacija za pametno unaprjeđenje poslovanja (SCADA, WLM, MARS, UPN i sl.)
- nastaviti razvijati zajedničku komunikacijsku platformu i standarde za razmjenu informacija
- nastaviti s projektima daljinskog očitavanja i smanjenja gubitaka
- osigurati financijska sredstva i poslovne modele koji će podržati planirana unaprjeđenja
- praćenje trendova informacijskog prožimanja distribucijskih sustava i uvođenja algoritama predviđanja, identifikacije, estimacije i naprednog upravljanja u relativno konzervativne sustave vodoopskrbe i odvodnje, osiguravanje od ugroza kibernetске sigurnosti pri otvaranju i prožimanju sustava
- edukacija i podizanje svijesti zaposlenika i korisnika sustava.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Zagrebački holding d.o.o. - Vodoopskrba i odvodnja d.o.o., u skladu s planovima razvoja, prioritetima i financijskim mogućnostima
- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Zagrebački holding d.o.o.
- Vodoopskrba i odvodnja d.o.o.
- Sveučilište u Zagrebu
- tvrtke proizvođači postojećih sustava WLM i AWMR

### **Prioritetna mjera 3.4.: Pametno upravljanje plinskom mrežom**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Cilj mjere je modernizirati postojeću plinsku mrežu u pametnu plinsku mrežu koja će se usko povezati s elektroenergetskim, toplinskim i transportnim sektorom uz maksimizaciju energetske učinkovitosti na strani krajnjeg kupca i distribucije. Mjera se temelji na planovima razvoja pametne infrastrukture i dostupnih usluga te uključuje dijelove navedene u nastavku.

1. Program obnove objekata spojenih na plinsku mrežu (energetska obnova zgrada)
  - a. obnova vanjske ovojnice, stolarije, ogrjevnih tijela, sustava ventilacije, rekuperacija topline, obnova i dogradnja sustava pripreme PTV-a, obnova sustava odvoda dimnih plinova

- b. informatizacija i automatizacija sustava na razini objekta i/ili pojedinačnog krajnjeg kupca, ugradnja green iQ plinskih aparata s mogućnošću inteligentnog povezivanja i daljinskim upravljanjem, ugradnja pametnih plinskih brojila, ugradnja pametnih termostatskih ventila na pojedinačnim grijaćim tijelima, pametni sustavi detekcije plina, ugradnja pametnih plinskih postrojenja s daljinskim nadzorom i upravljanjem
2. Plan obnove, razvoja i informatizacija plinske mreže
- a. nastavak rekonstrukcije dotrajalih dijelova plinskog distribucijskog sustava i dogradnja temeljem tehničke opravdanosti i ekonomske efikasnosti
  - b. hidrauličko modeliranje u svrhu optimiranja rada plinskog distribucijskog sustava u stvarnom vremenu
  - c. nastavak informatizacije sustava i prikupljanja podataka ugradnjom senzora za protok, tlak, temperaturu, brzinu i smjer vjetra, potencijal katodne zaštite, sigurnosnih senzora, senzora za kontrolu kvalitete odoransa u prirodnom plinu (odor on-line) u stvarnom vremenu, daljinsko vođenje plinskog distribucijskog sustava s ciljem održavanja pogonskih parametara distribucijskog sustava u granicama potrebnim za sigurnu i pouzdanu isporuku plina
  - d. nadogradnja modela za vođenje, kontrolu, predviđanje/prognoziranje, optimizaciju, simulaciju, planiranje uz napredne uvjete tržišta plinom
  - e. mogućnosti i uvjeti skladištenja plina u postojećoj mreži (satna, dnevna, sezonska...)
  - f. mogućnosti i uvjeti izgradnje i priključenje skladišnih kapaciteta
  - g. mogućnost priključenja plinskih aparata i postrojenja s energetski učinkovitim plinskim tehnologijama za pametno korištenje plinskog distribucijskog sustava (mikrokogeneracija, kogeneracija, trigeneracija, plinski kondenzacijski aparat i plinska dizalica topline koji se lako kombiniraju sa solarnim kolektorima, plinski klimatizacijski uređaj, plinska goriva ćelija, mala kućna punionica prirodnog plina za vozila na stlačeni prirodni plin, punionica vozila na stlačeni prirodni plin)
  - h. uvjeti i mogućnosti injektiranja biometana u plinsku mrežu
  - i. uvjeti i mogućnosti injektiranja nekonvencionalnih plinova u plinsku mrežu (sintetskog plina, plina iz deponija otpada, plina iz postrojenja za obradu otpadnih voda i bioplina, vodika...), harmonizacija sustava kontrole, Wobbe indeks
  - j. Razvoj informacijsko-komunikacijskog sustava za pohranu i razmjenu podataka, pametno vođenje sustava, povećana transparentnost i praćenje potrošnje
3. Razvoj tržišta plinom
- a. regulativa i legislativa
  - b. strateški razvoj plinskog distribucijskog sustava i aglomeracije
  - c. integracija komunalne infrastrukture u pametni energetski sustav
  - d. simulator tržišta u plinskom sustavu uz izdavanje zelenih certifikata

### **Izazovi**

Ključni izazov u provedbi svih aktivnosti, u okviru ove mjere, odnosi se na uključenje i koordinaciju, odnosno zajedničko planiranje i djelovanje svih dionika (Gradska plinara Zagreb d.o.o., Gradska plinara Zagreb-Opkrba d.o.o. i ostali opskrbljivači plinom, PLINACRO d.o.o., Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta, Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, vlasnici zgrada, upravitelji zgrada, Grad Zagreb) bez čega provedba nije moguća.

Specifični izazovi u provedbi uključuju sljedeće:

- uskladiti planove razvoja (Gradska plinara Zagreb d.o.o., PLINACRO d.o.o., Grad Zagreb) te u cijeli proces uključiti krajnje kupce i upravitelje zgrada
- razviti zajedničku komunikacijsku platformu ili standard za razmjenu informacija
- osigurati financijska sredstva i poslovne modele
- edukacija i podizanje svijesti.

Izazov je i planiranje razvoja plinskog sustava u skladu sa sve zahtjevnijim ograničenjima, koja proizlaze iz direktiva EU-a, te nacionalnog zakonodavstva u uvjetima povećanja energetske učinkovitosti i smanjenja potrošnje energije u neposrednoj potrošnji. Poboljšanje kvalitete zraka u urbanim sredinama najlakše, najfleksibilnije i u kratkom roku može se riješiti primjenom prirodnog plina u prometu i zgradarstvu jer se značajno smanjuje emisija stakleničkih plinova i onečišćujućih tvari u zraku čime se poboljšava kvaliteta života i spašavaju ljudski životi. Isto tako, učinkovitost i sigurnost izgaranja te odvođenja dimnih plinova treba biti maksimizirana. Treba maksimizirati energetske učinkovitost u plinskom sustavu promovirajući rješenja s energetski učinkovitim plinskim tehnologijama koje to mogu osigurati, mikrokogeneracijske, kogeneracijske i trigeneracijske sustave. Potrebno je razmišljati o uvođenju obnovljivih izvora energije u plinski sustav (sintetskog plina, biometan plina iz deponija otpada, plina iz postrojenja za obradu otpadnih voda i sl.) te izdavanja zelenih certifikata. Digitalizacija plinskog sustava donijet će prednosti na strani krajnjih kupaca gdje će biti moguće bolje predviđati potrošnju, upravljati njome te na taj način izbjeći probleme kao što su vršna opterećenja, dogradnja sustava i optimizacija korištenja skladištenja. Potrebno je osigurati planiranje integracije s transportnim elektroenergetskim sustavima.

#### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori
- Zagrebački holding d.o.o. - Gradska plinara Zagreb d.o.o
- privatni vlasnici zgrada

#### **Ključni dionici**

- Gradska plinara Zagreb d.o.o.
- PLINACRO d.o.o.
- Gradska plinara Zagreb - Opskrba d.o.o. i drugi opskrbljivači
- Grad Zagreb
- upravitelji stambenih zgrada (Zagrebački holding d.o.o.-GSKG d.o.o. i drugi)
- vlasnici zgrada priključenih na plinski distribucijski sustav
- Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike
- Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta
- HERA
- Sveučilište u Zagrebu

### **Prioritetna mjera 3.5.: Pametno upravljanje javnom rasvjetom**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Cilj mjere je izgraditi pametan, energetske učinkovit i ekološki prihvatljiv rasvjetni sustav integriran s infrastrukturom pametnog grada u fizičkom, mrežnom i aplikativnom sloju. Pod pametnom rasvjetom prvenstveno se podrazumijeva inteligentno adaptivan rasvjetni sustav koji se prilagođava potrebama gradskog prostora u vremenskoj i prostornoj domeni, praćenjem vremenskih i prostornih parametara (napučenost prostora pješacima i vozilima) odgovarajućim sensorima koje može dijeliti sa sensorikom pametnog grada.

Kapacitet energetske ušteda, prelaskom rasvjete na poluvodičku tehnologiju, doseže 40%, dok primjena inteligentnog adaptivnog upravljanja omogućuje do 40% dodatnih ušteda. Istovremeno je potrebno postići smanjenje troškova održavanja korištenjem rasvjetnih sustava s rasvjetnim izvorima visoke trajnosti (do 25 godina intenzivne upotrebe). Inteligentnim sustavima u aplikativnom sloju moguće je postići optimizaciju korištenja sustava tijekom cjelokupnoga životnog vijeka, od instalacije, preko upotrebe, održavanja do recikliranja. Sve radnje, korišteni materijali i dijelovi prate se u aplikativnom sloju u sustavu računalnog oblaka. Suvremeni pametni sustav rasvjete postiže i pozitivne zdravstvene učinke eliminacijom UV zračenja, svjetlosnog onečišćenja i ometanja te korištenjem svjetlosnog spektra visoke kvalitete i optimizirane boje svjetlosti za pješačke, odnosno prometne zone. Na isti način povećava se i stupanj sigurnosti u pješačkim i prometnim zonama. Utjecaj na prirodni okoliš smanjuje se također redukcijom proizvodnje opasnog otpada, karakterističnog za konvencionalne sustave rasvjete (olovo, teški metali i štetni plinovi). Rasvjetni sustavi prvenstveno su bitni gradovima u fizičkom sloju jer je vlasništvo gradova nad rasvjetnom infrastrukturom vrlo vrijedan ekonomski resurs s obzirom na to da je ta infrastruktura, s obzirom na fizičku gustoću i položaj te raspolaganje energetske infrastrukturom, idealna fizička platforma za najveći dio terenskih senzorskih (senzori prometa, buke, kvalitete zraka, GPS lokatori, videokamere...), signalizacijskih (digitalni prikaznici i usmjerivači, zvučnici...) i komunikacijskih (bazne stanice širokopojsnog interneta i telekomunikacijskih sustava) elemenata.

Grad Zagreb treba iskoristiti mogućnosti, u smislu ekonomskih dobiti korištenja fizičke rasvjetne infrastrukture, u prikupljanju i distribuciji podataka *Big data* sustava u aplikativnom sloju te u komunikaciji s građanima na terenu. Infrastruktura rasvjetnih sustava ima ekonomski potencijal ostvarivanja prihoda koji uvelike nadmašuju ukupne troškove rasvjetne usluge građanima. Tijekom instalacije pametnih rasvjetnih sustava, sukladno predvidivoj gustoći baznih komunikacijskih stanica dolazećih IKT sustava, potrebno je instalirati optičku komunikacijsku infrastrukturu prema rasvjetnim točkama.

Grad Zagreb sklopio je s Europskom investicijskom bankom Ugovor za financiranje usluga razvoja projekta *Energetski učinkovita obnova javne rasvjete u Zagrebu* (RePubLEEEc) u okviru financijskog instrumenta ELENA (*European Local Energy Assistance*) kojim se koriste bespovratna sredstva u sklopu programa Obzor 2020. Glavni cilj i rezultat financiranja Usluga razvoja projekta je priprema i pokretanje rekonstrukcije i modernizacije sustava javne rasvjete u Gradu Zagrebu sa svrhom postizanja ušteda u operativnom trošku (električna energija i održavanje) te povećanja sigurnosti i standarda za građane Grada Zagreba. Provedba Projekta započela je 1. siječnja 2018. godine, a traje 36 mjeseci.

Pri provedbi projekta RePubLEEC, odnosno kod rekonstrukcije i modernizacije sustava javne rasvjete u Gradu Zagrebu, vodit će se računa da se maksimalno iskoriste mogućnosti za ugradnju komunikacijskih i signalizacijskih elemenata te terenskih senzora. Također će se voditi računa da se svi elementi i sustavi integriraju s platformom za agregaciju podataka (Mjera 1.1.).

### **Izazovi**

Izazov u tehnološkom smislu je identificirati ispravan tehnološki smjer i koncept među postojećim konceptima pametne rasvjete koji će se pokazati dovoljno široko i otvoreno pozicioniranim da može omogućiti dugoročne i široke integracije s ostalim sustavima pametnog grada. Potrebno je također osmisliti način praćenja životnog ciklusa pojedinih rasvjetnih instalacija u uvjetima izuzetno brzih tehnoloških promjena i razvoja kako bi bilo moguće dugoročno održavanje sustava.

Izazov je također uskladiti rasvjetne sustave s dugoročnim urbanističkim planovima razvoja gradova tako da rasvjetni sustavi budu adekvatan i estetski prihvatljiv element urbanog eksterijera. Posebno je važno iskoristiti financijske potencijale činjenice da je Grad vlasnik fizičke infrastrukture javne rasvjete prikladne za najveći dio fizički distribuiranih elemenata suvremenih IKT i *smart city* sustava s izuzetno visokim financijskim potencijalom u idućem razdoblju.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- REGEA
- privatne tvrtke iz područja ugradnje i održavanja javne rasvjete te ugradnje i održavanja IKT sustava i uređaja

## **Prioritetna mjera 3.6.: Integracija pametnih zgrada i infrastrukture**

### **Ciljevi i aktivnosti**

Cilj mjere je omogućiti razmjenu informacija između zgrada i infrastrukture na reguliran način pri čemu zgrade dobivaju informacije o uvjetima razmjene energenata s mrežom u idućem razdoblju te istodobno, uz takve uvjete, informiraju mrežu o planiranom profilu razmjene energenata na nekom vremenskom horizontu u bliskoj budućnosti (najčešće jedan ili dva dana). Jednostavan način povezivanja zgrada, na takve platforme razmjene informacija, dat će snažan daljnji impuls, povećanje učinkovitosti rada zgrada i povećanje učinkovitosti rada distribucijskih mreža jer otvara velike prilike za ekonomske uštede, i na jednoj i na drugoj

strani, te otvoreni poligon za razvoj programskih rješenja manjih i srednjih poduzeća za što bolji rad različitih konfiguracija zgrada integriranih s mrežom.

