

Милош Т. Томић¹
Универзитет у Београду, Факултет безбедности
Београд (Србија)

711.45:004.71
316.32:502.14
Прејледни научни рад
Примљен 22/02/2023
Прихваћен 30/03/2023
doi: [10.5937/socpreg57-43016](https://doi.org/10.5937/socpreg57-43016)

МЕЂУНАРОДНА ПРАКСА И МОДЕЛИ У ПРИМЕНИ КОНЦЕПТА „ПАМЕТНИ ГРАД“ И ОДРЖИВО ДРУШТВО

Сажетак: Овај концепт представља стандард у урбаном планирању и трансформацији услуга (транспорт, здравство, образовање, безбедност, екологија) чија је основна карактеристика дигитализација односно примена савремене информационо-комуникационе технологије. Прилагођавање грађана на измењене услове урбане средине у којима се свакодневни проблеми решавају путем технологије доводи до стварања тзв. дигиталне или паметне нације чије унутрашња кохерентност и комуникација зависе од приступа интернет мрежи. Циљ овог рада јесте описивање кључних карактеристика паметних градова и одрживог друштва укључујући практичне примере успешно трансформисаних дигиталних нација. У раду су примењени техника анализе садржаја и историјско-компаративна анализа процеса социјалне дигитализације.

Кључне речи: паметни град, трансформација, информационо-комуникациона технологија, дигитална нација

УВОД

Успешна имплементација концепта паметни град у теоријском смислу доводи се у везу са циљевима одрживог развоја који већ дужи низ година промовишу Уједињене нације. Одрживост као кључни аспект урбаног раста и развоја превазилази традиционални локални ниво имајући у виду да развијене државе кроз различите стратешке документе примењују свеобухватан институционални приступ у креирању повољног социоекономског амбијента за све грађане. Међутим, тренд урбанизације на глобалном нивоу прати изванредан број изазова одрживог развоја који се могу предупредити применом савремене информационо-комуникационе технологије (ИКТ) у различитим сферама друштвеног живота. Штавише, растући урбани проблеми који се доводе у везу са неизвесношћу животних услова и све чешћом појавом екстремних претњи проузрокованих климатским променама могу довести до продубљивања социоекономских неједнакости. Управо из тог разлога градски менаџери из високоразвијених

¹ milosttomic2011@gmail.com.

земаља примењују специфичне иницијативе паметних градова ради јачања односа између грађана и њиховог окружења кроз побољшање процеса управљања у функционалном и формалном смислу. Сходно томе, у литератури се све чешће описује појам дигиталне или паметне нације у којој је савремена технологија главно средство постизања дефинисаних циљева друштвене и еколошке одрживости. Друштвена одрживост подразумева социјалну кохезију и осећај припадности (Carley *et al.*, 2001) док се еколошка одрживост доводи у везу са „зеленим“ импликацијама урбаног развоја и раста (Gleeson & Low, 2000). У складу с првим приступом, пажња градских менаџера усмерава се првенствено на процесе инклузије урбане популације а не искључиво на техничко-технолошка решења свакодневних проблема. С друге стране, урбани раст и развој треба да прати уравнотежено трошење природних ресурса укључујући смањење производње загађујућих и отпадних материјала у што већем обиму.

Паметни градови укључују процесе управљања великом количином података прикупљених у реалном времену путем тзв. интернет ствари. Примери водећих европских градова заправо указују на неопходност развијања пратеће инфраструктуре која олакшава примену иновативних решења урбаних проблема повећавајући истовремено квалитет градских услуга. С тим у вези пројектовани циљ овог рада представља систематичан опис главних карактеристика концепта „паметни град“ укључујући и практичну реализацију појединих прихватљивих решења одрживости друштва и њиховог природног окружења. У раду је коришћена техника анализе садржаја обимно тематизованих радова из већег броја друштвених области са посебним освртом на науке безбедности.

ОСНОВНЕ КОМПОНЕНТЕ ПАМЕТНИХ ГРАДОВА И ЊИХОВА ПРАКТИЧНА РЕАЛИЗАЦИЈА (ИНДИКАТОРИ ПАМЕТНИХ ГРАДОВА)

Истраживање концепта паметни град већ дуго година налази се у фокусу стручњака из различитих друштвених области који су мотивисани потребом свеобухватне примене информационо-комуникационих технологија у развоју урбаних средина. Главни ослонац одрживог урбаног развоја у контексту паметних технологија представљају интернет ствари (енгл. *Internet of Things, IoT*) које, уз помоћ различитих сензора, прикупљају огромне количине података из окружења у реалном времену чиме се омогућава управљање кроз праћење, анализу и контролу виталних градских услуга. Сходно томе, побољшање стандарда квалитета живота људи у урбаним срединама кроз „паметно“ управљање расположивим ресурсима један је од основних циљева градских менаџера широм света.

У научној литератури присутно је мноштво теоријских интерпретација појма паметни град што се може посматрати као последица широке тематизације односно комплексног и добро развијеног академског дискурса истраживача из различитих научних дисциплина. Међутим, систематским прегледом научне грађе уочавају се два јединствена приступа истраживању феноменологије паметних градова и то – *први*, који се оријентише на улогу технологије док је *други* антропоцентричан или

једноставније приступ у ком се у центру свих збивања налази човек као узрок и последица (Табела 1). Бети напомиње да се појам паметни град најбоље разуме као „систем система“ сагласно теорији урбаног система (Batty, 2007). Тако, на пример, интеграција система транспорта, енергије, здравства, образовања, безбедности, критичне инфраструктуре, хране и воде, представља кључну карактеристику паметних градова или, другим речима, конгломерат основних услуга чије се обезбеђивање не може спровести ефикасно уколико један од наведених система не функционише.

Уједињене нације у оквиру Агенде одрживог развоја 2030 детаљно представљају циљеве будућег развоја друштва на глобалном нивоу посредством којих би се смањило сиромаштво и заштитила планета – што су два највећа безбедносна изазова (United Nations, 2023). Предвиђени циљеви (њих 17) повезани су с димензијама, радним областима и индикаторима стања паметних градова. На трагу поменуте тврдње Коен, (Cohen, 2012) у раду под називом „Шта је заправо паметни град?“, предлаже шест димензија паметних градова са пратећим елементима, као што су:

1. паметно окружење

- радна област: нпр. паметне зграде
- индикатор: паметна бројила, системи за аутоматизацију зграда и LEED сертификација,

2. паметна мобилност

- радна област: нпр. ефикасан транспорт
- индикатор: чиста енергија транспорта која подразумева постојање бициклических стаза и заједничких возила, станице за пуњење електричних возила

3. паметна управа

- радна област: нпр. инфраструктура
- индикатор: покривеност сензорима и интегрисане здравствене и безбедносне активности у реалном времену

4. паметна економија

- радна област: нпр. предузетништво и иновације
- индикатор: старт-ап, истраживање и дизајн, индекс иновације градова

5. паметни људи

- радна област: нпр. инклузија
- индикатор: број домаћинстава повезаних са интернетом, коришћење паметних телефона, ангажман грађана

6. паметно живљење

- радна област: нпр. култура и благостање
- индикатор: услови живота, Гини индекс неједнакости, рангирање квалитета живота и улагање у културу (Cohen, 2012)

Решавање урбаних проблема првенствено захтева анализу и процену примене савремене информационо-комуникационе технологије (ИКТ) са свим елементима вештачке интелигенције сагласно реалним могућностима и расположивим капацитетима заједнице. Штавише, поједини аутори (Neuman & Churchill, 2015; Sharifi,

2016) наглашавају преко потребан интегрисани приступ у примени концепта „паметни град“ који би укључивао еколошке, економске, социјалне и политичке аспекте побољшање стандарда живота у урбаним срединама. Тако, на пример, саставни део стратегије урбаног развоја паметних градова чине активности које се доводе у везу са смањењем последица климатских промена у контексту адаптације и одговора појединца и читавог друштва.