Aktivnosti usmjerene ostvarenju ovog cilja su sljedeće:

- Potrebno je uvođenje naprednih brojila za energente i mikromreža. Na temelju pametnih brojila može se ustanoviti potencijalna neovlaštena potrošnja te klasificirati potrošače prema njihovoj energetskej učinkovitosti. Na temelju evaluacije korisnika postoji mogućnost pružanja ESCO usluga, odnosno određivanja najisplativijih investicija u energetske učinkovitost. Napredna brojila su također preduvjet za uvođenje mikromreža u pojedinim gradskim četvrtima. Mikromreže bi se uvodile u gradskim četvrtima čije zgrade imaju vlastitu proizvodnju (fotonaponski sustavi, CHP...) i koje mogu pružati fleksibilnost sustavu (imaju spremnike ili pametno upravljanje unutarnjom toplinskom energijom). Time bi se smanjili troškovi svih korisnika unutar mikromreže koji bi se zajednički optimirali prema vanjskoj mreži. To je također i preduvjet za uvođenje *blockchain* tehnologije (*peer-to-peer* trgovanje) u energetske sustav. Polazišnu bazu mogu činiti zgrade Grada Zagreba, fakulteti i ostale javne zgrade zainteresirane za napredne tehnologije.
- Nadalje, nužno je pretvaranje gradskih objekata u *protrošače*, uz aktivaciju postojećih resursa za pružanje rezerve sustavu. Dugoročno je potrebno ugraditi tehnologije za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora (kao što su npr. fotonaponski paneli i dr.) na sve zgrade gdje je to opravdano, odnosno omogućiti veću integraciju obnovljivih izvora energije u sustav, pri čemu Grad Zagreb kao značajan potrošač može također sudjelovati u regulaciji sustava. Potrebno je i poticati stambene i komercijalne zgrade na ugradnju ovakvih rješenja. Jedna od mogućnosti, za brzu realizaciju, vezana je uz činjenicu da Grad Zagreb u svom vlasništvu ima značajan broj dizelskih generatora (zgrada gradske uprave, Gradska skupština i brojne druge lokacije) koji u načelu miruju i stvaraju trošak. Potrebno je istražiti mogućnost da se dizelski generatori, uz korištenje biogoriva ili zamjenom motorima na bioplin, automatizacijom i umrežavanjem uključe u pružanje tercijarne rezerve HOPS-u, što bi rezultiralo dodatnim prihodima Grada.
- Potrebno je informacijsko povezivanje infrastrukturnih distribucijskih sustava Grada sa zgradama (javnim i privatnim) putem platforme, uz pomoć koje/kojih se razmjenjuju podatci o predviđenoj potrošnji, cijenama energije u vremenu i zahtjevima za pružanje pomoćnih usluga infrastrukturnim sustavima. Time se otvaraju velike mogućnosti ušteda pri održavanju komfornih uvjeta za život i rad u zgradama te se one motiviraju da uvedu sustave gospodarenja energijom, koji u stvarnom vremenu koordiniraju sve energetske relevantne podsustave zgrade - pritom se otvara prostor razvoju inovativne programske podrške s ciljem optimiranja rada zgrade s jedne strane, odnosno infrastrukture s druge strane (primjer platforme CEKOM GEZI - Centar kompetencija za napredno gospodarenje energijom u zgradama i infrastrukturi koji vodi Inovacijski centar Nikola Tesla). Time se daje velik impuls razvoju programske podrške i aplikacija različitih visokotehnoloških poduzeća, poglavito malih i srednjih poduzeća.

### **Izazovi**

Najveći izazov u povezivanju zgrada i infrastrukture u ovom je trenutku nedovoljno razvijeno tržište različitih energenata te potreba instalacije naprednih brojila svim korisnicima, koje se uključuje u ovaj prožeti sustav. Također su značajni tehnički izazovi privatnost podataka i osiguravanje visokog stupnja kibernetičke sigurnosti.



Optimizacijske rutine mogu se pružiti, bilo zgradama ili mrežama od strane raznih tvrtki, na temelju definiranog okruženja u kojem one trebaju raditi, no bit će potrebno definirati i sučelja za razmjenu informacija. Trenutno je u tijeku nekoliko pilot-projekata iz ovog područja, između ostalih FER koordinira projekt 3Smart u šest zemalja dunavske regije, pri čemu se obavlja interakcija zgrada i mreža na pet pilota pa se očekuje da iz tog predmeta proizađu preporuke o navedenim sučeljima.

#### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori (u prvom redu HEP-ODS i HOPS)
- privatni vlasnici zgrada

#### **Ključni dionici**

- operatori distribucijskih sustava
- opskrbljivači energije
- krajnji korisnici
- Grad Zagreb
- REGEA
- Sveučilište u Zagrebu

### **Strateško područje 4.: Obrazovanje**

#### **Prioritetna mjera 4.1.: Uvođenje suvremenih informacijskih i komunikacijskih tehnologija u osnovne i srednje škole**

##### **Ciljevi i aktivnosti**

Ciljevi mjere uključuju razvoj digitalne pismenosti, povećanje kvalitete i učinkovitosti procesa učenja i stvaranje jednakih mogućnosti za učenike osnovnih i srednjih škola uvođenjem suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, pametnih uređaja i rješenja u sve osnovne i srednje škole na području Grada Zagreba, odnosno opremanjem svih škola tako da sve to bude dostupno svakom učeniku. Općeniti cilj je stvaranje okruženja za pametno učenje.

Tri su ključna obilježja okruženja za pametno učenje: (a) kontekstualna osjetljivost (podrška učenju koja počiva na online i korisnikovom statusu u stvarnom svijetu), (b) prilagodljiva podrška (podrška koja je trenutna i prilagodljiva korisniku iz različitih perspektiva, npr. individualna sposobnost učenja i ponašanja te online i stvarnom kontekstu, u kojem se korisnik nalazi), (c) prilagodljivo sučelje (podrazumijeva prilagodljivost sučelja korisniku u smislu prezentacije informacija, preferencija učenja, dinamike i mogućnosti učenja). Korisničko sučelje može biti bilo koji mobilni uređaj (pametni telefon, tablet i sl.), prijenosni uređaj (npr. pametni sat) ili bilo koji računalni sustav ugrađen u uređaje koji se svakodnevno koriste. Ukratko, zadaća je okruženja za pametno učenje omogućiti samoučenje, usluge koje su samomotivirajuće i personalizirane.

Okruženje za pametno učenje mora biti u mogućnosti motivirati široku paletu korisnika prepoznajući njihove kompetencije, stilove učenja i interese, mora biti u mogućnosti pružiti personalizirane zadatke i/ili formativne povratne informacije te počivati na pedagoškim strategijama koje podržavaju:

- a) konverzaciju (okruženje koje uključuje korisnika u dijalog ili olakšava skupnu konverzaciju o relevantnoj temi ili problemu)
- b) razmišljanje (okruženje generira samoprocjenu temeljenu na korisnikovom napretku i učinku, poželjno je sugeriranje aktivnosti i obilježja u okruženju, čijom se prilagodbom može povećati ukupna efikasnost)
- c) inovaciju (pametno okruženje za učenje koristi nove tehnologije i tehnologije u nastajanju na kreativan način u podršci učenju i nastavi)
- d) samoorganizaciju (okruženje mora biti u mogućnosti reorganizirati resurse i kontrolne mehanizme kako bi se tijekom vremena unaprijedio učinak, na temelju podataka koji se automatski prikupljaju i koriste u oplemenjivanju interakcije okruženja s korisnicima u različitim okolnostima).

Korištenje tehnologije u svakodnevnim životnim iskustvima korisnika usluge ima važne posljedice za pedagoške metode formalnog obrazovanja. Kako uključivanje pametnog okruženja za učenje u obrazovni kontekst povećava kompleksnost, stručnjaci i djelatnici u obrazovanju moraju uvoditi inovativnost i nove pedagoške pristupe. Jedan od ključnih pedagoških izazova u kreiranju ekosustava učenja (obrazovanja), koji integrira pametno učenje, jest promjena paradigme prema učeniku kao središnjem čimbeniku, koja uključuje formalno i neformalno učenje, društveno i kolaborativno učenje, personalizirano i situacijsko učenje, usredotočenost na primjenu sadržaja. To osobito otvara pitanje kompetencija u stvaranju znanja (kompetencija samih učitelja u korištenju tehnologije) kako bi se ostvario odmak od niskog korištenja tehnologije (manipulativnog korištenja) prema istraživanju i izgradnji odnosa između učitelja i učenika, učenika i drugih partnera u učenju (kolega, mentora i drugih koji imaju sličan interes učenja). To znači odmak od vladanja sadržajem prema eksplicitnom razvoju kapaciteta za učenje, kreaciju i proaktivnu implementaciju učeničkih znanja. Prilikom dizajniranja okruženja za pametno učenje struka posebno ističe dvije ključne stvari: prvo, uključenost korisnika u dizajn, i drugo, omogućavanje korisne podrške učenicima davanjem odgovarajućih povratnih informacija.

Pri provedbi potrebno je uzeti u obzir činjenicu da su sve aktivnosti vezane uz pripremu i nadzor provedbe nastavnih programa u domeni Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO), koje je stoga jedan od ključnih dionika i treba biti aktivno uključeno u provedbu.

U provedbu je također potrebno aktivno uključiti vodeće tvrtke iz područja razvoja pametnih rješenja i informacijsko-komunikacijskih tehnologija sudjelovanjem u definiranju tehnologija i pametnih rješenja koja će se uvoditi u osnovne i srednje škole.

Sve aktivnosti potrebno je također provoditi u koordinaciji s projektom *e-Škole: Uspostava sustava razvoja digitalno zrelih škola (pilot-projekt)*, u kojem Grad Zagreb aktivno sudjeluje, kao što je navedeno u 3. poglavlju.

U okviru ove mjere potrebno je također provoditi dogradnju i unaprjeđenje postojećih pametnih rješenja, provedenih u okviru sektora odgoja i obrazovanja, koje koriste nastavnici i administrativno osoblje u školama te građani, uz povezivanje sa srodnim pametnim rješenjima

gradske uprave. Provedena pametna rješenja prikazana su u 3. poglavlju (trenutno stanje), primjeri mogućih dodatnih rješenja uključuju sljedeće:

- e-sustav potpore dodjeli stipendija
- e-sustav potpore održavanju i opremanju objekata odgoja i obrazovanja
- e-sustav potpore provođenju škole u prirodi.

Konkretne tehnologije i pametna rješenja te škole u kojima će se oni uvoditi definirat će se na godišnjoj razini, u svrhu uvođenja, odnosno praćenja najnovijih trendova i tehnologija te uzimajući u obzir mogućnosti financiranja provedbe.

Početna aktivnost u provedbi stoga treba biti određivanje godišnjih potreba uvođenja suvremenih informacijsko-komunikacijskih tehnologija, uz detaljnu definiciju konkretnih tehnologija te izvora financijskih sredstava za provedbu. Nakon toga potrebno je to uvrstiti u Program javnih potreba za osnovne i srednje škole.

### **Izazovi**

U tehnološkom smislu izazov je pratiti najnovije trendove razvoja te u škole uvoditi suvremene informacijsko-komunikacijske tehnologije s najvećom perspektivom daljnjeg razvoja i korištenja u budućnosti.

U provedbenom smislu izazov je koordinirano djelovanje ključnih dionika (MZO, GU za obrazovanje, vodeće tvrtke iz područja razvoja informacijsko-komunikacijskih tehnologija, djelatnici i učenici škola).

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Državni proračun
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja
- Hrvatska akademska i istraživačka mreža - CARNET
- privatne tvrtke iz područja razvoja IKT-a
- djelatnici osnovnih i srednjih škola
- učenici osnovnih i srednjih škola

### **Prioritetna mjera 4.2.: Promocija i informiranje učenika o novim tehnologijama**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Osnovni cilj mjere je promocija pametnih rješenja te poticanje kreativnosti i inovativnosti kod učenika osnovnih i srednjih škola na području Grada Zagreba.

Predviđene aktivnosti uključuju organizaciju natjecanja u razvijanju i primjeni IKT rješenja i alata. Natjecanja trebaju imati izrazitu promotivnu komponentu i vidljivost, u svrhu

sudjelovanja što većeg broja učenika. Potrebno je predvidjeti natjecanja za učenike pojedinačno te za grupe učenika ili razrede kako bi se poticala individualnost, ali također i timski rad.

Teme natjecanja definirat će se na godišnjoj razini, na temelju najnovijih trendova i tehnologija, ali i u suradnji s relevantnim tvrtkama iz područja razvoja pametnih rješenja i informacijsko-komunikacijskih tehnologija.

Osim navedenoga, predviđene su i promotivne aktivnosti kao što su tiskanje i distribucija letaka i promotivnih materijala i sl.

### **Izazovi**

Ključni izazov odnosi se na promociju i vidljivost te postizanje zainteresiranosti za aktivno sudjelovanje što većeg broja učenika osnovnih i srednjih škola.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja
- privatne tvrtke iz područja razvoja informacijsko-komunikacijskih tehnologija
- djelatnici osnovnih i srednjih škola
- učenici osnovnih i srednjih škola

## **Prioritetna mjera 4.3.: Organizacija redovnih tečajeva za nastavnike u osnovnim i srednjim školama te obrazovnih, informativnih i promotivnih aktivnosti (tribina, seminara, radionica i sl.) za građane Grada Zagreba**

### **Ciljevi i aktivnosti**

Osnovni cilj mjere je povećanje znanja i sposobnosti ciljanih skupina dionika - nastavnika osnovnih i srednjih škola te općenito građana Grada Zagreba - te posljedično znatno povećana uključenost građana kao krajnjih korisnika svih pametnih rješenja i usluga.

Organizaciju redovnih tečajeva, odnosno predavanja za nastavnike u osnovnim i srednjim školama potrebno je provoditi u suradnji sa stručnjacima iz vodećih tvrtki iz područja razvoja pametnih rješenja i informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Teme predavanja/tečajeva trebaju definirati stručnjaci u suradnji s nastavnicima na godišnjoj razini. Ovu je aktivnost potrebno provoditi u suradnji s Ministarstvom znanosti i obrazovanja, izvidjeti mogućnosti formalnog uključivanja ovakvih predavanja u nastavu pojedinih predmeta, stvaranja posebnog izbornog predmeta s ovom temom ili slično.

Teme obrazovnih aktivnosti za građane uključuju pojmove i koncepte vezane uz pametne gradove, informacijsko-komunikacijske tehnologije, korištenje podataka (tzv. *Big data*) - građani trebaju biti informirani o temama kao što su zaštita privatnih podataka, tehnologije za

prikaz i tumačenje podataka, odnosno imati znanja kako bi mogli koristiti programska rješenja i aplikacije (npr. portal MojZagreb i sl.). Također, ključno je aktivno uključivanje građana u smislu davanja povratnih informacija vezanih uz sva provedena ili planirana pametna rješenja kako bi se ona maksimalno prilagodila potrebama i zahtjevima.

Konkretne aktivnosti i teme potrebno je definirati na godišnjoj razini, a u provedbu aktivno uključiti predstavnike tvrtki koje su razvile ili razvijaju pametna rješenja na području Grada Zagreba kako bi informacije koje se prenose građanima bile što konkretnije.

#### **Izazovi**

Ključni izazov je postići dovoljan stupanj zainteresiranosti, odnosno sudjelovanja u obrazovnim aktivnostima.

#### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- privatne tvrtke i investitori

#### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Ministarstvo znanosti i obrazovanja
- privatne tvrtke iz područja razvoja informacijsko-komunikacijskih tehnologija
- djelatnici osnovnih i srednjih škola
- građani Grada Zagreba

### **Strateško područje 5.: Gospodarstvo**

#### **Prioritetna mjera 5.1.: Podizanje razine poduzetničkih kompetencija**

##### **Ciljevi i aktivnosti**

Osnovni cilj ove mjere je uspostaviti inovativni edukativni ekosustav koji treba biti dostupan svim građanima kako bi razvili vlastite poduzetničke kompetencije.

Poduzetničke kompetencije prepoznate su i u okviru strateških ciljeva Vijeća Europe kao jedna od osam ključnih kompetencija koje su temeljne za svakog pojedinca u društvu utemeljenom na znanju.

Poduzetničke kompetencije temelje se na kreativnosti, kritičkom razmišljanju i rješavanju problema, preuzimanju inicijative i ustrajnosti te sposobnosti suradnje s drugima radi planiranja projekata i upravljanja projektima kulturne, društvene ili komercijalne vrijednosti.

Poduzetnička kompetencija se, kao jedna od ključnih kompetencija, sastoji od specifičnih i definiranih znanja, vještina i stavova.

Kompetencija poduzetnosti podrazumijeva svijest o različitim situacijama i prilikama za pretvaranje ideja u djelo u okviru osobnih, društvenih i profesionalnih aktivnosti i razumijevanje toga kako one nastaju. Pojedinci trebaju znati i razumjeti pristupe planiranju projekata i upravljanju projektima koji uključuju procese i resurse. Trebaju razumjeti

ekonomiju te društvene i gospodarske prilike i izazove s kojima se suočavaju poslodavac, organizacija ili društvo. Također trebaju biti svjesni etičkih načela i imati razvijenu svijest o vlastitim snagama i slabostima. Poduzetničke vještine temelje se na kreativnosti koja uključuje maštu, strateško razmišljanje i rješavanje problema te kritičko i konstruktivno promišljanje u okviru razvoja kreativnih procesa i inovacija. Uključuju sposobnost samostalnog rada, ali i rada s drugima u timu, kao i sposobnost mobilizacije resursa (ljudi i stvari) i održavanja aktivnosti. To uključuje sposobnost donošenja financijskih odluka koje se odnose na cijenu i vrijednost. Važna je sposobnost učinkovitog komuniciranja i pregovaranja s drugima te suočavanja s neizvjesnošću, dvosmislenošću i rizikom, koji su dio donošenja promišljenih odluka. Poduzetnički stav okarakteriziran je smislom za inicijativu i djelovanje, proaktivnošću, usmjerenošću na budućnost, odvažnošću i ustrajnošću u ostvarivanju ciljeva. Uključuje želju za motiviranjem drugih ljudi i vrednovanjem njihovih ideja, empatiju i brigu za ljude i svijet te prihvaćanje odgovornosti uz primjenu etičkih pristupa u cijelom procesu.

Nužan je paralelan razvoj dvaju koncepata edukacije za poduzetništvo: širi i uži. Širi koncept edukacije za poduzetništvo je u funkciji razvijanja poduzetničkih sklonosti, vještina i sposobnosti, što uključuje i razvoj određenih odlika osobnosti, poput stvaralaštva, inicijativnosti, samostalnosti, odgovornosti i drugih kvaliteta te usvajanja osnovnih ekonomskih koncepata. Uži je koncept edukacije i osposobljavanja za poduzetništvo u funkciji pokretanja poslovnih subjekata i upravljanja njima.

Uz razvoj poduzetničkih kompetencija nužno je bolje iskorištavanje digitalnih tehnologija za edukaciju uz paralelan razvoj digitalnih kompetencija, koje su potrebne za poslovanje u doba digitalne transformacije.

Digitalna kompetencija uključuje sigurnu, kritičnu i odgovornu upotrebu digitalnih tehnologija i rukovanje njima za učenje, rad i sudjelovanje u društvu. Ona uključuje informatičku i podatkovnu pismenost, komunikaciju i suradnju, stvaranje digitalnih sadržaja (uključujući programiranje), sigurnost (uključujući digitalnu dobrobit i kompetencije povezane s kibersigurnošću) i rješavanje problema.

Dostupnost digitalne edukacije nudi jednaku pristupačnost građanima s različitim ekonomskim, kulturnim, društvenim i fizičkim (pred)uvjetima.

Implementacija ICT-a u svrhu razvoja poduzetničkih kompetencija treba omogućiti građanima pristup alatima za samoprocjenu, kreiranje vlastitih edukativnih programa, podršku te analizu povratnih informacija o ishodima edukacije. Takav pristup mora predvidjeti potrebe i prilagoditi im se.

Korištenje digitalnih komunikacijskih alata važan je element za promjenu i poticanje poduzetničke kulture. Jasnim, pozitivnim i zanimljivim informacijama o izazovima i nagradama poduzetničke karijere nastoji se neutralizirati negativna percepcija poduzetništva u društvu.

Isticanjem postignuća postojećih poduzetnika nastoji se promicati poduzetništvo, njegova vrijednost i utjecaj na društvo u cjelini te mogućnost stvaranja ili stjecanja novih poslovnih ciljeva kao karijernog odredišta.

Odgovarajuća šira rasprava u javnosti, posebice u medijima, bitna je za razvoj poduzetničke kulture i generiranje novih, budućih poduzetnika.

## Aktivnosti

- razviti inovativne edukativne programe, nove interaktivne oblike i metode edukacije za uspješan razvoj poduzetničkih kompetencija
- razviti sustav vrednovanja utjecaja edukativnih programa temeljen na povratnim informacijama korisnika o ishodima stečenih znanja
- razvoj informatičke platforme za učenje putem simulacije poslovanja
- osposobiti sve one koji sudjeluju u prijenosu znanja za primjenu informatičko-komunikacijskih tehnologija i suvremenih pristupa u obrazovanju te poticati njihovo usavršavanje
- koristiti sve dostupne stručne potencijale predavača koji imaju praktično iskustvo, i to na lokalnoj, nacionalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini
- kreirati ozračje koje potiče i podržava poduzetnički način razmišljanja, inovativnost i sposobnost uočavanja prilika te cjeloživotno učenje
- razviti sustav podrške poduzetnicima kako bi im se olakšao pristup aktualnim programima potpore te razviti sustav za provođenje analize potreba za izvorima financiranja
- razviti programe podrške kojima će se povećati apsorpcijski kapaciteti poduzetnika te jačanje kapaciteta za pripremanje održivih i profitabilnih investicijskih projekata
- razviti sustav mjerenja učinaka aktivnih programa potpore te informiranje kreatora s ciljem unaprjeđenja mjera
- razviti sustav za umrežavanje, razmjenu primjera dobre prakse i informacija među samim poduzetnicima te za dijalog između poduzetnika i kreatora razvojnih politika
- poticati dijalog u cilju jačanja svijesti o ulozi i važnosti razvoja poduzetničkih stavova, znanja i vještina za budući osobni i profesionalni razvoj.

## Izazovi

Prema međunarodnom GEM istraživanju (*GEM Hrvatska 2017*<sup>25</sup>), u Hrvatskoj samo 33,6% odraslih stanovnika prepoznaje poslovne prilike, dok je to u EU-u 42,6%, što govori o velikoj razlici u potencijalu koji određuje poduzetnički kapacitet zemlje. Nadalje, po percepciji o društvenom statusu poduzetnika, po medijskoj pozornosti i uspješnim poslovnim pothvatima GEM istraživanje pozicionira Hrvatsku na začelje. Kako bi se povećao potencijal uključivanja stanovništva u poduzetničke aktivnosti te smanjio rizik neuspjeha poduzetničkog pothvata, važno je pružiti kvalitetnu edukativnu platformu za buduće, ali i sadašnje poduzetnike, u svim fazama rasta poslovanja.

Pritom je potrebno maksimalno koristiti već postojeću infrastrukturu, odnosno uspostavljene poduzetničke potporne institucije, uz kontinuirano proširenje i doradu edukativnih programa u skladu s najnovijim trendovima razvoja.

## Mogući izvori financiranja provedbe

- Proračun Grada Zagreba
- Državni proračun putem raznih programa osposobljavanja i obrazovanja poduzetnika i sl.
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)

<sup>25</sup>Global Entrepreneurship Monitor (GEM) Hrvatska, 2017. – Što čini Hrvatsku (ne)poduzetničkom zemljom?, dostupno na: <http://www.cepor.hr/wp-content/uploads/2018/05/GEM-2017-za-web-FINAL.pdf>

### **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Zagrebački inovacijski centar d.o.o.
- Hrvatska udruga poslodavaca
- Hrvatska gospodarska komora
- Hrvatska obrtnička komora

### **Prioritetna mjera 5.2.: Financijski instrumenti i alternativni izvori financiranja za rane faze poduzetništva**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Različite faze životnog ciklusa tvrtki imaju različite zahtjeve za izvorima financiranja. U početnoj, odnosno razvojnoj fazi, tvrtke obično imaju negativan novčani tijek i slab financijski kapacitet. Međutim, upravo je u toj fazi snažna potreba za financijskim izvorima koji će se usmjeriti na razvoj novih proizvoda, testiranje prototipova, zapošljavanje i marketing. U sljedećoj fazi rasta tvrtke obično je sav profit usmjeren na daljnji razvoj, istraživačke aktivnosti i komercijalizaciju novih rješenja. U zreloj fazi već stabilna prodaja omogućuje stabilizaciju te vlastito financiranje poslovnih i razvojnih inicijativa.

Mala i srednja poduzeća (MSP) vitalni su dio gospodarstva, ne samo zato što čine golemu većinu poslovnih subjekata u njihovom ukupnom broju već po značaju za gospodarski rast i razvoj. Naime, upravo MSP-ovi imaju ključnu ulogu u inovacijskim procesima zbog svoje fleksibilnosti i otvorenosti za nova rješenja. Jedna od temeljnih prepreka za pokretanje inovacijskih aktivnosti je nedostatak povoljnih izvora financiranja, što se obično u literaturi naziva financijski jaz (eng. *financing gap*). Prema OECD-ovom izvješću *Financing SME's and Entrepreneurs 2014*<sup>26</sup>, bankovni krediti su i dalje najčešći vanjski izvor financiranja MSP-ova, uključujući i one najinovativnije i s najvećim stopama rasta. Bankovni krediti najčešće nisu financijski povoljni te zahtijevaju značajne kolaterale, što je teško osigurati za tvrtke u početnim stadijima poslovanja. S druge strane, alternativni modeli financiranja (nebankarski) - primjerice, tzv. *mezzanine* te *crowdfunding* financiranje i slični, omogućuju tvrtkama da unaprijede svoju kapitalnu strukturu, smanje ranjivost u kriznim vremenima, smanje ovisnost o bankarskom sustavu te im omogućuju postizanje sljedeće faze rasta poslovanja.

Postoji izražena potreba za podrškom javnog sektora, na svim razinama, usmjerenom na pristup alternativnim izvorima financiranja na malo i srednje poduzetništvo. Ta se podrška, između ostalog, odnosi i na pripremu i pokretanje kampanje na *crowdfunding* (CF) platformama, vođenje kampanje prema ciljanim tržištima, odabir CF platforme i upoznavanje s uvjetima i procesom vođenja kampanje te zaštitu intelektualnog vlasništva.

Zagrebački inovacijski centar d.o.o. provodi predakceleracijski program koji poduzetnicima početnicima i razvojnim timovima nudi mogućnost financijske, infrastrukturne, mentorske i edukativne podrške u razvoju odabranih inovativnih pametnih rješenja. Financijska podrška, koju odabrani timovi ostvaruju, odnose se na bespovratna sredstva, odnosno potporu male vrijednosti. Kako bi se dodatno ubrzao i potaknuo razvoj pametnih rješenja, predakceleracijski program razvoja poduzetništva potrebno je unaprijediti u puni akceleracijski program, koji će uz primjereni *seed equity* fond financijski podržati razvoj inovativnih pametnih rješenja.