ПРИМЕРИ СОЦИОЕКОНОМСКИХ И ЕКОЛОШКИХ БЕНЕФИТА ПАМЕТНИХ ГРАДОВА

Значајна улога економије у процесу управљања и развоја паметних градова нарочито долази до изражаја када се ИКТ перципира као иновативни начин подршке раду и сарадњи наизглед различитих инфраструктурних система а све зарад постизања дефинисане градске визије. Процењује се да у данашње време градови учествују са око 75% потрошње енергије док истовремено 80% доприносе настанку ефекта стаклене баште (Vaquero-García *et al.*, 2017). Поред тога, очекује се да ће 70% светске популације живети у градовима до 2050. године (Vaquero-García *et al.*, 2017) при чему ће бити потребна трансформација постојеће инфраструктуре многих градова широм света. Чињеница да је експлоатација природних ресурса (вода, земљиште, енергија) поприлично ограничена захтева од урбаних менаџера предузимање свих мера одрживог развоја управо кроз примену савремене (паметне) технологије.

Маргарита Ангелидоу објашњава да програми паметних градова обезбеђују платформе за ангажовање грађана и других заинтересованих страна као и процену одрживости постојећих решења и услуга паметног града у контексту реалног живота (Angelidou, 2016). Ауторка наставља наводећи да, генерално посматрано, град има велике користи од локализованог знања, функције колективне интелигенције и развоја инклузивних заједница које се суочавају са изазовима и схватају могућности дигиталне економије и будућег развоја. Дакле, хуманистички идеал у концепту „паметни град“ заузима централно место док се одрживост може посматрати као предност урбаног простора који заједно са вештачком интелигенцијом односно савременом информационо-комуникационом технологијом која треба да побољша квалитет живота.

Примери европских и светских метропола попут Лондона, Барселоне, Амстердама и Сингапура најбоље описује социоекономске и еколошке бенефите паметних градова. Сваки од наведених градова поседује јединствену историјску, културну и економску позадину развоја паметне агенде и процеса дигитализације.

Лондон заузима лидерску позицију у примени чисте технологије (*CleanTech*) као што су сензори који креирају податке за иновативне начине откривање узрока и спречавање ефеката загађења и климатских промена (Mayor of London, 2018). Осим тога, на територији Лондона уграђена је огромна количина међусобно умрежених монитора који прате квалитет ваздуха са могућношћу моделирања и предвиђања емисије загађујућих супстанци (Mayor of London, 2018). Иницијативе попут *FlexLondon* омогућавају оптимизацију енергије кроз уградњу паметних бројила као и ефикаснијих

мрежних система преноса. Изузетан значај у очувању животне средине применом ИКТ-а у урбаним срединама потврђен је и Стратегијом заштите животне средине Лондона, која се може посматрати као суштински део амбициозног пројекта „паметни град“ на светском нивоу (Contreras & Platania, 2019). Један од главних прокламованих циљева градске администрације, предвиђених Стратегијом, тиче се постизања статуса карбонски неутралног града до 2050. године.

Поред еколошких бенефита паметних градова, пример Лондона на најбољи начин показује предности инвестирања у технологију и одрживу мобилност урбане популације. Његова трансформација у паметни град убрзана је 2018. доношењем планског документа „Паметнији Лондон заједно“ у коме се предвиђа реформа града кроз држу и безбеднију размену података, увођење технолошких иновација и паметну инфраструктуру као кључне покретаче будућег урбаног развоја (Mayor of London, 2018). Неколико година касније Лондон прераста у технолошки капитал Европе, односно центар водећих компанија из области ИКТ и вештачке интелигенције. Тако се, на пример, једна трећина свих европских технолошких „*unicorn*“ компанија (старт-ап компаније у вредности од 888 милиона евра, које води једна особа) налази на територији овог града; 46.000 технолошких компанија запошљава више од 240.000 људи који остварују приход од 51 милијарде евра (WeBuildValue, 2022). Штавише, индикатори димензије паметна (одржива) мобилност показују да је лондонска транспортна инфраструктура у потпуности прилагођена стандардима паметног града при чему је план да се до 2041. путује пешице, бициклом или јавним превозом на енергетски чист погон (WeBuildValue, 2022). Британска агенција за истраживање и иновације, као водећа институција надлежна за дигиталну реформу и трансформацију, промовише паметне градове кључна подручја будућег развоја читавог Уједињеног Краљевства.

Урбани развој кроз процес дигиталне трансформације и опште примене ИКТ-а карактеристичан је и за Барселону. Кључан корак ка реформи градских услуга и инфраструктуре у овом граду представља усвајање Информационо-технолошке стратегије 2011. године. Наиме, Градски савет Барселоне као свој стратешки приоритет у управљању градом истиче потпуно усаглашавање са циљевима Европске уније предвиђених пројектом Хоризонт 2020, који се тичу ефикаснијег модела раста, већег степена друштвене инклузије и одрживог развоја. Ферер (Ferrer, 2017) објашњава да је Барселона стратегијом паметног управљања успешно одговорила на неке изазове са којима се град суочавао а доводе се у везу са сопственом организацијом (место), интеграцијом грађана (људи), приватним компанијама (приватно) и локалном администрацијом (јавно). На пример, платформа отворених података „Паметан грађанин“ олакшава процес инклузије грађана, као и њихово приближавање граду и услугама које нуди (Ferrer, 2017). Повезујући податке, људе и знање, ова платформа омогућава изградњу продуктивних, отворених и дистрибутивних индикатора и алата при чему помаже грађанима да колективно граде своју средину (Ferrer, 2017). Штавише, у последњих неколико година градски менаџери успели су да за целокупну територију Барселоне обезбеде бесплатан приступ интернет мрежи у јавном превозу, метроу и многим маркетима. Нарочито интересантна Стратегија општине о алгоритмима и подацима за вођену вештачку интелигенцију, усвојена 2021, представља новину у погледу увођења механизма примене вештачке интелигенције на нивоу локалне

самоуправе уз поштовање дигиталних права грађана (Barcelona Digital City, 2021). Суштина ове стратегије јесте формирање јавног регистра који грађанима омогућава увид у све алгоритме који се тичу интегритета личности (приватни подаци попут фотографија, броја личне карте и мобилног телефона) које користи Градско веће, чиме се повећавају транспарентност и контрола.

Захваљујући масовној примени ИКТ, осим високог степена повезаности урбане популације, предности Барселоне као паметног града видљиве су и у области решавања еколошких проблема. Идеалан пример еколошки прихватљивог понашања представља смањење броја возила која емитују загађујуће супстанце и коришћење одрживе мобилности (електрична возила, бицикли, јавни превоз) што је резултирало смањењем аерозагађења за 31% (Barcelona, 2022). Активирање зоне ниске емисије (Low Emission Zone) допринело је смањењу преко 600 000 возила једних од највећих загађивача док је постепени прелазак на електрична возила градске управе, полиције и комуналне услуге, имао посебан утицај на очување животне средине (Barcelona, 2022). Индикатори паметне мобилности указују да је инфраструктура Барселоне у потпуности прилагођена захтевима одрживости и општег друштвеног благостања.

У оквиру иницијативе „100 изазова интелигентних градова“ (100 Intelligent Cities Challenge) Европска комисија подржава 136 градова у коришћењу најсавременијих технологија за спровођење интелигентног, зеленог и друштвено одговорног опоравка (European Commission, 2022). Водећи европски градови као чланови ове иницијативе имају задатак да покрену опоравак локалне економије, отварање нових радних места, повећање социјалне инклузије и благостања грађана. Као један од паметних градова, Амстердам учествује у спровођењу свих активности тзв. зелене економије. Наиме, стратешки документ Метрополитенска област Амстердама (Amsterdam Metropolitan Area), као и програм Амстердам паметни град из 2009. предвиђају трансформацију града уз поштовање европских стандарда одрживости, раста и квалитета живота (Nesti, 2018). Холистички приступ, примењен током реформе града, карактерише учешће свих заинтересованих страна пре свега власти, компанија, универзитета, истраживачких институција и грађана. Према томе, Смит (Smith, 2017) напомиње да Амстердам паметна градска интернет платформа (Amsterdam Smart City online platform) представља суштину стратегијског концепта града имајући у виду обједињено функционисање јавних, приватних и универзитетских/истраживачких партнера што се може посматрати као централизован форум за комуникацију и координацију идеја и пројеката паметног града. Податак да је у рад платформе укључено 4.000 активних чланова и 240 пројеката у различитим фазама развоја пилотирања или широке имплементације како би се побољшали квалитет живота и економски просперитет (Smith, 2017) потврђује степен технолошког и свеопштег друштвеног развоја Амстердама као паметног града. Дакле, реализација стратегијских циљева као што је нпр. смањење емисије угљен-диоксида за 40% до 2025. првенствено зависи од начина урбаног развоја у идентификованим стратешким областима (и уједно димензијама паметног града) као што су: становање (окружење), мобилност, јавна управа, подаци и одрживи рад.

Сингапур се често наводи као један од светских центара технолошког развоја и паметних иновација. Бунц га сврстава међу првих пет паметних градова на свету

(заједно с Новим Зеландом, државом која је изузетно посвећена дигиталној трансформацији) и био велики победник у IDC индексу развоја паметних градова² (Buntz, 2016). Градски менаџери своје активности усмеравају као остварењу амбициозних циљева – од паметног града, до прве паметне нације на свету, у чијем су фокусу грађани и предузећа са сопственим доприносима који ће омогућити иновативне акције и владину регулативу (Foo & Pan, 2016; Smart Nation Singapore, 2017).

За изузетан прогрес у погледу дигиталне трансформације заслужна је пре свега Управа за развој медија Инфоком (Infocomm Media Development Authority, IMDA), владина организација чија је надлежност повезана с регулацијом дигиталних иновација подржаних од стране „GovTech Singapore“ (Infocomm Media Development Authority, 2018). У извештају „Интелигентна нација“ који је IMDA публиковала 2018. дефинише се визија стратешког плана до 2025. заснованог пре свега на „иновацији, интеграцији и интернационализацији“ ради побољшања квалитета живота кроз учење информacionих технологија, снабдевање преносивим рачунарима свих грађана, неометан приступ интернет мрежи и дигитално здравство (Infocomm Media Development Authority, 2018). На пример, алати за вештачку интелигенцију активно се примењују у здравственој заштити приликом филтрирања огромне количине радова и извештаја који помажу лекарима да донесу најбољу одлуку приликом одабира третмана за своје пацијенте. Процењује се да скоро 60% лекара у Сингапуру одустаје од рада у систему здравствене заштите јер се осећа преоптерећено док се тај број значајно редуковао од момента увођења алата вештачке интелигенције (IndSights Research, 2023). Такође, Канцеларија премијера Сингапура основала је Владину канцеларију дигиталне управе и паметне нације (the Smart Nation and Digital Government Office, SNDGO) која у сарадњи са Агенцијом за управљање технологијама имплементира стратегију урбаног развоја кроз три кључна чиниоца: дигитално друштво, дигитална економија и дигитална управа.

Дигитално друштво као прва иницијатива паметног града односно паметне нације олакшава развој и побољшање квалитета живота сваком појединцу без обзира на економски статус. Сходно томе у Сингапуру је развијен Нацрт дигиталне спремности (Digital Readiness Blueprint) чији је задатак трансформација урбане средине ради постизања практичнијег тј. одрживијег начина живота као и оснаживање веза у заједници (Smart Nation, 2022). Нацрт дигиталне спремности укључује четири стратегијска правца: *први*, проширивање и побољшање дигиталног приступа за инклузивност; *други*, увести дигиталну писменост у националну свест; *трећи*, оснажити заједницу и предузећа да подстакну широко усвајање технологије; *четврти*, промовисање дигиталне инклузије (Smart Nation, 2022). У складу с тим, централно питање у процесу дигитализације тиче се бољег повезивања људи помоћу савремене технологије чиме се смањује рањивост и истовремено повећава адаптилност друштва на неизбежне промене.

Дигитална економија и дигитална управа представљају део цикличног процеса дигитализације усмереног ка стварању паметне нације. Јединствени приступ реализацији дигиталних и паметних иницијатива доводи се у везу са процесом повезивања

² Опширније: Smart Nation Singapore, 2021.

традиционалне културе и иновативних решења у области истраживања и сарадње јавног и приватног сектора. На пример тзв. екосистем у Сингапуру, под називом „Истраживање, иновације и предузетништво“, учествује у креирању петогодишњих планова и политика намењених повећању истраживачких способности нације, подршке економском расту и суочавању са будућим националним изазовима (RIE Ecosystem, 2022). У оквиру RIE екосистема односно Националне истраживачке фондације Сингапура реализује се Програм истраживања и развоја науке о мору (Marine Science R&D Programme) са специфичним темама из области екологије и заштите животне средине (RIE Ecosystem, 2022). Неке од тема, као што су утицај на животну средину и мониторинг, подразумевају примену паметних технологија за праћење промена у реалном времену и приказивање процене утицаја стања екосистема у зависности од врста (биодиверзитет) и физичких параметара укључујући предиктивно моделирање (RIE Ecosystem, 2022). Дакле, стратешко планирање у развоју концепта паметни град на примеру Сингапура указује на предности дигитализације која суштински формира дигиталну нацију кроз стално унапређивање грађана у технолошки напредне кориснике, чије је циљ постизање сопствене паметне визије и, посматрано у ширем смислу, међународно признате паметне нације.

ПЕРСПЕКТИВЕ РАЗВОЈА ОДРЖИВОГ ДРУШТВА У УРБАНИМ СРЕДИНАМА

Решења појединих урбаних проблема (климатске промене, неадекватно управљање, социјална неједнакост) применом савремених информационо-комуникационих технологија које чине окосницу концепта паметни град могу се посматрати као кључни задатак организованог система одрживог развоја друштва. Дугорочно планирање нове као и адаптација постојеће урбане инфраструктуре захтева активно повезивање друштва и окружења различитим иницијативама у оквиру паметних градова усклађеним с конкретним културним, политичким и економским специфичностима. Штавише трансформације паметних градова треба да прате синхронизовани унутардруштвени процеси са очекиваним резултатима одрживијег и инклузивнијег урбаног развоја (Meijer & Thaens, 2018). Сходно томе Репете (Repette) и сарадници објашњавају да интегрисане паметне платформе које пружају могућност отвореног и вишедимензионалног протока информација између више учесника и те како доприносе колективном управљању кроз повећање повезаности и густине друштвених мрежа (Repette *et al.*, 2021).