<sup>26</sup>Financing SMEs and Entrepreneurs 2014.: An OECD Scoreboard, dostupno na: <http://www.oecd.org/cfe/smes/financing-smes-scoreboard-2014.htm>



Osnovni cilj ove aktivnosti je uklanjanje financijskog jaza za inovativne tvrtke u njihovim početnim fazama poslovanja, odnosno omogućavanje ulaganja u inovacije i rast poslovanja.

Uspostavljanje financijskog instrumenta za rane faze poduzetništva je složen proces, a njegovi su osnovni koraci/aktivnosti sljedeći:

1) Procjena potreba za financiranjem

Na samom početku potrebno je napraviti detaljnu analizu potražnje, odnosno broja inovativnih tvrtki u ranim fazama poslovanja te njihovih specifičnih zahtjeva za financiranjem. Također, važno je razumjeti kako će se kretati trendovi u budućnosti te kakav će utjecaj imati sve predložene mjere za razvoj poduzetništva. Osim potražnje, potrebno je analizirati postojeću ponudu financijskih izvora, koji se trenutno prvenstveno odnose na bankovne kredite kao primarni izvor financiranja te njihove nedostatke.

2) Definiranje veličine financijskog fonda

Na temelju prethodne analize provodi se procjena potražnje te se definira željena veličina financijskog fonda u smislu financijskog kapaciteta.

3) Definiranje investicijske strategije

Definiranje investicijske strategije uključuje odluke o sektorima u koje će se ulagati te o razvojnim fazama ciljanih tvrtki. Pretpostavka je da će se financijski instrument usmjeriti na rane poduzetničke faze tvrtki u inovativnim sektorima, poput digitalnih tehnologija, biotehnologije i slično.

4) Odabir upravitelja zaposlenika financijskog fonda

Odabir profesionalnog upravitelja financijskog fonda nužan je preduvjet uspješnog poslovanja.

5) Prikupljanje financijskih sredstava od investitora

Osim Grada Zagreba, koji može uložiti dio financijskih sredstava, potrebno je privući različite investitore kako bi se zatvorila ciljana financijska konstrukcija.

6) Odabir tvrtki za investiranje.

Osim navedenih aktivnosti usmjerenih na uspostavu financijskog instrumenta/fonda, potrebno je provoditi i aktivnosti usmjerene na pripremu i pokretanje kampanja na *crowdfunding* platformama.

### **Izazovi**

Prilikom pokretanja financijskog instrumenta postoji rizik da se ne mogu prikupiti dovoljna financijska sredstva od različitih investitora. Kako bi se taj rizik umanjio i osiguralo povjerenje potencijalnih investitora, nužno je osigurati institucionalnu potporu te odabrati kredibilan tim koji će upravljati fondom. Jedan od rizika za uspješnu provedbu mjere je i nedovoljan broj kvalitetnih projekata/tvrtki u koje će se ulagati. Također, nesklonost poduzetnika netradicionalnim oblicima financiranja, a posebno onima u kojima investitor ulazi u vlasničku strukturu, može utjecati na broj kvalitetnih projekata / tvrtki za financiranje. Kako bi se umanjili navedeni rizici, potrebno je sustavno provoditi sve mjere predložene u ovom dokumentu, koje će dovesti do povećanja poduzetničkog potencijala, rasta broja inovativnih tvrtki te svijesti poduzetnika o koristima alternativnih oblika financiranja.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba

<ul style="list-style-type: none"><li>• Strukturni i investicijski fondovi Europske unije</li><li>• Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)</li><li>• EIB grupa</li><li>• EBRD</li><li>• World Bank</li><li>• institucionalni investitori</li><li>• privatni investitori</li></ul>
<b>Ključni dionici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grad Zagreb</li><li>• Zagrebački inovacijski centar d.o.o.</li><li>• financijske institucije (HBOR, FINA i druge)</li><li>• gospodarski subjekti</li></ul>

**Prioritetna mjera 5.3.: Gradska platforma za testiranje inovativnih rješenja (Living Lab) i jačanje infrastrukture FABLAB makers space**

**Ciljevi i aktivnosti**

U svrhu poticanja suradnje među tvrtkama u razvoju inovativnih rješenja potrebno je uspostaviti ekosustav otvorenih inovacija na razini Grada Zagreba u kojem bi se tvrtke udruživale radi testiranja inovativnih pametnih ideja, rješenja i proizvoda (tzv. *Living Lab*). Uspostava *Living Laba*, kao centralnog mjesta za prikupljanje, pohranu i obradu podataka prikupljenih putem pametnih senzora i *Internet of Things* (IoT) uređaja, te omogućavanje pristupa podacima putem *Smart City* platforme (Mjera 1.1.) i pratećih aplikacija, pridonijet će procesu sukreiranja pametnih rješenja samih građana kao krajnjih korisnika, znanstveno-istraživačkih tvrtki te inovativnih malih i srednjih poduzeća. Ovakva platforma ujedno može pomoći tvrtkama, pogotovo onima manje i srednje veličine, pri sakupljanju referenci, nužnih za realizaciju projekata, korištenjem mogućnosti postupaka javne nabave inovativnih rješenja, a u skladu sa Smjernicama o javnoj nabavi inovacija, izdanim od strane Europske komisije<sup>27</sup>. Projekti spremni za realizaciju mogu biti financirani iz raznih izvora, a postupak odabira projekata treba uzeti u obzir i moguću brzinu provedbe.

*Living Lab* platforma također omogućuje pristup informacijama vezanim za nove tehnologije i poslovne informacije (*Business Intelligence*) u pojedinim industrijama, odnosno *tehnološko izviđanje* (*Technology Scouting*). Naime, uključivanje u specijalizirane aktivnosti, unutar globalnih lanaca vrijednosti, zahtijeva specifične tehničke informacije do kojih nije lako doći. Primjerice, globalni industrijski standardi za pametne mreže nisu još u potpunosti razvijeni, zbog čega je proizvođačima nemoguća adekvatna analiza poslovnih prigoda. Pribavljanje takvih informacija obično je preskupo za pojedinačne tvrtke, a zajednička nabava je rijetkost zbog manjkave koordinacije. Pristup informacijama pomoći će lokalnim tvrtkama u odabiru proizvodnih inovacija, investicija i poslovnih prilika.

Prije uspostave *Living Laba* potrebno je uspostaviti gradsku platformu za integralno prikupljanje i prikaz podataka, opisanu u okviru prioritetnih mjera za područje Razvoj digitalne infrastrukture, odnosno *Living Lab* je potrebno razviti kao nadogradnju i integrirati u platformu *Smart City* (Mjera 1.1.).

<sup>27</sup>Guidance on Public Procurement of Innovation, European Commission 2017. Dostupno na: <http://ec.europa.eu/docsroom/documents/25724>

U sklopu Tehnološkog parka Zagreb, koji djeluje u okviru Zagrebačkog inovacijskog centra d.o.o., pokrenut je projekt s ciljem uspostave platforme za stvaranje novih proizvoda i usluga više dodane vrijednosti učinkovitom suradnjom zainteresiranih dionika (tzv. *FabLab makers space*), a s ciljem ostvarenja sljedećih rezultata:

- formiran programski i operativni okvir FabLaba TPZ-a
- razvijene kompetencije dionika za provedbu FabLab aktivnosti
- uspostavljen kolaborativni inovacijski ekosustav mentora, moderatora i predavača
- proveden pilot-projekt i uspješno razvijeni novi prototipovi (proizvodi)
- izrađena upravljačka web-platforma FabLaba TPZ-a.

U infrastrukturi Zagrebačkog inovacijskog centra d.o.o. predviđeni su prototipni laboratoriji (CNC laboratorij, laboratorij za aditivne tehnologije, IoT lab, reverse engineering, ECO laboratorij za analizu materijala...) te povezivanje istraživačko-razvojnih odjela (R&D) tvrtki (većih domaćih i međunarodnih tvrtki koje traže nova rješenja) s ovom infrastrukturom u cilju suradnje i razvoja novih proizvoda te je potrebno nastaviti i unaprijediti ove aktivnosti.

Osnovni cilj mjere je iskoristiti potencijal za suradnju postojećih poslovnih udruga, klastera i profesionalnih organizacija. Mnogi sektori visoke vrijednosti razvijaju se brže nego što pojedinačne inicijative mogu pratiti, a istodobno mnoge su tvrtke opterećene svakodnevnim operativnim problemima koji im onemogućavaju nadogradnju i napredak.

Platforma za testiranje stvorit će povoljnu atmosferu za inovacije temeljene na procesima ili tehnologiji, uključivanjem rješenja različitih tvrtki u jedinstvena poslovna rješenja koja bi se zajednički implementirala i testirala putem te platforme. Također, platforma će poticati inovativne aktivnosti tvrtki, pružajući prigodu za testiranje zajedničkih ideja uz istodobno prikupljanje referenci.

Za uspostavu platforme predložene su tri aktivnosti koje će tvrtkama pomoći u rješavanju tehnoloških praznina i otkriti ciljne mogućnosti za poboljšanje konkurentnosti.

- 1) Postavljanje platforme za suradnju:
  - a) izraditi jasan plan rada s uvjetima za posluživanje članova i vremenskom trakom
  - b) pripremiti plan privlačenja ključnih dionika i sastaviti popis sudionika
  - c) promicati platformu na relevantnim poslovnim događajima kako bi izgradila prepoznatljivost i razglasila ono što tvrtke mogu očekivati od sudjelovanja.
- 2) Izrada postupka za odabir pilot-projekata:
  - a) izrada kriterija i postupka odabira
  - b) testiranje procesa odabira i objava putem interaktivne web-stranice.
- 3) Provedba pilot-projekta: Nove usluge i rješenja, kao što su sustavi upravljanja mobilnosti, energetske učinkovite oprema i sl., zahtijevaju reference da bi se mogli uspješno izvoziti. Sudionici na platformi odgovorni su za provedbu, uz suradnju i podršku Zagrebačkog inovacijskog centra d.o.o. te Regionalne energetske agencije Sjeverozapadne Hrvatske. Administrator platforme pomoći će u provedbi projekta po potrebi.

## **Izazovi**

Intelektualno vlasništvo nad tehnologijama i njihov komercijalni razvoj treba unaprijed odrediti. Javno financiranje potrebno je koristiti tako da rezultati imaju učinak komercijalnog prelijevanja i na tvrtke koje nisu sudionici (npr. u pružanju tehnologija koje će komercijalno koristiti više poduzeća), ali s druge strane potrebno je uzeti u obzir da podnositelji zahtjeva neće sudjelovati ako ne mogu imati osigurano vlasništvo nad intelektualnim ishodima.

Ključan je i proces odabira i uključivanja krajnjih korisnika, kao i drugih dionika, te njihov kontinuirani angažman na zajedničkom razvoju inovativnih rješenja. Rješavanje tog izazova nije jednoznačno, za optimalno funkcioniranje procesa zajedničkog stvaranja potrebno je za svakog predstavnika dionika osigurati visok stupanj motivacije i korisnosti kako bi procesi istraživanja, eksperimentiranja, kao i konačni rezultat projektnih aktivnosti, bili što kvalitetnije provedeni.

Pri određivanju kriterija za odabir projekata, odnosno primatelja, poželjno je uvjetovati inovativnost u jednoj ili više specifičnih tema, zajedno s financijski procijenjenim poslovnim planom. Administrator platforme treba komunikacijom pokazati transparentnost sustava. Nužno je definirati i provoditi odgovornost za izdatke za koje se koriste sredstva iz fondova, putem poslovnih posjeta radi provjere izdataka i njihovih ishoda. Isplate treba izvršiti u skladu s dogovorenim orijentirima, unaprijed definiranim u ugovoru o financiranju. Kod promatranja rizika treba uzeti portfeljni pristup, odnosno uzeti u obzir da ne mora svaka investicija biti uspješna, ali portfelj ukupno gledano treba generirati pozitivnu komercijalnu vrijednost.

## **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- World Bank
- institucionalni investitori
- privatni investitori
- razni oblici inovativnog financiranja (Challenge fund, Repayable grants, Matching grants)

## **Ključni dionici**

- Grad Zagreb
- Zagrebački inovacijski centar d.o.o.
- grupe/skupine javnih, privatnih i akademskih institucija te investitora

## Strateško područje 6.: Održiva urbana mobilnost

### **Prioritetna mjera 6.1.: Povećanje atraktivnosti javnog prijevoza putnika u gradskoj aglomeraciji**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Ova mjera je sveobuhvatna i podrazumijeva brojne aktivnosti kako bi dala očekivane i željene rezultate. Aktivnosti koje će u nastavku ovog strateškog područja biti predložene detaljno se obrađuju u strateškim dokumentima iz područja prometa, prije svega u Masterplanu prometa Grada Zagreba, Zagrebačke i Krapinsko-zagorske županije.

Povećanje atraktivnosti javnog gradskog prijevoza putnika ključna je mjera za povećanje broja korisnika tog načina prijevoza, a može se realizirati ključnim mjerama kao što su uvođenje sustava integriranog prijevoza putnika, uvođenje sustava jedinstvene karte za sve pružatelje usluga javnog prijevoza, uvođenje sustava informiranja putnika u stvarnom vremenu i smanjenje gužve u javnim gradskim vozilima.

Sustav integriranog prijevoza putnika mora uključiti sve dionike koji pružaju usluge javnog prijevoza, prije svega pružatelje usluga prijevoza autobusom, vlakom ili tramvajem, a onda i ostale pružatelje usluga, kao što su pružatelji usluga prijevoza na zahtjev, sustavi dijeljenih vozila i slično. Preduvjet uspješne uspostave sustava integriranog javnog prijevoza putnika jest mogućnost realizacije jedinstvenog voznog reda i tarifa, usuglašavanje prometne ponude i potražnje te uspostava jedinstvenog sustava naplate i prodaje karata za javni gradski prijevoz putnika.

Sustav za informiranje korisnika usluga javnog gradskog prijevoza putnika ključni je komunikacijski kanal između pružatelja usluge i krajnjih korisnika. Sustavi informiranja putnika i vozača obuhvaćaju usluge informiranja putnika, kroz usluge pretputnog i putnog informiranja, korištenjem statičkih i dinamičkih informacija. Najveća prednost implementacije ovog sustava jest pružanje pravovremene i točne informacije putniku te povećanje pouzdanosti predviđanja trajanja putovanja, čime se bitno povećava kvaliteta usluge javnog prijevoza, što dovodi do povećanja broja korisnika te smanjenja korištenja osobnih vozila. Povećava se percepcija brige i boljeg odnosa prema korisnicima te smanjuje percepcija vremena čekanja, odnosno minimizira negativan utjecaj eventualnog kašnjenja vozila javnog gradskog prijevoza.

Sustav jedinstvene vozne karte omogućava korisniku kupovinu jedne vozne karte za usluge prijevoza od ishodišta do destinacije, pri čemu s tom kartom može koristiti usluge jednog ili više operatora javnog gradskog prijevoza. Sustav mora biti jednostavno proširiv na druge načine prijevoza, tako da se postojeći mehanizmi izdavanja karata, naplate i korištenja karata mogu transparentno primijeniti na nove načine prijevoza te planiranje putovanja uz mogućnost kupovine jedinstvene karte za izabrani plan putovanja. Poseban naglasak potrebno je staviti na suvremene prodajne kanale koji obuhvaćaju prodaju voznih karata i plaćanje usluga putem mobilnih aplikacija i weba. Standardi za beskontaktno kartice moraju obavezno biti međusobno usklađeni i, ukoliko je moguće, sa standardima koji se koriste za beskontaktno kartice u postojećim sustavima. Također, preporuka je da se u podršci implementacije ove usluge uvede i sustav za brojenje putnika u vozilima javnog gradskog prijevoza, koji omogućava detaljnu analitiku iskorištenosti pojedinih linija javnog gradskog prijevoza, optimizaciju usluge, kao i stvaranje osnove za razdiobu prihoda među pružateljima usluga u ovisnosti o stvarno prevezenom broju putnika. Kako bi se povećao osjećaj sigurnosti korisnika

u javnom gradskom prijevozu putnika, predlaže se i implementacija sustava videonadzora u vozilima. Povećanje atraktivnosti javnog gradskog prijevoza očituje se i u uvođenju besplatnog širokopojasnog pristupa internetu u javnom gradskom prijevozu.

Ključne aktivnosti koje je potrebno provesti su sljedeće:

- uvođenje sustava integriranog prijevoza putnika
- uvođenje sustava jedinstvene vozne karte za integrirani prijevoz putnika, na osnovi jedinstvenog suvremenog IKT sustava integriranog prijevoza s mobilnom aplikacijom i beskontaktnom karticom (plaćanje prema stvarnom broju prijeđenih kilometara/stanica)
- uvođenje sustava za informiranje putnika i planiranje putovanja
- proširenje sustava jedinstvene vozne karte uključivanjem ostalih modela prijevoza (car sharing, bike sharing, taksi...)
- uvođenje sustava videonadzora javnog gradskog prijevoza putnika
- izgradnja i rekonstrukcija prometnica kojima se odvija javni gradski prijevoz s ciljem unaprjeđenja uvjeta za povećanje putne brzine i sigurnosti

### **Izazovi**

Pružatelji usluga javnog gradskog prijevoza suočavaju se sa sve većim zahtjevima jer sama usluga prijevoza nije dostatna kako bi korisnici izabrali javni gradski prijevoz putnika kao preferiranu opciju. Javni gradski prijevoz u osnovi mora biti siguran, povoljan, pouzdan i točan te kao takav može pružiti korisnicima alternativu korištenju osobnih vozila kao njihovu trenutno preferiranom načinu prijevoza u gradovima. Izazovi prilikom implementacije ovih mjera bit će prvenstveno u postizanju razine kompatibilnosti postojećih sustava i dionika, koje je radi smanjenja troškova potrebno u što većoj mjeri iskoristiti i integrirati u novopredložena integrirana rješenja. Kako bi sustav omogućio pravedno tarifiranje, preporuča se promjena koncepta naplate javnog gradskog prijevoza putnika, odnosno uvođenje koncepta naplate po stvarnom korištenju usluge. Također, potrebno je osigurati da prilikom definiranja minimalnih tehničkih zahtjeva i općih karakteristika sustava moraju vrijediti jednaki uvjeti poslovanja za sve pružatelje usluga, te da svim putnicima mora biti omogućena usluga iste kvalitete, bez obzira na prijevoznika ili način prijevoza.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Državni proračun RH
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- ZET d.o.o.
- Integrirani promet zagrebačkog područja d.o.o.
- Grad Zagreb

- Zagrebački holding d.o.o.
- HŽ-Infrastruktura
- HŽ-Putnički prijevoz
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture

### **Prioritetna mjera 6.2.: Unaprjeđenje i razvoj sustava upravljanja prometom**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

Ova mjera obuhvaća sve sastavnice projekta *Sustav automatskog upravljanja prometom Grada Zagreba*<sup>28</sup> koji u sebi ima planirane aktivnosti za unaprjeđenje sustava parkirališta u Gradu Zagrebu, kao i sustav semafora, prednosti prolaska javnog prijevoza, hitnih službi - vatrogasaca, hitne pomoći, hitnih situacija i sl. Mjere obuhvaćene projektom *Sustav automatskog upravljanja prometom* uključuju sljedeće:

- mjera 1.: uspostava/nadogradnja Glavnog prometnog centra u svrhu integracije, upravljanja, odlučivanja i optimizacije sustava prometa te povezivanja sa sustavom videonadzora Grada
- mjera 2.: ugradnja dodatnih semaforskih uređaja, senzora, videoanalitičkih kamera, mjerne opreme, promjenjivih prometnih znakova te uputnog parkirnog sustava
- mjera 3.: javni promet - tramvaj, autobus.

Gradski ured za prostorno uređenje, izgradnju Grada, graditeljstvo, komunalne poslove i promet trenutno je u postupku pokretanja javne nabave za izradu studije izvodljivosti i isplativosti uspostave automatskog upravljanja prometom na području Grada Zagreba, koja će detaljnije definirati i razraditi navedene mjere. U ovoj okvirnoj strategiji definiraju se aktivnosti vezane uz nadgradnju sustava i povezivanje s pametnim komunikacijsko-informatičkim rješenjima.

Glavni podatak za planiranje ili upravljanje prometom u prometnoj (cestovnoj) mreži je prometna potražnja (brojenjem prometa) sa svim bitnim obilježjima: broj vozila, struktura toka, prosječna brzina, način kretanja (razmaci i intervali slijeđenja), ukupna i prosječna vremena putovanja između karakterističnih točaka. Brojila prometa broje entitete na određenom presjeku bez mogućnosti identifikacije kamo i kuda će se oni dalje kretati - njihova cilja putovanja i njihove rute do cilja. Ključno je napraviti tehnološku sinergiju na način da se videoanalitičke kamere, iz sustava videonadzora Grada sinergijski iskoriste i u dijelu prometne analitike. Bez obzira na to radi li se o planskoj ili projektnoj dokumentaciji ili svakodnevnim zadaćama operatera u prometnom centru, osnovni cilj projektanta/operatera je znati kretanje pojedinog/grupe vozila u prometnoj mreži sa svrhom određivanja određenih ciljeva: izgradnje ili rekonstrukcije infrastrukture, strategije upravljanja, promicanja određenih modova prijevoza, mjerenja određenih pokazatelja za druge potrebe (npr. ekonomske studije ili studije okoliša). Današnje tehnologije i tehnike prognoziranja prometa (kratkoročne, dugoročne, studijske/planske, na makro, mezo ili mikro razini) provode se pomoću *Dynamic Traffic Assignment* (dinamičko dodjeljivanje prometa). To je skup postupaka kojima se prognozira ponašanje vozača u prometnoj mreži, poglavito gledajući ponašanje u slučaju pojave incidenata, zagušenja, lošeg rada semafora, odnosa prema koridorima javnog prometa i dr.

Jedno od važnih područja cjelokupnog sustava upravljanja prometom odnosi se na pametno upravljanje prometom u mirovanju kao mjeru održive mobilnosti, koja rezultira smanjenjem

<sup>28</sup>Projekt *Sustav automatskog upravljanja prometom Grada Zagreba* definiran je u okviru Nacionalnog programa za razvoj i uvođenje inteligentnih transportnih sustava u cestovnom prometu 2014-2018 (NN 82/14).

broja vozila u gradskim središtima, eliminira nepotrebne vožnje u potrazi za slobodnim parkirališnim mjestima, te time prometni sustav čini ekološki prihvatljivijim, učinkovitijim i sigurnijim. Osnova sustava jest pružanje točnih i ažurnih informacija o raspoloživosti parkirališnih kapaciteta već na pristupu gradskoj zoni, kako bi vozač, ovisno o toj informaciji, mogao donijeti odluku o izboru i putu do odredišta za parkiranje. Sukladno smjernicama za razvoj pametnih gradova, koje je definirala Europska komisija, pokazatelji koji upućuju na potrebu uvođenja sustava za pametno upravljanje slobodnim parkirališnim površinama su: velik broj vozila koja zauzimaju prometnu infrastrukturu i bespotrebno je opterećuju u potrazi za slobodnim parkirališnim mjestom, zatim opće prometno zagušenje na mreži zone, redovi čekanja na parkirališne površine te velik broj turista ili nerezidenata u prometnom sustavu. Sustav treba, putem suvremenih komunikacijskih kanala koji se karakteristično primjenjuju za pametne gradove (aplikacija na mobilnom telefonu, internetska stranica, paneli, izmjenjivi prometni znakovi), pružiti korisniku informaciju o slobodnim kapacitetima za parkiranje u stvarnom vremenu, informaciju o udaljenosti i vremenu putovanja te navođenje do lokacije za parkiranje. Informacija o ponudi parkiranja treba biti dostupna stanovnicima pametnog grada i njegovog urbanog područja te turistima i gostima grada koji nisu upoznati s lokalnom situacijom. Implementacija sustava pruža informaciju koja će korisniku pametnog grada pružiti podršku u odlučivanju prilikom izbora slobodnog raspoloživog parkirališta u odnosu na destinaciju te rezultira smanjenjem ukupnog vremena putovanja do odredišta. Uz pružanje osnovnih informacija o raspoloživosti mjesta, sustav može omogućiti i napredne usluge, kao što su primjerice mogućnost rezervacije parkirališnog mjesta i/ili punionice za električna vozila, povezivanje s drugim uslugama (javni prijevoz, *bike sharing*, gastronomija, turizam, slobodno vrijeme...). Sustav treba omogućiti dobivanje informacije za svako pojedino parkirališno mjesto na ulici (ulično parkiranje) ili i van ulice (garaže, zatvorena parkirališta). Ova mjera će imati izravan pozitivan efekt na cjelokupnu prometnu mrežu i mobilnost jer se značajno smanjuje vrijeme bespotrebnih vožnji (do 30% prometa u središtima gradova otpada na traženje slobodnih parkirališnih mjesta), smanjuje se broj vozila i količina prometa u zoni (središnjem dijelu grada), a dodatna korist implementacije ovakvog sustava odnosi se i na smanjenje negativnih učinaka u smislu zagađenja okoliša i podizanja razine sigurnosti, upravljanje nad ulaznim prometom te na povećanje iskoristivosti parkinga i prihoda parking operatora.

Ključne aktivnosti koje je potrebno provesti su sljedeće:

- uvođenje sustava za automatsko upravljanje prometom (Glavnog prometnog centra), koji će u potpunosti biti integriran s postojećim sustavom videonadzora Grada realiziranim u sklopu Sektora komunalnog i prometnog redarstva
- uvođenje sustava dinamičkog informiranja o slobodnim kapacitetima na parkiralištima (ili slobodnim parkirališnim mjestima)
- uvođenje sustava za navigaciju prema slobodnim uličnim i izvanuličnim parkirališnim mjestima
- uspostava sustava za udaljenu rezervaciju i naplatu parkirališnih površina (uključivo i punionice električnih vozila)
- uvođenje sustava za automatsko upravljanje prometom, koji će biti integriran sa sustavom videonadzora Grada
- integracija sustava naplate parkirališta sa sustavom jedinstvene vozne karte za javni prijevoz putnika u gradskoj aglomeraciji (urbanom području)
- Park&Ride sustavi (stanovnici koji žive na rubnim dijelovima grada ili izvan grada mogu besplatno parkirati svoja vozila na tramvajskim okretištima i dalje nastaviti put javnim prijevozom)



- izbor dijelova prometne mreže za razvoj ITS grupa i pripadnih servisa, a poglavito inicijalno minimalno tri ITS grupe prema normi ISO 14813-1: *Traffic management and operations* te *Public Transport Management*, a nakon njih i grupa *Traveler information*.

Mjeru je potrebno razvijati kroz sljedeće pokazatelje:

- prioritet u prometnoj mreži sa svrhom povećanja prosječne komercijalne brzine - za tramvaje s današnjih 12 km/h na više od 15 km/h (+25 %), te današnjih brzina autobusa s 18 km/h na više od 22 km/h (+20%)
- sustav informiranja putnika zasnovan na platformi mobilnih komunikacija i postojeće raspoložive IT infrastrukture; povezivanje s ostalim platformama; javni bicikli, javne gradske usluge i dr.
- općenito, ciljeve (KPIs) vezati za povećanje komercijalne brzine javnog prijevoza i promjene u načinskoj razdiobi putovanja.

Ovako pokrenute aktivnosti omogućit će postizanje ključnih ciljeva prema normi ISO 37120:

- poboljšanje prometnih pokazatelja (brzina i vrijeme putovanja i dr.)
- energetska učinkovitost: mjerena prometnim pokazateljima
- ekonomija - povećanje gospodarske aktivnosti Grada
- ekološki učinci - smanjenjem emisije plinova promjenom načinske razdiobe prijevoza i smanjenjem prometnih zagušenja
- učinci na zdravlje - povećanje općeg stupnja sigurnosti prometa
- razvoj Grada u cjelini zbog poboljšane prometne funkcije.