Градови који су у потпуности имплементирали стратегију паметног и одрживог урбаног развоја успешно превазилазе бројне изазове у виду техничко-технолошких и организационо-управљачких сложених активности коришћењем за то намењене паметне платформе. Тампу и Масо у истраживању „Транснационални дигитални идентитет као инструмент за глобално дигитално грађанство: случај естонског е-пребивалишта“³ анализирају ниво продора владине шеме дигиталне инфраструктуре

³ Transnational Digital Identity as an Instrument for Global Digital Citizenship: The Case of Estonian e-residency.

и е-услуга у Естонији (Tampruu & Masso, 2019). Резултати њиховог истраживања показују да је демографија једини разлог због ког се појединци опредељују за е-пребивалиште а други фактори на националном нивоу као што су нпр.: професионални интерес, пословни интерес, образовање, културни екосистеми и безбедност информација имају одлучујући утицај. Дакле стварање дигиталне или паметне нације зависи искључиво од грађана као појединца и њихове спремности за коришћење паметних иновација које треба да побољшају квалитет пружања свакодневних услуга на локалном и националном нивоу.

Џос и сарадници констатују да општинске власти, предузетници, академска заједница и грађани све више сарађују како би тестирали иновативне приступе одрживој производњи и правичној дистрибуцији енергије, мобилности, становању и пружању других услуга (Joss *et al.*, 2019). С тим у вези, последњих неколико година, у оквиру иницијативе паметних градова, развијен је сложени модел анализе стања животне средине са циљем превентивног деловања у контексту спречавања и смањења последица елементарних непогода које могу угрозити социоекономско благостање. У раду „Кроз анализу података за рачунање времена у облаку“ Чанг објашњава иновативну анализу временских података посредством рачунарства у тзв. облаку и супер-рачунара, интелигентних алгоритама, аналитике података и техника визуелизације (Chang, 2017). Као два водећа паметна система за временску прогнозу могу се навести „Колаборативно прилагодљиво детектовање атмосфере“ (Collaborative Adaptive Sensing of the Atmosphere, CASA) и „Повезано окружење за откривање атмосфере“ (Linked Environment for Atmospheric Discovery, LEAD) (Chang, 2017). Облак, велики подаци и рачунарство у магли (fog computing), интелигентни системи и веб-технологије представљају императив за примену нових услуга и аналитике за пружање услуга у различитим доменима града као што су транспорт, здравство, економски сектор, образовање, онлајн куповина, мобилне услуге, енергија, природно окружење као и други физички домени градова (Chang, 2018; Kumar *et al.*, 2020).

Успешна трансформација градова односно услова живота урбане популације у великој мери зависи од планирања услуга и прилагођавања инфраструктуре све захтевнијим технолошким потребама у којима постоји ризик друштвеног отуђења. Стога актуелни концепт паметних градова, примењен у великом броју држава, карактеристичан је по универзалном обрасцу социјалне инклузије чија се суштина огледа у равноправном приступу широком спектру услуга паметне технологије. Генерално посматрано са културног, политичког и економског аспекта урбани развој треба да обезбеди успостављање тзв. паметне или дигиталне нације чија ће кохерентност директно зависити од степена развитка интернет и телекомуникационе инфраструктуре.

ЗАКЉУЧАК

Прогресивна научна тематизација појма паметни град показује еволуирајући значај холистичког приступа у истраживању урбаног развоја усмереног на друштвени капитал. Трансформација града у паметан амбијент руковођена је потребом ефикаснијег пружања свакодневних услуга и решавања урбаних проблема. Концепт паметни град као политика управљања садржи значајан број иницијатива (платформи) које

доприносе индивидуалном, друштвеном и општем благостању. Резултати анализе садржаја докумената на различитим нивоима (градски, национални, међународни) указују на то да концепт паметни град успешно функционише управо кроз интегрисане платформе и иницијативе које су усмерене на решавање проблема заједнице тј. специфичних институционалних недостатака. Примери најразвијенијих градских центара као што су Лондон, Амстердам, Барселона и Сингапур указују на значај успостављања равнотеже између технолошког напретка уз минималан утицај на животну средину и социјалне инклузије као два кључна чиниоца у процесу урбаног планирања операционализованог у националним стратегијама паметних градова. Све чешће се у научној литератури појам урбана социјална одрживост описује као императив будућег развоја друштва чија унутрашња повезаност зависи управо од адекватне примене савремене информационо-комуникационе технологије и сада већ свеprisутне вештачке интелигенције.

Будућа одржива трансформација урбане популације, као генератора успешног развоја читаве државе, зависиће првенствено од капацитета постојећих институција у погледу ефикасне примене информационо-комуникационих технологија на свим нивоима.

Бенефити који се остварују у паметним градовима додатно поспешују социјалну и еколошку одрживост нарочито када се на различитим административним нивоима свакодневне потребе грађана ускладе са урбаним развојем. Савремена међународна урбанистичка парадигма, која се посматра као стандард у процесу развијања паметних градова, успешно прилагођава однос између друштвеног капитала и изграђеног (природног) окружења уз ефикасан ангажман сваког грађанина појединачно. Дакле, концептуалне сличности између паметних градова и друштвене одрживости настају као последица циркуларног повезивања интернет ствари, људских ресурса, управљања и иновација. Све извеснија будућност стварања дигиталних тј. паметних нација у којима се превазилазе етнокултурне разлике условљена је технолошким напретком и ефикасном адаптацијом урбане популације на иновативна решења, као и на промену устаљених образаца понашања.

Miloš T. Tomić¹
University of Belgrade, Faculty of Security Studies
Belgrade (Serbia)

INTERNATIONAL PRACTICE AND MODELS IN THE APPLICATION OF THE “SMART CITY” CONCEPT AND SUSTAINABLE SOCIETY

(Translation *In Extenso*)

Abstract: This concept is a standard in urban planning and transformation of services (transport, healthcare, education, security, ecology), the main characteristic of which is digitization, i.e., the application of modern information communication technology. The citizens' adaptation to the modified conditions of the urban environment in which everyday problems are solved by technology leads to the formation of the so-called digital or smart nation, whose internal coherence and communication depend on the access to the Internet. This paper is aimed at describing key characteristics of smart cities and sustainable society, including practical examples of successfully transformed digital nations. The paper applies the content analysis technique and the historical- comparative analysis of the social digitization process.

Keywords: smart city, transformation, information-communication technology, digital nation

INTRODUCTION

Successful implementation of the smart city concept in theoretical terms is related to the sustainable development goals which have been promoted by the United Nations for many years to date. Sustainability as a key aspect of urban growth and development exceeds the traditional local level, having in mind that the developed countries use various strategic documents to apply an overall institutional approach to the creation of the favourable socio-economic environment for all citizens. However, the urbanization trend at the global level is accompanied by a number of challenges of sustainable development that may be prevented by the application of modern information-communication technology (ICT) in different spheres of social life. Moreover, growing urban problems that are related to the

¹ milosttomic2011@gmail.com.

uncertainty of living conditions and increasingly frequent occurrence of extreme threats caused by climate change may lead to deepening socio-economic inequalities. These are the very reasons why city managers from highly developed countries apply specific smart city initiatives for the sake of strengthening relations between citizens and their environment through the improvement of the management process in functional and formal terms. Accordingly, the literature more and more frequently describes the concept of a digital or smart nation, in which modern technology is the main instrument of achieving defined goals of social and ecological sustainability. Social sustainability implies the cohesion and the feeling of belonging (Carley *et al.*, 2001), while ecological sustainability is related to “green” implications of urban development and growth (Gleeson & Low, 2000). In line with the first approach, the city managers’ attention is directed primarily towards the inclusion processes of urban population and not solely towards technical-technological solutions to everyday problems. On the other hand, urban growth and development should be accompanied by the balanced consumption of natural resources, including the reduced production of pollutants and waste materials to the greatest extent possible.