### **Izazovi**

Prometna politika pametnih gradova očituje se u ostvarivanju smanjenja prometnih opterećenja, zaštiti i očuvanju okoliša, povećanju sigurnosti te smanjenju upotrebe osobnih vozila. Prometni sustav pametnih gradova treba biti prilagođen urbanoj cjelini te osigurati primjeren život i rad stanovnika grada. Jedan od najkritičnijih elemenata prometnog sustava u urbanim aglomeracijama jest problematika prometa u mirovanju. Zbog urbanizacije i povećanja broja stanovnika u gradovima te shodno tome izrazitog rasta broja osobnih vozila, nerazmjer između slobodnog prostora za parkiranje i zahtjeva za parkiranjem sve je veći, a posebno je naglašen u središnjem gradskom području zbog koncentracije aktivnosti i naslijeđene urbane strukture. S obzirom na to da su gradska središta oblikovana povijesnim razvojem, da su ograničenog kapaciteta i ne pružaju mogućnost oslobađanja prostora za prenamjenu, odnosno ne omogućavaju povećanje infrastrukture za parkiranje vozila, nedostatak prostora potrebno je nadomjestiti rješenjima zasnovanim na suvremenim tehnologijama. Dodatni izazov je i koordinacija nacionalne i urbane razine upravljanja prometom i problem nadležnosti nad cestovnim i željezničkim sustavima, kako u kontekstu koncepta razvoja prometa, tako i u dinamici donošenja dokumenata i provedbe projekata.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke

<ul style="list-style-type: none"><li>• privatne tvrtke i investitori</li></ul>
<b>Ključni dionici</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ZET d.o.o.</li><li>• Zagrebački holding d.o.o.</li><li>• Grad Zagreb</li></ul>

<b>Prioritetna mjera 6.3.: Unaprjeđenje biciklističkog i pješačkog prometa</b>
<b>Ciljevi i aktivnosti</b> <p>Potrebno je omogućiti veću dostupnost biciklističkih staza, kako novoizgrađenih, tako i rekonstrukciju postojećih, a sukladno Pravilniku o biciklističkoj infrastrukturi. Mreža biciklističkih staza i traka mora međusobno biti dobro povezana te mora biti povezana s ostalim oblicima transporta i prioritetno biti sigurna za korištenje. Mrežu treba također povezati s nacionalnim i europskim biciklističkim rutama. Sustav javnih bicikala s parkiralištima i garažama mora pratiti razvoj biciklističke mreže i mora biti prilagođen korisnicima. Posebnu pozornost treba posvetiti dostupnosti sigurnih i zaštićenih parkirališta za bicikle na intermodalnim čvorištima, kako bi se osiguralo nesmetano putovanje prilikom izmjena transportnog sredstva. Kako bi se dodatno unaprijedio biciklistički promet, moraju se angažirati dodatni kapaciteti <i>bike sharing</i> sustava, koji treba integrirati u aplikativna i transakcijska rješenja (plaćanja) korištenja svih oblika transporta. <i>Bike sharing</i> sustavi idealni su za povezivanje različitih oblika transporta, a posebno ovdje treba izdvojiti tzv. <i>last mile</i> putovanja. Za Grad i operatere transporta, kao i u nadzorno-upravljačke svrhe, dostupnost <i>bike sharing</i> sustava daje fleksibilnost u distribuciji putnika prema više različitih oblika prijevoza, smanjujući opterećenje pojedinoga preopterećenoga. Kako se s vremenom bude dobivalo sve više podataka o korištenju ove usluge, ona se može upotrijebiti u planerske svrhe kako bi se na učinkovitiji način mogle planirati nove lokacije, ali i nove biciklističke staze i razvoj dodatnih usluga. Razvoj dodatnih usluga koje će omogućiti lakše povezivanje s drugim transportnim oblicima, kao što je npr. projekt Bike on Bus, treba poticati.</p> <p>Ključne aktivnosti koje je potrebno provesti su sljedeće:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sustav i aplikativno rješenje za bicikliste (informacije o biciklističkim stazama, <i>bike sharingu</i>, planiranju rute i vremena putovanja, prometu, el. punionicama, zagađenju...) u okviru sustava javnih bicikala</li><li>• intenziviranje integracije bicikala u javni prijevoz</li><li>• uvođenje dodatnih kapaciteta i proširenje funkcionalnosti sustava za korištenje usluge <i>bike sharinga</i> koja treba biti povezana s aplikacijom za korištenje sustava javnog prijevoza u stvarnom vremenu</li><li>• osiguravanje sigurnosnog nadzora parkirališta za bicikle</li><li>• uvođenje sustava javnih bicikala (klasičnih i električnih)</li><li>• uspostava centara za povećanje sigurnosti biciklista u prometu</li><li>• integracija sustava za bicikliste u ITS-u (i <i>smart city</i>)</li><li>• osiguravanje sigurnosnog nadzora parkirališta za bicikle.</li></ul>
<b>Izazovi</b> <p>Jedan od glavnih parametara unaprjeđenja biciklističkog prometa je podizanje razine sigurnosti biciklista kao sudionika u prometu te tome treba pridati dužnu pozornost kod izgradnje i rekonstrukcije biciklističke i prateće infrastrukture, no potrebno je intenzivno raditi</p>

i na kampanjama za podizanje svijesti o sigurnosti i na treningu, za što treba omogućiti potporu i infrastrukturu.

Kada govorimo o pješačkom prometu, treba poduzeti mjere proširivanja i uređivanja pješačkih površina, što uključuje eliminaciju barijera za osobe s teškoćama u kretanju. Pješačke zone treba proširiti i formirati nove, a frekventne pješačke prijelaze potrebno je opremiti odgovarajućom opremom kako bi se unaprijedila sigurnost pješačkog prometa.

#### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

#### **Ključni dionici**

- ZET d.o.o.
- Zagrebački holding d.o.o.
- Grad Zagreb

### **Prioritetna mjera 6.4.: Korištenje inovativnih pogonskih sustava (primarno elektromobilnosti)**

#### **Ciljevi i aktivnosti**

U fokusu ove mjere su svi tipovi mobilnosti koji mogu ostvariti prijelaz s korištenja goriva fosilnog podrijetla na nove tipove dostupnih pogona, kao što je npr. električni pogon, a odnosi se i na sustav javnog gradskog prijevoza, privatne automobile, e-taksi službe, sustave *e-car sharinga* i na logističke prometne sustave. Poticanje korištenja inovativnih pogonskih sustava imat će izravne učinke na gospodarstvo i okoliš, a time i na kvalitetu života, u pozitivnom smislu, naravno. Prijelaz s klasičnih pogonskih sustava, na npr. električni pogon, ima izravan učinak na smanjenje emisija onečišćujućih tvari u zrak (CO, NO<sub>x</sub>), smanjenje emisija CO<sub>2</sub> i smanjenje razine buke. Trenutne, a svakako i buduće dostupne pogonske tehnologije, imaju značajan potencijal radikalno promijeniti i unaprijediti javni gradski prijevoz i prijevoz osobnim automobilima, koji i dalje ima vrlo velik udio u ukupnoj transportnoj shemi Grada Zagreba, u holističkom pristupu održivom prometnom sustavu. U sklopu rješenja potrebno je planirati i mapiranje potreba za punionicama i integraciju s elektroenergetskim sustavom, pri čemu će se mapirati postojeće i buduće potrebe za infrastrukturom punionica električnih vozila, u obzir uzeti spore i brze punionice, kao i potencijalna napredna rješenja u smislu stanica za zamjenu baterija električnih vozila. Planiranje potreba nužno je provesti sveobuhvatno, suradnjom svih postojećih i budućih pružatelja usluga e-mobilnosti. Također je potrebno razraditi koncept primjene električnih autobusa, kao i malih gradskih električnih vozila (*car sharing service*), kao potencijalne nadopune gradskom prijevozu. Planirana je i integracija punionica električnih vozila, vezanih za javne zgrade u sustave gospodarenja energijom u zgradama (*prosumers* ili tzv. protošači). Cilj je ostvarenje što povoljnije cijene punjenja vozila za krajnje korisnike, uključivanje punionica vezanih uz javne zgrade u

informatički sustav kojim će se moći najaviti dolazak vozila, te s obzirom na predviđene uvjete rada ostalih energetske sustava u zgradi, ostvarenje što manje cijene punjenja, moguće integriranje s uslugama Zagrebparkinga, međusobno konkuriranje zgrada pri prodaji energije vozilima, uvođenje direktnog trgovanja između zgrada i vlasnika vozila, npr. na tehnologiji *blockchain*. Informatički sustav moguće je povezati s aplikacijskim rješenjem eventualnog pružatelja usluga i/ili operatora punionica, pri čemu je potrebno uzeti u obzir kako oni ne moraju nužno biti kompatibilni sa svim postojećim i budućim platformama za interoperabilnost. Također, priključci punionica na zgradama iziskuju određena pravila za spajanje na elektroenergetsku mrežu s ciljem omogućavanja praćenja potrošnje na samoj punionici, a u budućnosti i dvosmjernosti toka električne energije.

Područje transporta stalno se suočava s izazovima ograničenih resursa energije i učinkovite zaštite okoliša. Električna vozila za javni gradski prijevoz putnika imaju vrlo važnu ulogu u održivom razvoju urbanih sredina zbog povoljnog odnosa energetske učinkovitosti, utjecaja na okoliš i kapaciteta za prijevoz putnika i tereta. U cilju zadržavanja ovih prednosti nužan je daljnji razvoj i poboljšavanje značajki električnih vozila ulaganjem u nove tehnologije i inovativna rješenja. Jedan od smjerova u kojem je potrebno provoditi istraživanja jest daljnje povećanje energetske učinkovitosti pohranom energije zaustavljanja i kočenja električnih vozila u pogodne spremnike energije, kako bi se ta energija kasnije mogla koristiti za pokretanje vozila te djelomično i za autonomnu vožnju. Kod električnih tramvaja, uvođenjem novih tehnologija za pohranu energije kao što je primjena superkondenzatora, osim same uštede energije otvara se mogućnost autonomne vožnje, bez potrebe za korištenjem kontaktnog voda na trgovima, podvožnjacima, raskrižjima i sl. (npr. Trg bana Josipa Jelačića bez stupova i kontaktne mreže za napajanje tramvaja).

U širem gradskom području potrebno je planirati korištenje električnih autobusa za prijevoz putnika kako bi se smanjila emisija stakleničkih i ostalih plinova koji imaju negativan utjecaj na atmosferu i osigurala niža potrošnja energije i smanjila buka.

Ključne aktivnosti koje je potrebno provesti su sljedeće:

- nastavak izgradnje punionica za osobna električna vozila i uvođenje poslovnog modela za operatora punionica
- nastavak uvođenja naprednih sustava za rezerviranje i naplatu električnih punionica putem suvremenih platformi
- postupna zamjena postojećeg voznog parka pružatelja usluge javnog gradskog prijevoza, gradskih upravnih tijela i Zagrebačkog holdinga vozilima na električni pogon te usklađena izgradnja mreže elektropunionica za ta vozila
- osmišljavanje i implementacija sustava poticanja nabave električnih osobnih vozila za građane
- širenje mreže usluge e-car sharinga
- povećanje udjela e-taxi usluge
- razvoj aplikativnog rješenja za integraciju svih informacija o elektromobilnosti i povezivanje s aplikacijom planiranja putovanja i lokacija za punjenje u stvarnom vremenu
- integracija svih sustava u jedinstveni sustav za električna vozila
- integracija sustava za električna vozila u ITS (i *smart city*).

### **Izazovi**

Poticanje elektromobilnosti mora biti sustavno, pritom se jednaku pozornost mora posvetiti infrastrukturi, voznom parku i edukacijsko-komunikacijskim aktivnostima, a sve u svrhu dobivanja najvećih mogućih rezultata za uloženi novac. Nastavno na sve navedeno, potrebno je nastaviti s već postojećim aktivnostima dobre prakse, kao što su projekti izgradnje punionica za električna vozila, ali i planirati nove inovativne aktivnosti, kao što su uvođenje naprednih sustava za rezerviranje i naplatu električnih punionica putem suvremenih platformi, poput mobilnih telefona. Iako je način djelovanja za poticanje korištenja inovativnih pogonskih sustava različit za dionike koji dolaze iz različitih sektora, krajnji rezultat trebao bi biti isti, a to je smanjenje ovisnosti o fosilnim gorivima, smanjenje negativnog utjecaja na okoliš i unaprjeđenje kvalitete života građana. Velik je izazov i pronalaženje adekvatnih lokacija za punionice i ishođenje potrebnih dozvola.

### **Mogući izvori financiranja provedbe**

- Proračun Grada Zagreba
- Strukturni i investicijski fondovi Europske unije
- Programi Europske komisije (Obzor 2020, INTERREG i dr.)
- EIB grupa
- EBRD
- HBOR
- komercijalne banke
- privatne tvrtke i investitori

### **Ključni dionici**

- ZET d.o.o.
- Zagrebački holding d.o.o.
- HEP grupa
- Grad Zagreb
- HERA
- Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture
- Sveučilište u Zagrebu
- tehnološke kompanije

## **6. Ublažavanje i prilagodba na negativne utjecaje klimatskih promjena**

Gradovi se već suočavaju s nizom izazova, a to će tijekom idućih desetljeća postati još izraženije i utjecat će na prirodu urbanog rasta i razvoja. Jedan od najvažnijih izazova su klimatske promjene koje će imati izravne implikacije na urbane procese promjenom temperature i intenziteta oborina. Budući da su europski gradovi, među kojima i Grad Zagreb, daju svoj doprinos i podršku usko povezani globalnim mrežama društveno-ekonomskog tipa, od kojih su mnoge pod utjecajem vremena i klime, promjenjiva klima će prouzročiti složene, neizvjesne i neizravne utjecaje s kojima će se gradovi morati boriti. Adaptacija na klimatske promjene odnosi se na reagiranje na rizike i potencijalne prilike povezane s promjenom klime. Iako se prilagodba trenutačno čini relativno malim prioritetom za gradske planere i gradsku administraciju općenito, postoje primjeri iz politike i prakse koji pokazuju pozitivnu aktivnost na ovom području, a u provedbi su i neki projekti kojima je cilj baviti se ovom tematikom. Iako

ove inicijative nemaju uvijek adaptaciju kao svoj primarni fokus, ističu napredak u ovom području i nude provođenje na druge gradove s ciljem rješavanja utjecaja klime koja se mijenja. Međutim, ostaje niz prepreka za napredak koje se odnose na pitanja kao što su politika, okviri upravljanja i nejasna pitanja, uključujući složenost i neizvjesnost u klimatskim znanostima i institucionalnim strukturama.