Smart cities include the processes of managing a great quantity of data collected in real time via the so-called Internet of Things. The examples of the leading European cities actually point to the necessity of developing the accompanying infrastructure that facilitates the implementation of innovative solutions to urban problems by simultaneously increasing the quality of city services. In that respect, the projected aim of this paper is a systematic description of the main characteristics of the “smart city” concept, also including the practical realization of some acceptable solutions to society sustainability and their natural environment. The work applies the content analysis technique for extensively thematized papers from a large number of social fields, with a special overview of security studies.

BASIC COMPONENTS OF SMART CITIES AND THEIR PRACTICAL REALIZATION (SMART CITY INDICATORS)

The research into the smart city concept has for many years been in the focus of the experts from different social spheres, who are motivated by the necessity of the overall application of information-communication technologies in the development of urban environments. The mainstay of sustainable urban development in the context of smart technologies is the Internet of Things (IoT) that, with the aid of various sensors, collect huge quantities of data from the environment in real time, thus enabling the management through monitoring, analysis and control of vital city services. Therefore, the improvement of the living standards of people in urban environments through “smart” management of available resources is one of the main goals of city managers worldwide.

In scientific literature, there is a multitude of theoretical interpretations of the smart city concept, which may be seen as a consequence of the broad thematization and/or a complex and well-developed academic discourse of researchers from different scientific disciplines. However, when systematically reviewing of the scientific material, two unique approaches can be distinguished in the research of the phenomenology of smart cities as

follows – *the first*, which is oriented towards the role of technology, while *the second* is anthropocentric or, more simply, an approach with man, both as a cause and an effect, in the centre of all happenings (Table 1). Batty asserts that the smart city concept is best understood as a “system of systems”, in line with the urban system theory (Batty, 2007). Therefore, for example, the integration of the systems of transport, energy, healthcare, security, critical infrastructure, food and water, constitutes the key characteristic of smart cities or, in other words, a conglomerate of basic services whose provision cannot be efficiently performed if one of the above-listed systems does not function.

Within the 2030 Sustainable Development Agenda, the United Nations present in detail the goals of the future development of society at the global level through which poverty would be alleviated and the planet would be protected – these being the largest two security challenges (United Nations, 2023). The envisioned goals (17 in total) are related to dimensions, fields of work and indicators of the state of smart cities. Following the above claim, in his paper entitled “What is actually a smart city?”, Cohen proposes six dimensions of smart cities with accompanying elements such as:

1. Smart environment
 - field of work: e.g., smart buildings
 - indicator: smart meters, building automation systems and LEED certification,
2. Smart mobility
 - field of work: e.g., efficient transport
 - indicator: clean transport energy that implies the existence of bicycle paths and shared vehicles, charging stations for electric vehicles
3. Smart administration
 - field of work: e.g., infrastructure
 - indicator: sensor coverage and integrated healthcare and security activities in real time
4. Smart economy
 - field of work, e.g., entrepreneurship and innovation
 - indicator: start-up, research and design, city innovation index
5. Smart people
 - field of work: e.g., inclusion
 - indicator: number of households with Internet connection, use of smart phones, citizens’ engagement
6. Smart living
 - field of work: e.g., culture and wellbeing
 - indicator: living conditions, Gini index of inequality, ranking of life quality and investment in culture (Cohen, 2012)

The resolution of urban problems primarily demands the analysis and assessment of the application of modern information-communication technology (ICT) with all artificial intelligence elements, in line with the real possibilities and available capacities of the community. What is more, some authors (Neuman & Churchill, 2015; Sharifi, 2016) emphasize

an urgently needed integrated approach in the application of the “smart city” concept that would include ecological, economic, social and political aspects of the improvement of living standards in urban environments. Therefore, for example, the integral part of the urban development strategy for smart cities is composed of the activities related to the reduction of the consequences of climate change in the context of adaptation and response of the individual and the entire society.

EXAMPLES OF SOCIO-ECONOMIC AND ECOLOGICAL BENEFITS OF SMART CITIES

The important role of economy in the process of management and development of smart cities is particularly manifested when ICT is perceived as an innovative way of supporting the work and cooperation of seemingly different infrastructural systems, all for the sake of achieving the defined city vision. It is estimated that nowadays cities account for 75% of the used energy, while at the same time they contribute with 80% to the occurrence of the greenhouse effect (Vaquero-García *et al.*, 2017). In addition, it is expected that 70% of the world’s population will live in cities by 2050 (Vaquero-García *et al.*, 2017), while the existing infrastructure of many cities throughout the world will need transformation. The fact that the exploitation of natural resources (water, land, energy) is rather limited makes it necessary for urban managers to undertake all measures of sustainable development exactly through the application of modern (smart) technology.

Margarita Angelidou explains that smart city programmes ensure platforms for engaging citizens and other stakeholders, as well as the assessment of the sustainability of the existing solutions and services of the smart city in the real-life context (Angelidou, 2016). The author goes on to state that, generally looking, the city has great benefits from localized knowledge, collective intelligence function and development of inclusive communities that face the challenges and understand the possibilities of digital economy and future development. Therefore, the humanistic ideal takes a central place in the “smart city” concept, whereas sustainability may be seen as an advantage of urban space that, together with artificial intelligence, i.e., modern information-communication technology, should improve the quality of life.

The examples of European and world metropolises such as London, Barcelona, Amsterdam and Singapore best describe the socio-economic and ecological benefits of smart cities. Each of these cities has a unique historical, cultural and economic background of the development of smart agenda and digitization process.

London has the leading position in the application of clean technology (*CleanTech*) such as sensors that create data for innovative methods of detecting causes and preventing effects of pollution and climate change (Mayor of London, 2018). Furthermore, a large number of mutually networked monitors has been installed in the territory of London for monitoring air quality, with the possibility of modelling and predicting pollutant emissions (Mayor of London, 2018). Initiatives such as *FlexLondon* ensure energy optimization through the installation of smart meters, as well as more efficient network transfer systems. Exceptional importance of the application of ICT in environmental protection of urban environments was also confirmed by London’s Environmental Protection Strategy, which may be seen

as the essential part of the ambitious “smart city” project at the global level (Contreras & Platania, 2019). One of the main proclaimed goals of the city administration envisaged by the Strategy refers to achieving the status of the carbon-neutral city by 2050.

Apart from ecological benefits of smart cities, the example of London shows in the best possible way the advantages of investing in technology and sustainable mobility of urban population. Its transformation into a smart city was accelerated in 2018 by launching the plan document “Smarter London Together”, which stipulates the city’s reform through faster and safer data exchange, introduction of technological innovations and smart infrastructure as the key drivers of future urban development (Mayor of London, 2018). Several years later, London grew into European technological capital, i.e., the centre of the leading companies in the field of ICT and artificial intelligence. For example, one third of all European technological “*unicorn*” companies (start-up companies worth €888 million and led by a single person) is situated in the territory of this city; 46,000 technological companies employ more than 240,000 people with the income of €51 billion (WeBuildValue, 2022). In fact, the indicators of the dimension of smart (sustainable) mobility show that London transport infrastructure is completely adjusted to the smart city standards, while it is planned that by 2041 people will travel on foot, by bicycle or energetically clean public transport (WeBuildValue, 2022). The UK Research and Innovation as the leading institution in charge of digital reform and transformation promotes smart cities as key regions of the future development of the entire United Kingdom.