Uzevši u obzir činjenicu da su promjene klime koje imaju direktne učinke na funkcioniranje gradova dokazane, adaptacija na te učinke je ključna. Tri su glavna razloga zašto su gradovi u fokusu procesa adaptacije. Prvo, urbanizacija je ekološki i socijalni fenomen 21. stoljeća i u idućim desetljećima većina rasta populacije dogodit će se u gradovima. Drugo, prostorni raspored većine gradova zapravo stvara dobar preduvjet za razvoj vlastite mikroklimе, koja ima direktan utjecaj na parametre temperature, vjetra te samim time i intenziteta padalina. Ključni primjer, koji se najčešće spominje, jesu urbani toplinski otoci. Činjenica je da su gradovi topliji od svojih ruralnih okruženja i do nekoliko stupnjeva zbog topografskih čimbenika, velikog broja zgrada koje su zamijenile prethodno prisutan zeleni pokrov i antropogenih toplinskih emisija. Klimatske promjene će u budućnosti još više pridonijeti efektu toplinskih otoka. Treće, zbog čimbenika koji uključuju visoku ovisnost o stupnju izgrađene infrastrukture, visokoj gustoći naseljenosti i visokoj koncentraciji materijalnih i kulturnih dobara, gradovi su izrazito osjetljivi na klimatske promjene.

Ključni procesi, koje u ovom kontekstu treba sagledavati s aspekta gradova, jesu smanjenje utjecaja na proces klimatskih promjena (*mitigation*) i adaptacija na klimatske promjene (*adaptation*). Smanjenje učinka se u većini gradova, pa tako i u Gradu Zagrebu, direktno očituje kroz mjere za smanjenje emisija CO<sub>2</sub>, koje se provode primarno u sektorima prometa i zgradarstva te su podložne zadovoljenju nacionalnih i europskih zakonskih zahtjeva. Adaptacija je zapravo prilagodba sustava kao odgovor na trenutne ili očekivane učinke klimatskih promjena koji ublažavaju štetu i iskorištavaju potencijalne koristi. Adaptacija može biti autonomna ili potaknuta promjenama u politikama, a u kontekstu ove okvirne strategije o politici Grada Zagreba u odnosu na klimatske promjene. Aktivnosti lokalne uprave trebat će usmjeriti prema aktivnostima koje smanjuju utjecaj na proces klimatskih promjena u pojedinim sektorima te umanjuju učinke klimatskih promjena i iskorištavaju potencijale izradom, komunikacijom i primjenom proaktivnih adaptacijskih strategija te stvaranjem mreže dionika gdje se misli na povezivanje s poslovnom i akademskom zajednicom, nevladinim organizacijama i građanima. U tom je kontekstu glavni mehanizam, koji je u rukama Grada, proces prostornog planiranja, sa svim njegovim elementima, uz nužnu jaču integraciju energetskog i klimatsko-adaptacijskog planiranja. U nekim slučajevima procesi smanjenja učinka i adaptacije mogu imati sinergijski učinak, dok su u nekim slučajevima teško spojivi.

U jasnom određivanju izazova na lokalnoj razini vrlo je važna baza podataka o parametrima koje izaziva promjena klime i koji utječu direktno na nju. Ovdje se ne govori samo o fizikalnim parametrima kao što su temperatura, vjetar, padaline, već i o podacima o učincima promjena koji se odnose na socijalnu ranjivost i na gospodarstvo te na zdravstvene učinke. Podaci nisu jednaki informacijama i potrebno ih je interpretirati kako bismo dobili informacije o utjecajima klimatskih promjena i potrebnim akcijama prilagodbe. Gradovi se trebaju pripremiti za sve klimatske utjecaje koji se mogu pojaviti na određenom mjestu, a ne samo na one koji su se do sada pojavljivali. U kontekstu ove okvirne strategije, korištenje Geografskih informacijskih sustava (GIS) i drugih oblika IKT-a, omogućava sveobuhvatnu analizu ekoloških, društvenih i ekonomskih čimbenika. Učinkovito modeliranje i vizualizacija podataka snažan je alat za komuniciranje rizika i uključivanje dionika i lokalne zajednice. Ona također može pomoći pri

osiguranju političkog priznanja prezentiranjem opsega područja ili zajednica koje su potencijalno ugrožene.

Projekcije klimatskih promjena upućuju na povišenje temperature, sezonske razlike u količini oborina, smanjenje kišnih dana u svim sezonama, smanjenje broja hladnih dana u svim sezonama te značajan porast vrućih dana u ljetnim i jesenskim mjesecima. Općenito bi se mogli definirati sljedeći potencijalni utjecaji:

- pojava toplinskih valova
- pojava suše
- pojava poplava.

S obzirom na veliku međuovisnost brojnih klimatoloških, ekoloških, gospodarskih, socijalnih i drugih čimbenika, navedeni utjecaji dakako imaju i svoj daljnji tijek te mogu rezultirati promjenom areala nekih vrsta, onečišćenjem zraka i voda, erozijom tla, pojavom nekih bolesti, poteškoćama u opskrbi vodom, poteškoćama u proizvodnji električne energije, promjenama ponašanja građana, utjecajem na zdravlje ljudi itd. Sve navedene promjene mogu imati negativne utjecaje na brojne aspekte života i zasigurno ova tema zahtijeva zasebni strateški dokument, no ovdje donosimo pregled mjera koje mogu imati komplementaran učinak listi prioriternih mjera za prilagodbu klimatskim promjenama, a bazirane su na korištenju inovativnih tehnologija i alata.

#### **Primjeri konkretnih aktivnosti koje se mogu primijeniti (uz već navedene prioritetne mjere u prethodnim poglavljima):**

1. Stvaranje baza podataka (informacija) o klimatskim promjenama koje će pridonijeti procesu donošenja odluka. Ova je aktivnost zahtjevna, no jedini je način sustavne procjene situacije i baza za odabir odgovarajućih adaptivnih mjera. Uključuje analize kritičnih temperatura, padalina i drugih fizičkih parametara koji su visokorizični, u smislu uzrokovanja negativnih učinaka.
2. Korištenje GIS alata za obradu podataka i informacija o razini rizika, kao i za komunikaciju s dionicima i političarima.
3. Uključivanje u projektne konzorcije na EU razini s ciljem provedbe pilot-projekata koji bi mogli osigurati podizanje svijesti i primjere za aktivnosti većih i sveobuhvatnijih dimenzija.
4. Integracija podataka Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ) o stanju okoliša u platforme i komunikacijske kanale Grada Zagreba usmjerene na građane.
5. Korištenje naprednih tehnologija za modeliranje mikroklima i za simulaciju učinaka za Grad Zagreb za buduća razdoblja te izradu protokola o postupanju u slučaju ekstremnih događaja.
6. Promoviranje i implementacija zelenih tehnologija u svim sektorima.

#### **7. Mogućnosti za financiranje provedbe mjera i aktivnosti**

Provedba mjera iz Okvirne strategije pametnog Grada Zagreba zahtijeva cjelovit i sustavan pristup kojim će se dugoročno podupirati najprikladniji mehanizmi financiranja za ostvarenje ciljeva. Prilikom provedbe mjera iz Okvirne strategije potrebno je voditi računa o modelima nabave projekata te o mogućim i raspoloživim izvorima financiranja da bi se odabrala ona kombinacija modela i izvora koja će osigurati najveću vrijednost za novac poreznih obveznika. Uloga Grada, osim osiguranja financijskih izvora za provedbu mjera, sastoji se i od stvaranja

preduvjeta za unaprjeđenje poslovnog okruženja, kojima bi se potaknuo veći angažman privatnih investitora i snažnija suradnja s gradskim javnim tijelima. Svojom fiskalnom politikom, koja se sastoji od poreza, doprinosa i javnih rashoda, Grad mora djelotvorno usmjeriti proračunska sredstva u razvojno važna područja koja će potaknuti inovacije i tehnološki napredak.

Projekti pametnog razvoja u pravilu rezultiraju višom učinkovitosti korištenja resursa Grada zbog čega posjeduju i značajan tržišni potencijal, a samim time i karakteristike brže financijske isplativosti. U tom je smislu važno razgraničiti projekte koji imaju visoke društvene koristi, uz niske financijske prinose, od onih komercijalnih te sukladno tome prilagoditi izvore financijske potpore. Međutim, većina infrastrukturnih investicija ipak zahtijeva i značajne kapitalne izdatke, a postojeći nacionalni izvori financiranja trenutno ne posjeduju dovoljnu financijsku snagu kako bi iznijeli cjelokupne ciljeve predviđene ovom okvirnom strategijom. Ovo posebno vrijedi za ograničena proračunska sredstva Grada, koja je novim i inovativnim mehanizmima financiranja nužno rasteretiti.

Europska unija je prepoznala ovaj problem te je u krovnoj Strategiji Europa 2020. istaknula ulogu pametnog i održivog ekonomskog rasta za prevladavanje strukturnih slabosti europskog gospodarstva i poboljšanja njegove konkurentnosti i produktivnosti. Europski strukturni i investicijski (ESI) fondovi, s trenutnom alokacijom od 6,881 milijardi eura za projekte zaštite okoliša, istraživanje i inovacije, obrazovanje, jačanje kapaciteta javne uprave, IKT te razvoj malih i srednjih poduzeća, primarni su izvor financiranja provedbe strategija pametnog razvoja za sve gradove u Republici Hrvatskoj. Sve veća uloga gradova kao pokretača pametnog razvoja prepoznata je uvođenjem mehanizma Integriranih teritorijalnih ulaganja (ITU) kojim se Gradu Zagrebu omogućuje da definira i financira prioritetna područja urbanog razvoja aglomeracije preko ESI fondova. Ovaj trend decentralizacije ESI fondova nastavit će se u sljedećim financijskim perspektivama što za Grad otvara i znatno veća financijska sredstva za razvojne projekte. Osim bespovratnih sredstava ESI fondova, koja se dodjeljuju tradicionalnim mehanizmima, Europska unija je uspostavila i nekoliko inovativnih programa kojima se potiče razvoj pametnih gradova:

- Obzor 2020 - glavni program Europske unije za istraživanje i inovacije unutar kojeg djeluje i posebna inicijativa pod nazivom "Pametni gradovi i zajednice" kojom se financijski podupire demonstracija naprednih informacijsko-komunikacijskih rješenja u urbanim sredinama
- Urbane inovativne akcije (UIA) - inicijativa Europske komisije koja gradovima u cijeloj Europi pruža resurse za testiranje novih rješenja za suočavanje s održivim urbanim razvojem koji su od značaja na razini Unije
- Europski instrument za pomoć lokalnom energetsom razvitku (ELENA) - program tehničke pomoći Europske investicijske banke i Europske komisije za pripremu investicijskih projekata iz sektora energetske učinkovitosti, distribuiranih obnovljivih izvora energije te gradskog prijevoza
- Zajednička pomoć za potporu projektima u europskim regijama (JASPERS) - instrument tehničke pomoći Europske komisije, Europske investicijske banke i Europske banke za obnovu i razvoj kojim se pomaže priprema velikih infrastrukturnih projekata povezanih s prometom, vodom, otpadom, energijom i gradskim prijevozom
- CIVITAS Activity Fund - program za pružanje potpore aktivnostima s područja održive urbane mobilnosti
- Europski (INTERREG) programi prekogranične, transnacionalne i međuregionalne suradnje - omogućavaju provedbu projekata koji promoviraju pametan i održiv razvoj,



istraživanje i demonstraciju pilot-projekata te razmjenu znanja između europskih gradova i regija.

Uloga ESI fondova u razdoblju do 2020. godine ciljano se ojačava daljnjim razvojem pametnih financijskih instrumenata kojima se pomaže mobilizacija dodatnih javnih i/ili privatnih izvora financiranja za projekte koji ostvaruju značajne financijske prinose. Javna sredstva pritom imaju ulogu financijske poluge, odnosno kapitala koji osigurava dio ukupnih izvora sredstava, na što se nadograđuju privatna financijska sredstva. Ovom inicijativom ESIF sredstva se investiraju u fondove urbanog razvoja (tzv. revolving fondove) uz čije se financijske instrumente (garancije, zajmove, udjele u dobiti) optimizira alokacija rizika te se oni mogu učiniti prihvatljivim za financiranje komercijalnim bankama. U Hrvatskoj je prve ESIF financijske instrumente za poduzetnike uvela 2016. godine Hrvatska agencija za malo gospodarstvo, inovacije i investicije (HAMAG-BICRO), uz očekivani razvoj novih instrumenata u budućnosti i za druge razvojne sektore relevantne za ciljeve Okvirne strategije.

Razvojne banke već su dulji niz godina jedan od najznačajnijih izvora financiranja komunalne infrastrukture i razvoja poduzetničkog sektora, prvenstveno zahvaljujući tržišno povoljnijim uvjetima kreditiranja u odnosu na komercijalne banke. Najznačajnije razvojne banke su:

- Hrvatska banka za obnovu i razvitak (HBOR) - nudi širok program kreditnih linija i garancija za projekte komunalne infrastrukture, energetske obnovu te razvoj malog i srednjeg poduzetništva
- Europska investicijska banka (EIB) - središnja financijska institucija Europske unije financijski direktno podupire velike infrastrukturne projekte te surađuje s nacionalnom razvojnom bankom (HBOR-om) na plasmanu kreditnih linija za manje razvojne projekte
- Europska banka za obnovu i razvoj (EBRD) - glavna međunarodna banka za financiranje zemalja u ekonomskoj tranziciji kreditira dugoročne razvojne projekte u javnom i privatnom sektoru
- Svjetska banka (WB) - usmjerena na poticanje ključnih reformi javne uprave i fiskalne prilagodbe, sektor prometa i poduzetništva te kreditiranje putem programa podružnica: Međunarodne banke za obnovu i razvoj (IBRD) i Međunarodne financijske korporacije (IFC).