Urban development through the process of digital transformation and general application of ICTs is also characteristic of Barcelona. The key step towards the reform of city services and infrastructure in Barcelona is the adoption of the Information-Technological Strategy in 2011. Namely, the City Council of Barcelona emphasizes that its strategic priority in the city management is its complete alignment with the European Union goals as stipulated by the project Horizon 2020, regarding a more efficient growth model, a higher degree of social inclusion and sustainable development. Ferrer (Ferrer, 2017) explains that with the smart management strategy Barcelona responded to some challenges faced by the city in relation to its own organization (place), citizen (people) integration, private companies (private sector) and local administration (public sector). For example, the open data platform “Smart Citizen” facilitates the process of citizen inclusion, as well as bringing them closer to the city and the services offered by it (Ferrer, 2017). By connecting data, people and knowledge, this platform enables the creation of productive, open and distributive indicators and tools, while helping citizens to build their environment collectively (Ferrer, 2017). Moreover, in the past few years, city managers have managed to provide the entire territory of Barcelona with a free access to the Internet in public underground trains and many supermarkets. Particularly interesting is the Municipality Strategy about algorithms and data for guided artificial intelligence, adopted in 2021, because it is a novelty in the introduction of mechanisms of artificial intelligence application at the level of local self-government, while respecting the citizens’ digital rights (Barcelona Digital City, 2021). The essence of this strategy is the formation of the public register that provides citizens with the insight into all algorithms regarding personal integrity (personal data such as photographs, ID number and mobile phone number) used by the City Council, thus increasing transparency and control.

Thanks to the mass application of ICT, apart from the high degree of connection of urban population, the advantages of Barcelona as a smart city are also visible in the field of resolving ecological problems. An ideal example of ecologically acceptable behaviour is the reduced number of vehicles that emit pollutants and the use of sustainable mobility (electric vehicles, bicycles, public transport), which resulted in the reduction of air pollution by 31% (Barcelona, 2022). The activation of the Low Emission Zone contributed to the reduction by over 600,000 vehicles as some of the biggest polluters, while the gradual transition to electric vehicles of the city administration, police and utility services had a special effect on environmental protection (Barcelona, 2022). The smart mobility indicators show that infrastructure in Barcelona is completely adjusted to the requirements of sustainability and general social wellbeing.

Within the initiative “100 Intelligent Cities Challenge”, the European Commission supports 136 cities in the use of the most modern technologies in the implementation of intelligent, green and socially responsible recovery (European Commission, 2022). The leading European cities as members of this initiative have the task of initiating the recovery of local economy, opening new vacancies, increasing social inclusion and wellbeing of citizens. As one of smart cities, Amsterdam takes part in the implementation of all activities of the so-called green economy. Namely, the strategic document entitled “Amsterdam Metropolitan Area, as well as the programme Amsterdam Smart City from 2009, predict the city transformation with the observation of the European standards of sustainability, growth and quality of life (Nesti, 2018). The holistic approach, applied during the city’s reform, is characterized by the participation of all stakeholders, primarily the authorities, companies, universities, research institutions and citizens. Therefore, Smith (Smith, 2017) points out that Amsterdam Smart City online platform is the essence of the city’s strategic concept, having in mind the unified functioning of public, private and university/research partners, which may be seen as a centralized forum for communication and coordination of the smart city ideas and projects. The information that the work of the platform involves 4,000 active members and 240 projects in different stages of piloting or broad implementation for the purpose of improving the quality of life and economic prosperity (Smith, 2017) confirms the degree of technological and overall social development of Amsterdam as a smart city. Namely, the realization of strategic goals, such as the reduced emission of carbon-dioxide by 40% by 2025 depends primarily on the way of urban development in the identified strategic areas (and, at the same time, smart city dimensions), such as accommodation (environment), mobility, public administration, data and sustainable work.

Singapore is often mentioned as one of the world’s centres of technological development and smart innovation. Buntz ranks it among the first five smart cities in the world (apart from New Zealand, the country exceptionally committed to digital transformation) and Singapore was also the great winner in the IDC index of the development of smart cities² (Buntz, 2016). City managers direct their activities towards the achievement of ambitious goals – from the smart city to the first smart nation in the world, focused on citizens and enterprises with own contributions that will ensure innovative actions and governmental regulations (Foo and Pan, 2016; Smart Nation Singapore, 2017).

² For further detail see: Smart Nation Singapore, 2021.

The credit for extraordinary progress regarding digital transformation goes primarily to the Infocomm Media Development Authority (IMDA), a government organization whose responsibility is related to the regulation of digital innovation supported by “GovTech Singapore” (Infocomm Media Development Authority, 2018). In the report “Intelligent Nation” published by IMDA in 2018, the vision of the strategic plan by 2025 is described as primarily based on “innovation, integration and internationalization” for the purpose of improving the quality of life through learning information technologies, providing all citizens with portable computers, unobstructed access to the Internet and digital healthcare (Infocomm Media Development Authority, 2018). For example, the artificial intelligence tools are actively applied in healthcare when filtering huge numbers of papers and reports that help people to make the best decision when choosing a treatment for their patients. It is estimated that almost 60% doctors in Singapore give up working in the healthcare system because they feel overburdened, while that number has been substantially reduced since the artificial intelligence tools were introduced (IndSights Research, 2023). In addition, the Office of the Prime Minister of Singapore founded the Smart Nation and Digital Government Office (SNDGO) that, in cooperation with the Technology Management Agency, implements the urban development strategy through three key factors: digital society, digital economy and digital administration.

Digital society as the first initiative of the smart city and/or smart nation facilitates the development and improvement of the quality of life for each individual, regardless of the economic status. Accordingly, Singapore developed the Digital Readiness Blueprint, whose task is the transformation of the urban environment for the sake of achieving a practical, i.e., more sustainable way of live, as well as the empowerment of connections in the community (Smart Nation, 2022). The Digital Readiness Blueprint includes four strategic directions: *first*, expanding and improving the digital approach to inclusion; *second*, introducing digital literacy into national awareness; *third*, empowering the community and enterprises to encourage broad adoption of technology; *fourth*, promoting digital inclusion (Smart Nation, 2022). In line with it, the central question in the digitization process refers to better connecting of people with the aid of modern technology, thus reducing vulnerability and at the same time increasing the society’s adaptability to inevitable changes.

Digital economy and digital administration represent the part of the cyclical digitization process directed towards the creation of the smart nation. The unique approach to the realization of digital and smart initiatives is related to the process of connecting traditional culture and innovative solutions in the field of research and cooperation between the public and private sectors. For example, the so-called ecosystem in Singapore, known as “Research, Innovation and Entrepreneurship”, participates in the creation of five-year plans and policies intended for increasing research abilities of the nation, support to economic growth and facing future national challenges (RIE Ecosystem, 2022). Within the RIE ecosystem, i.e., the National Research Foundation of Singapore, the Marine Science Research & Development Programme is realized, with specific topics from the field of ecology and environmental protection (RIE Ecosystem, 2022). Some of the topics, such as the impact on the environment and monitoring, imply the application of smart technologies for monitoring the changes in real time and showing the impact assessment of the ecosystem state depending on the species (biodiversity) and physical parameters, including predictive

modelling (RIE Ecosystem, 2022). Therefore, strategic planning in the development of the smart city concept on the example of Singapore points to the advantages of digitization that essentially forms the digital nation through permanent improvement of citizens into technologically advanced users, whose goal is achieving their own smart vision and, seen in broader terms, the internationally recognized smart nation.

PERSPECTIVES OF THE SUSTAINABLE SOCIETY DEVELOPMENT IN URBAN ENVIRONMENTS

Solutions to some urban problems (climate change, inadequate management, social inequality), with the application of modern information-communication technologies as a backbone of the smart city concept may be seen as the key task of the organized system of the society's sustainable development. Long-term planning of new, as well as the adaptation of the existing urban infrastructure demands active connection of the society and the environment through different initiatives within smart cities in line with the specific cultural, political and economic features. What is more, transformations of smart cities should be accompanied by synchronized inter-social processes with the expected results of more sustainable and inclusive urban development (Meijer & Thaens, 2018). Accordingly, Repette *et al* explain that integrated smart platforms offering the possibility of open and multidimensional flow of information between multiple participants largely contribute to collective management through increased connection and density of social networks (Repette *et al.*, 2021).

The cities that have fully implemented the strategy of smart and sustainable urban development successfully overcome numerous challenges in the form of technical-technological and organizational-managerial complex activities by using specifically made smart platforms. In the research “Transnational Digital Identity as an Instrument for Global Digital Citizenship: The Case of Estonian e-residency”³, Tammpuu & Masso analyze the level of the penetration of the governmental scheme of digital infrastructure and e-services in Estonia (Tammpuu & Masso, 2019). Their research results show that demography is the only reason why individuals opt for e-residence, while other factors at the national level, e.g., professional interest, business interest, education, cultural ecosystems and information safety have a decisive effect. Therefore, the creation of the digital or smart nation depends solely on the citizen as an individual and his/her readiness to use smart innovations that should improve the quality of providing everyday services at the local and national level.

Joss *et al* state that municipal authorities, entrepreneurs, academic community and citizens increasingly cooperate in order to test positive approaches to sustainable production and fair distribution of energy, mobility, accommodation and provision of other services (Joss *et al.*, 2019). In that respect, within the smart city initiative, in the past few years, a complex model has been developed for analyzing the environmental state with the aim of preventive action in the context of preventing and reducing the consequences of natural disasters that may affect socio-economic wellbeing. In the paper “Towards data analysis

³ Transnational Digital Identity as an Instrument for Global Digital Citizenship: The Case of Estonian e-residency.

for weather cloud computing”, Chang explains the innovative analysis of time data via computing in the so-called cloud and supercomputers, intelligent algorithms, data analytics and visualisation techniques (Chang, 2017). As two leading smart weather forecast systems, we can mention “Collaborative Adaptive Sensing of the Atmosphere” (CASA) and “Linked Environment for Atmospheric Discovery” (LEAD) (Chang, 2017). Cloud, huge data and fog computing, intelligent systems and web-technologies are an imperative for the application of new services and analytics for providing services in different city domains, such as transport, healthcare, economy sector, education, online shopping, mobile services, energy, natural environment, as well as other physical city domains (Chang, 2018; Kumar, *et al.*, 2020).

Successful transformation of the cities and/or living conditions of the urban population largely depends on the planning of services and adjusting the infrastructure to increasingly demanding technological requirements bearing the risk of social alienation. Therefore, the current smart city concept, applied in a large number of countries, is characteristic by the universal pattern of social inclusion, whose essence is reflected in the equal approach to a wide spectre of smart technology services. Generally seen from the cultural, political and economic aspects, urban development should ensure the establishment of the so-called smart or digital nation whose coherence will directly depend on the degree of the development of the internet and telecommunication infrastructure.

CONCLUSION

Progressive scientific thematization of the smart city concept shows the evolving importance of the holistic approach in the research of urban growth directed towards social capital. City transformation into a smart ambience is guided by the need for more efficient provision of everyday services and resolution of urban problems. The smart city concept as the management policy contains a substantial number of initiatives (platforms) that contribute to individual, social and general wellbeing. The results of the content analysis of the documents at different levels (city, national, international) indicate that the smart city concept functions successfully exactly due to the integrated platforms and initiatives aimed at resolving the problems of the community, i.e., specific institutional deficiencies. The examples of the most developed city centres, such as London, Amsterdam, Barcelona and Singapore, point to the importance of establishing balance between technological progress with the minimum impact on the environment and social inclusion as two key factors in the process of urban planning operationalized in national strategies of smart cities. The concept of urban social sustainability, which is more and more often described in literature as an imperative of future development of the society, whose internal connection depends exactly on the adequate application of information-communication technology and now already omnipresent artificial intelligence.

Future sustainable transformation of urban population as a generator of successful development of the entire state will depend primarily on the capacities of the existing institutions regarding the efficient application of information-communication technologies at all levels.

The benefits achieved in smart cities further encourage social and ecological sustainability, especially when the citizens’ needs are aligned with urban development at different

administrative levels. Present-day international urbanistic paradigm, which is seen as a standard in the development process of smart cities, successfully adjusts the relationship between social capital and the built (natural) environment, with the efficient engagement of each citizen respectively. Therefore, conceptual similarities between smart cities and social sustainability occur as a consequence of the circular connection of the Internet of Things, human resources, administration and innovation. Increasingly certain future of creating digital, i.e., smart nations, which overcome ethno-cultural differences, is conditioned by technological progress and efficient adaptation of urban population to innovative solutions, as well as the change in the established behaviour patterns.

REFERENCES / ЛИТЕРАТУРА

- Angelidou, M. (2016). Four European smart city strategies. *International Journal of Social Science Studies*, (18), 18–30.
- Barcelona (2022). Air pollution in the city down by more than 30% [Online]. Available at: https://www.barcelona.cat/mobilitat/en/news-and-documents/news/air-pollution-in-the-city-down-by-more-than-30_1238916 [Accessed on 9 November 2022].
- Barcelona Digital City (2021). Barcelona promotes the ethical use of artificial intelligence [Online]. Available at: <https://ajuntament.barcelona.cat/digital/en/blog/barcelona-promotes-the-ethical-use-of-artificial-intelligence>.
- Batty, M. (2007). *Complexity in city systems: Understanding, evolution, and design. A planner's encounter with complexity*. London: Routledge. Available at: <http://discovery.ucl.ac.uk/3473/1/3473.pdf>. [Accessed on 20 January 2023].
- Buntz, B. (2016). *The World's 5 Smartest Cities* [Online]. Available at: <http://www.ioti.com/smart-cities/world-s-5-smartest-cities>. [Accessed on 10 December 2022].
- Carley, M., Jenkins, P., Small, H. (2001). *Urban Development and Civil Society: The Role of Communities in Sustainable Cities*. London: Earthscan.
- Chang, V. (2017). Towards data analysis for weather cloud computing. *Knowledge Based Systems Journal*, (127), 29–45.
- Chang, V. (2018). An overview, examples, and impacts offered by emerging services and analytics in cloud computing virtual reality. *Neural Computing & Applications Journal*, (29), 1243–1256.
- Cohen, B. (2012). *What Exactly Is a Smart City?* [Online]. Available at: <http://www.fastcoexist.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city> [Accessed on 5 November 2022].
- Contreras, G., Platania, F. (2019). Economic and policy uncertainty in climate change mitigation: The London Smart City case scenario. *Technological Forecasting and Social Change*, (142), 384–393.
- European Commission (2022). *Smart cities* [Online]. Available at: https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/cityinitiatives/smartcities_en#:~:text=The%20Smart%20Cities%20Marketplace%20has,European%20energy%20and%20climate%20targets [Accessed on 6 September 2022].
- European Commission (2022). *The Intelligent Cities Challenge* [Online]. Available at: <https://www.intelligentcitieschallenge.eu/>. [Accessed on 6 November 2022].