Na razini Europske unije dodatno je razvijen niz financijskih instrumenata pod vodstvom europskih razvojnih banaka namijenjen pametnim gradovima:

- Europski fond za strateška ulaganja (EFSI) - osigurava jamstva Europske unije za mobilizaciju privatnih ulaganja za kapitalne projekte više stope rizika
- InnovFin - sustav jamstava i kreditnih linija namijenjen poduzetnicima i gradovima za olakšanje pristupa kapitalu za projekte istraživanja i razvoja koji se provodi u suradnji s HBOR-om
- Instrument za povezivanje Europe (CEF) - pruža garancije i financiranje putem obveznica za ulaganja u izgradnju nove te unaprjeđenje postojeće prometne, energetske i telekomunikacijske infrastrukture na europskoj razini
- Europski fond za energetske učinkovitosti (EEEF) - povezuje dugoročno kreditno financiranje projekata i besplatnu tehničku pomoć investitorima za projekte održive energije i urbane mobilnosti
- Instrument za privatno financiranje energetske učinkovitosti (PF4EE) - pruža kreditna sredstva za ulaganje u projekte energetske učinkovitosti sukladno prioritetima iz nacionalnih akcijskih planova energetske učinkovitosti
- Linija za financiranje prirodnog kapitala (NCFE) - pruža kreditna ili vlasnička ulaganja za pilot-projekte prilagodbe klimatskim promjenama.

Zbog prirode investicija pametnog razvoja Grada, ali i zakonskih ograničenja za proračunsko zaduživanje potrebno je osigurati veću uključenost privatnog sektora i tržišnih mehanizama u financiranju projekata. Model javno-privatnog partnerstva ili koncesije može biti optimalan za isporuku određenih javnih investicija ako je provedbom projekata moguće osigurati povećanje postojeće kvalitete javnih usluga, smanjenje proračunskih rashoda te rizika raspoloživosti usluge za građane.

Ostali, alternativni financijski mehanizmi za potporu razvoja pametnog grada, koje je potrebno poticati, imaju za cilj omogućiti građanima da preuzmu aktivniju ulogu u financiranju projekata pametnog razvoja na tržištu kapitala, i to putem:

- ulaganja u gradske (municipalne) obveznice za financiranje velikih razvojnih projekata
- grupnog financiranja (eng. *crowdfunding*) za manje gradske projekte visokog društvenog značaja te inovativne poduzetničke projekte.

Razvoj digitalne infrastrukture, na razini Grada, nužno mora pratiti i izgradnja platforme kojom bi se građanima i poduzetnicima pružile informacije o dostupnim izvorima financiranja i na taj način omogućilo kvalitetnije stvaranje javno-privatne strukturne suradnje.

## **8. Zaključak i preporuke**

Okvirnu strategiju pametnog Grada Zagreba - *Zagreb Smart City* izradila je *Radna skupina za razvoj i implementaciju projekata pametnog grada - Zagreb Smart City* osnovana u listopadu 2016. godine Zaključkom gradonačelnika Grada Zagreba. U izradi je također sudjelovao i veći broj vanjskih suradnika - vodećih hrvatskih stručnjaka iz raznih područja primjene pametnih rješenja i tehnologija. Osnovna svrha Okvirne strategije je na temelju pregleda trenutnog stanja odrediti viziju i strateške ciljeve budućeg razvoja pametnih rješenja, tehnologija i aplikacija na području Grada Zagreba, a nakon toga definirati konkretne mjere i aktivnosti koje je potrebno provesti za ostvarenje vizije i ciljeva.

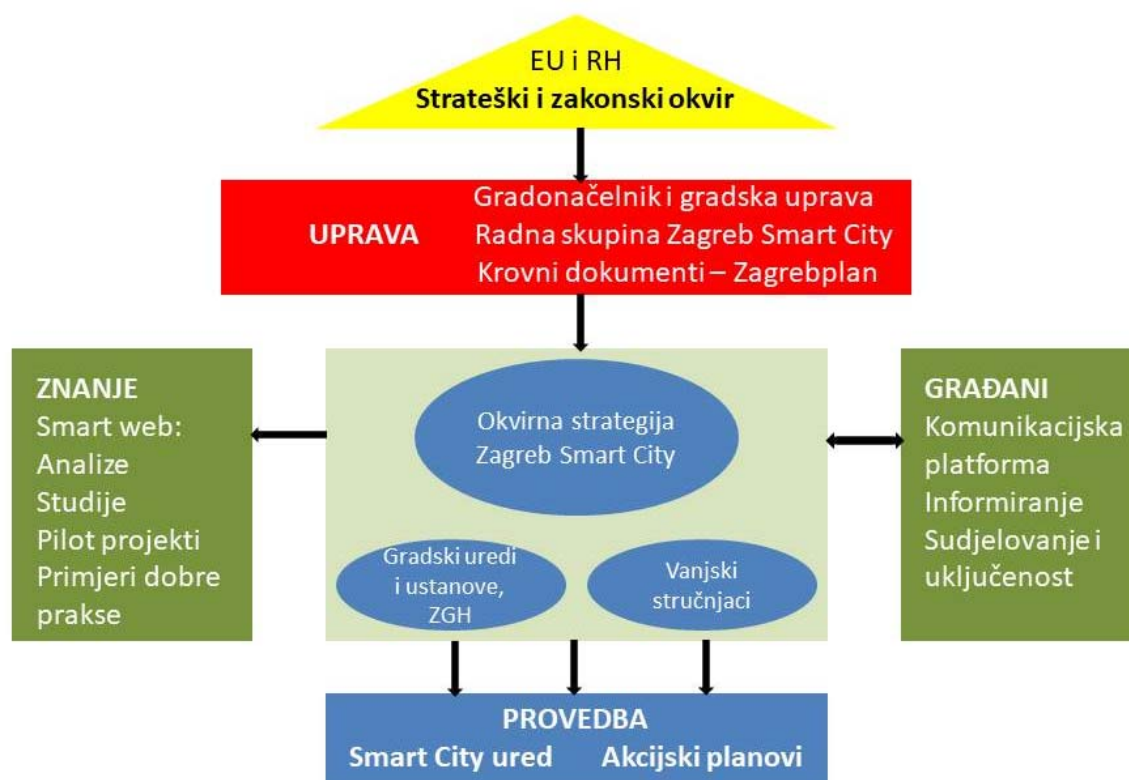
U prva dva poglavlja Okvirne strategije dan je općenit prikaz, odnosno opis pametnog grada, potreba i koristi od razvoja i primjene pametnih rješenja i tehnologija te pregled strateškog okvira i najvažnijih dokumenata na međunarodnoj i nacionalnoj razini. Treće poglavlje sadrži prikaz stanja i mogućnosti razvoja, primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija i pametnih rješenja za najvažnije sektore (kvaliteta života, gospodarstvo, pametna gradska uprava te zaštita okoliša i borba protiv klimatskih promjena) kao i prikaz za razne podružnice i tvrtke u okviru Zagrebačkog holdinga. Vizija pametnog Grada Zagreba do 2030. godine te ciljevi i opis pojedinih strateških područja dani su u četvrtom poglavlju. Sadržajno najopsežniji dio Okvirne strategije odnosi se na prioritete mjere koje navode konkretne aktivnosti koje je potrebno provesti u svrhu ostvarenja vizije i ciljeva. Ukupno je definirano 27 prioriteta mjera podijeljenih po pojedinim strateškim područjima te je detaljan opis mjera dan u petom poglavlju. U Okvirnu strategiju uključena su također i dva horizontalna područja, odnosno ublažavanje i prilagodba na negativne utjecaje klimatskih promjena te mogućnosti za financiranje provedbe mjera i aktivnosti. Navedena područja okarakterizirana su kao horizontalna u smislu da se njihovi učinci, odnosno utjecaji i izazovi isprepliću sa svim ostalim strateškim područjima.

Primjena i razvoj pametnih rješenja općenito su mogući u praktički svim područjima ljudske djelatnosti te u tom smislu, u ovoj okvirnoj strategiji, nisu obuhvaćena apsolutno sva moguća područja primjene. Pri odabiru strateških područja uzete su u obzir preporuke i smjernice u postojećim strateškim dokumentima o razvoju pametnih gradova na međunarodnoj i nacionalnoj razini, uz uvažavanje specifičnosti i potencijala za primjenu na području Grada Zagreba.

Ova okvirna strategija, iako sadrži konkretne mjere i aktivnosti, nije provedbeni dokument te je u svrhu provedbe mjera i aktivnosti **potrebno izraditi akcijske planove za pojedina strateška područja koji će sadržavati znatno više provedbenih detalja (tehnološka rješenja, opseg primjene, procjene troškova i iznosa financiranja i dr.), a što je jedna od temeljnih preporuka za daljnju provedbu.** Na temelju tako izrađenih akcijskih planova moguće je predvidjeti potrebna proračunska sredstva i ostale izvore financiranja, a što je nužan element za uspješnu provedbu navedenih aktivnosti.

Za potrebe koordinacije i praćenja provedbe konkretnih projekata, Grad Zagreb je ustrojio Odjel za realizaciju i koordinaciju projekata Pametnog grada - Zagreb Smart City, koji između ostalog pruža potporu u izradi sektorskih akcijskih planova, odnosno provedbenih akata, prati provedbu i uspješnost prioritetnih mjera, prikuplja i analizira potrebne podatke i stvara potrebne baze podataka, promovira projekt Pametni grad - Zagreb Smart City, potiče primjenu pametnih rješenja i kreiranja inovacija, provodi interaktivnu komunikaciju između građana, gradske uprave, trgovačkih društava i ustanova, usko surađuje s drugim gradskim upravnim tijelima, središnjim tijelima državne uprave, Tehnološkim parkom Zagreb, Razvojnoum agencijom Grada Zagreba i svim srodnim i uključenim institucijama.

U provedbu aktivnosti i mjera **nužno je uključiti širok skup dionika** - gradsku upravu i pojedine nadležne gradske urede, gradska društva i ustanove (u prvom redu Zagrebački holding d.o.o., ali i druge), stručnjake, gospodarstvenike i privatna društva te građane Grada Zagreba koji su najvažnija skupina dionika. **Građani Zagreba su, uz gradska upravna tijela, u konačnici najznačajniji korisnici pametnih rješenja i tehnologija** te takva rješenja trebaju biti razvijena na korist njima **radi poboljšanja kvalitete života u Gradu Zagrebu.** Koncept provedbe Okvirne strategije koji se predlaže proizlazi iz najbolje europske prakse, ali i iz potreba i specifičnosti Grada Zagreba koje su ovim dokumentom detaljno analizirane (slika 3).



**Slika 3.** Koncept provedbe Okvirne strategije pametnog Grada Zagreba - *Zagreb Smart City*

Sve aktivnosti potrebno je koordinirati uzimajući u obzir relevantne strategije i pravni okvir na nacionalnoj i europskoj razini.

**Uključenost građana Grada Zagreba u donošenje svih važnih odluka vezanih uz njihov grad** nužan je preduvjet kako bi se ostvario puni potencijal pametnog grada. Dostupnost podataka o svim važnim područjima života u Gradu Zagrebu (promet, zdravstvo, infrastruktura, gospodarstvo itd.), uz pregledan prikaz i jednostavne mogućnosti pretraživanja te uvažavanje zahtjeva za otvorenost i transparentnost, stvaraju poticajno okruženje za aktivno uključivanje građana. Također, **nužno je i stalno informiranje i obrazovanje raznih skupina građana** te promocija i vidljivost aktivnosti koje se provode.

Iako su građani Grada Zagreba najznačajniji korisnici, sve se mjere unutar svih područja aktivnosti izravno ili neizravno odnose i na turiste, odnosno turizam Grada Zagreba koji je značajna gospodarska grana. Razvoj tehnologija i provođenje aktivnosti pametnoga Grada Zagreba utjecat će kako na poboljšanje uvjeta boravka turista u Gradu Zagrebu, tako i na razvoj ponude gospodarskih subjekata u turizmu.

Za financiranje provedbe mjera i aktivnosti potrebno je koristiti razne dostupne izvore i modele vodeći pritom računa da se odabere ona kombinacija modela i izvora koja će osigurati najveću vrijednost za novac poreznih obveznika Grada Zagreba. Izvjesno je da vlastita financijska sredstva, u obliku sužiroračuna Grada Zagreba, nisu dovoljna za provedbu svih mjera i aktivnosti ove strategije te je stoga **potrebno osmisliti dodatne i inovativne modele nabave ovih rješenja, kao i pribaviti dostupne izvore financiranja**. Iako je u okviru postojećeg *Operativnog programa Konkurentnost i kohezija 2014. - 2020.* predviđeno sufinanciranje obnove i izgradnje različite infrastrukture i opskrbnih sustava, nije predviđeno uvođenje pametnih rješenja i sustava koji bi integrirali i omogućili međusobnu tehnološki prihvatljivu komunikaciju čega je posljedica smanjeni potencijal uštede, kvalitete te konačne sinergije.

**Preporuka je stoga da Grad Zagreb, aktivnom komunikacijom s nadležnim ministarstvima Vlade Republike Hrvatske, uputi na potrebu da se u okviru postojećeg, ali i budućeg operativnog programa, omogući sufinanciranje investicija u pametna rješenja i sustave putem natječaja za gradove i komunalne tvrtke u njihovom vlasništvu. Također, financiranje ovakvih javnih investicija Grada Zagreba kao i alternativni modeli nabave trebaju biti temeljeni na intenzivnijoj suradnji javnog i privatnog sektora.**

KLASA: 021-05/19-01/38  
URBROJ: 251-01-02-19-6  
Zagreb, 26. veljače 2019.

Predsjednik  
Gradske skupštine  
**dr. sc. Andrija Mikulić, v. r.**