- Ferrer, J. R. (2017). Barcelona's Smart City vision: an opportunity for transformation. *Field Actions Science Reports. The journal of field actions*, (16), 70–75.
- Foo, S. L., Pan, G. (2016). Singapore's vision of a smart nation. *Asian Management Insights*, (3), 76–82.
- Gleeson, B., Low, N. (2000). Cities as consumers of worlds environment. In: N. Low, B. Gleeson, I. Elander and R. Lidskog (eds). *Consuming Cities: The Urban Environment in the Global Economy after the Rio Declaration* (1–29). London: Routledge.
- IndSights Research (2023). *Artificial intelligence in Singapore* [Online]. Available at: <https://www.indsights.sg/industry-perspective/ai-singapore/> [Accessed on 20 January 2023].
- Infocomm Media Development Authority (2018). *Singapore Government Agency* [Online]. Available at: <https://www.imda.gov.sg/about/what-we-do> [Accessed on 15 December 2022].
- Joss, S., Sengers, F., Schraven, D., Caprotti, F., Dayot, Y. (2019). The smart city as global discourse: Storylines and critical junctures across 27 cities. *Journal of Urban Technology*, (26), 3–34.
- Kumar, H., Singh, M. K., Gupta, M. P., Madaan, J. (2020). Moving towards smart cities: Solutions that lead to the Smart City Transformation Framework. *Technological forecasting and social change*, (153), 2–16.
- Mayor of London (2018). Smarter London Together. London: Greater London Authority. Available at: https://www.london.gov.uk/sites/default/files/smarter_london_together_v1.66_-_published.pdf.
- Meijer, A., Thaens, M. (2018). Quantified street: Smart governance of urban safety. *Information Polity*, (23), 29–41.
- Nesti, G. (2018). Defining and assessing the transformational nature of smart city governance: Insights from four European cases. *International Review of Administrative Sciences*, 86, 1–18.
- Neuman, C., Churchill, W. (2015). *Measuring Sustainability*. Liverpool: Liverpool University Press.
- Repette, P., Sabatini-Marques, J., Yigitcanlar, T., Sell, D., Costa, E. (2021). The evolution of city-as-a-platform: Smart urban development governance with collective knowledge-based platform urbanism. *Land*, (10), 1–33.
- RIE Ecosystem (2022). *Programmes* [Online]. Available at: <https://www.nrf.gov.sg/about-nrf/rie-ecosystem> [Accessed on 17 December 2022].
- Sharifi, A. (2016). From Garden City to Eco-urbanism: The quest for sustainable neighborhood development. *Sustainable Cities and Society*, (20), 1–16.
- Smart Nation (2022). *Digital society* [Online]. Available at: <https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/digital-society> [Accessed on 13 December 2022].
- Smart Nation Singapore (2017). *Many Smart ideas, one Smart Nation* [Online]. Available at: <https://www.smartnation.sg/> [Accessed on 16 December 2022].
- Smart Nation Singapore (2021). Singapore topped the IMD-SUTD Smart City Index for 3rd year running [Online]. Available at: <https://www.smartnation.gov.sg/about-smart-nation/our-journey/achievements> [Accessed on 5 December 2022].
- Smith, L. (2017). *Amsterdam smart city: A world leader in smart city development. Beesmart city*. [Online]. Available at: <https://hub.beesmart.city/city-portraits/smartcity-portrait-amsterdam>. [Accessed on 4 November 2022].

- Tamppuu, P., Masso, A. (2019). Transnational digital identity as an instrument for global digital citizenship: The case of Estonian e-residency. *Information Systems Frontiers*, (21), 621–634.
- United Nations (2023). *The Sustainable Development Agenda* [Online]. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/> [Accessed on 15 January 2023].
- Vaquero-García, A., Álvarez-García, J., Peris-Ortiz, M. (2017). Urban models of sustainable development from the economic perspective: Smart cities. In: M. Peris-Ortiz, D. R. Bennett, D. Pérez-Bustamante Yábar (eds) *Sustainable Smart Cities* (15–29). Cham: Springer.
- WeBuildValue (2022). *Hi-tech London, or the making of a smart city* [Online]. Available at: <https://www.webuildvalue.com/en/megatrends/smart-city-london.html> [Accessed on 12 December 2022].

APPENDIX / ПРИЛОГ

Табела 1. Примери дефиниција паметних градова
/ Table 1. Examples of definitions of smart cities

Аутор / Author	Дефиниција / Definition	Кључни појмови / Key concepts	Примењени приступ / Approach applied
Hall & Pfeiffer, 2000.	Град који прати и интегрише услове рада свих својих критичних инфраструктура укључујући мостове, путеве, тунеле, пруге, комуникације, воду, струју, енергију чак и веће зграде. Паметни град боље оптимизује своје ресурсе, планира активности превентивног одржавања и надгледа безбедносне аспекте док максимизира услуге грађанима. / A city that monitors and integrates work conditions of all its critical infrastructures, including bridges, roads, tunnels, railways, communications, water, electric power, and even larger buildings. A smart city optimizes better its resources, plans activities of preventive maintenance and supervises security aspects while maximizing services to citizens,	критична инфраструктура, оптимизација ресурса, превентивно одржавање / critical infrastructure, resource organization, preventive maintenance	технолошки / technological

← НАЗАД

← BACK

Аутор / Author	Дефиниција / Definition	Кључни појмови / Key concepts	Примењени приступ / Approach applied
Dameri, 2013.	<p>Паметни град представља добро дефинисану географску област у којој се модерне технологије као нпр. ИКТ, логистика и производња енергије интегришу зарад побољшања бенефита грађана у контексту благостања, социјалне инклузије и укључивања, квалитета животне средине, развоја интелигенције при чему је управљање поверено дефинисаном скупу субјеката који могу да утврде правила и политику градске управе и развоја. / A smart city is a well-defined geographical region in which modern technologies, for example ICTs, logistics and energy production are integrated for the sake of improving citizens's benefits in the context of wellbeing, social inclusion and inclusion of the environmental quality, development of intelligence, while management is entrusted to a defined set of subjects able to determine the rules and policy of the city administration and development.</p>	<p>модерне технологије, благостање, социјална инклузија, политика / modern technologies, wellbeing, social inclusion, policy</p>	<p>антропоцентрични / anthropocentric</p>
Albino et al., 2015.	<p>Значење појма паметног града може се тумачити вишеструко. Описи паметних градова сада укључују квалитете људи и читаве заједнице као и ИКТ. / The meaning of the smart city concept can be interpreted in multiple ways. The descriptions of smart cities now include the quality of people and entire community, as well as ICTs.</p>	<p>социјална инклузија, јавна управа, јавно-приватно партнерство / social inclusion, public administration, public-private partnership</p>	<p>антропоцентрични / anthropocentric</p>
Fernandez-Anez et al., 2018.	<p>Паметни градови успостављају однос учесћа између заинтересованих страна, интегришу димензије паметног града са политиком, пројектним иницијативама и имплементацијом уз разматрање изазова урбанизације. / Smart cities establish a participation relationship between stakeholders, integrate smart city dimensions with politics, project initiatives and implementation, while taking into account urbanization challenges.</p>		<p>антропоцентрични / anthropocentric</p>
The European Commission, 2022	<p>Паметни град представља место где се традиционалне мреже и услуге чине ефикаснијим кроз коришћење дигиталних решења за урбане проблеме становника и пословања. / A smart city is a place where traditional networks and services are made more efficient through the use of digital solutions to urban problems of residents and business operations.</p>	<p>Дигитализација, паметне градске мреже, оптимизација енергије / Digitization, smart city networks, energy optimization</p>	<p>комбиновани / combined</p>

Извор: прегледана литература / Source: reviewed references