

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

ZAKLJUČNA STROKOVNA NALOGA VISOKE POSLOVNE ŠOLE
UPORABA INTERNETA STVARI V TURIZMU

Ljubljana, april 2020

ZHENG DONG HU

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani _____, študent Ekonomske fakultete
Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom
_____,
pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu prek Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.

V Ljubljani, dne _____

Podpis študenta: _____

KAZALO

UVOD	1
1 INTERNET STVARI.....	1
1.1 Razvoj IoT	2
1.2 Prednosti in slabosti IoT.....	3
1.3 Trendi na področju IoT.....	4
1.4 Področja uporabe IoT	5
2 IoT V TURIZMU	7
3 PAMETNO MESTO.....	9
4 ŠTUDIJA PRIMERA – DUNAJ	13
5 SWOT-ANALIZA UPORABE IOT V TURIZMU ZA LJUBLJANO.....	15
5.1 SWOT-analiza mesta Ljubljana kot pametnega mesta s poudarkom na uporabi tehnologije IoT	17
5.2 Analiza ugotovitev.....	18
SKLEP	19
LITERATURA IN VIRI	20

KAZALO TABEL

Tabela 1: SWOT-analiza mesta Ljubljana kot pametnega mesta s poudarkom na uporabi tehnologije IoT	17
---	----

SEZNAM KRATIC

ang. – angleško

GIS – geografski informacijski sistem

GPS – (ang. Global positioning sistem); globalni navigacijski sistem

IKT – informacijsko-komunikacijska tehnologija

IoT – (ang. Internet of things); internet stvari

IP – (ang. Internet protocol); internetni protokol

M2M – (ang. machine to machine); povezava naprave z napravo

RFID – (ang. Radio-frequency identification); radiofrekvenčna identifikacija

UVOD

V poznem 20. stoletju so se z razvojem pametnih tehnologij, komunikacijskih omrežij, interneta in brezžičnih senzorskih omrežij in senzorjev začela obsežna prizadevanja za uporabo različnih tehnologij za zagotavljanje rešitev za izboljšanje življenja ljudi. Ena od teh rešitev je internet stvari (v nadaljevanju IoT), ki ga je Kevin Ashton prvič predstavil leta 1999. IoT opisuje svet, v katerem ima vse, vključno z ljudmi, živalmi, rastlinami in predmeti (na primer stroji), digitalno identiteto in je povezano z drugimi stvarmi, kar računalnikom omogoča, da jih organizirajo in upravljajo. Internet povezuje vse ljudi med seboj, IoT pa namerava vse stvari na svetu povezati skupaj ter jih nadzorovati in upravljati s pomočjo aplikacij na pametnih telefonih, tablicah in računalnikih, saj sodobna tehnologija zagotavlja možnost pošiljanja podatkov po različnih komunikacijskih omrežjih (Cavdar & Ebrahimpour, 2019).

Pametne turistične destinacije so prihodnost in v literaturi je bilo veliko poskusov, da bi proučili in raziskali strategije, uporabljene za njihov razvoj. Namen naloge je pokazati dobre prakse, ki jih ima uporaba IoT v turizmu, ki je ena izmed najpomembnejših panog v svetovni ekonomiji. Cilj naloge je ugotoviti in predstaviti konkretne koristi, ki jih ima uporaba IoT v mestu Ljubljana, tako za prebivalce mesta kot za obiskovalce.

Pri pisanju zaključne strokovne naloge v teoretičnem delu uporabim deskriptivno metodo pregleda ter analiziranja obstoječe literature in primerov iz prakse. Na osnovi ugotovitev iz teoretičnega dela naloge v empiričnem delu s pomočjo metode sinteze opredelim in analiziram vidike uporabe IoT v Ljubljani. Podatke in informacije pridobim tako iz primarnih kot iz sekundarnih virov, pri tem pa uporabim različne baze znanstvenih in strokovnih člankov ter spletnih strani mednarodno priznanih založniških hiš.

V prvem poglavju predstavim IoT, njegov razvoj, prednosti in slabosti ter trende in področja uporabe IoT. V drugem poglavju nadaljujem s predstavitvijo uporabe IoT v turizmu, v tretjem poglavju pa sledi opredelitev pametnega mesta. V četrtem poglavju predstavim študijo primera, kjer natančneje predstavim pametno mesto Dunaj. Empirični del naloge predstavlja peto poglavje, ki zajema SWOT-analizo uporabe IoT v turizmu za Ljubljano, kjer podam kritično analizo in povzemam svoje ugotovitve. Svoje delo sklenem v sklepu, kjer podam tudi možnosti za nadaljnje raziskovanje.

1 INTERNET STVARI

Koncept IoT je zasnovan iz ideje, da je z brezžičnim omrežjem povezano veliko število naprav. Zanimivo je dejstvo, da naprave, povezane s spletom, presegajo število ljudi na planetu. Celoten koncept IoT je omogočil prehod tehnološke sfere v moderno dobo v pravem pomenu. Presenetljiva je ideja, da ima IoT samo-sposobnost konfiguriranja in prilagajanja brezžičnega omrežja z namenom, da se vse poveže. IoT danes deluje in je postal tako velik vidik moderne tehnologije, da v podjetju Samsung trdijo, da so skoraj vse njihove naprave

povezane z internetom že od leta 2017. Tudi Apple s ponosom spodbuja svoje iOS naprave, da so povezane v iCloud (Malik, Solanki & Dalil, 2018, str. 123).

V literaturi obstaja veliko definicij, največkrat pa je IoT opredeljen kot mreža fizičnih predmetov ali stvari ali vdelanih z elektroniko, programsko opremo, senzorji in omrežno povezljivostjo, kar predmetom omogoča zbiranje in izmenjavo podatkov (Mann, 2015). Spet drugi avtorji (Rouse & Wingmore, 2017) IoT opredeljujejo kot sistem medsebojno povezanih računalniških naprav, mehanskih in digitalnih strojev, predmetov, ki so opremljeni z edinstvenimi identifikatorji in zmožnostjo prenosa podatkov po omrežju, ne da bi pri tem potrebovali človeka. V IoT je lahko vključen vsak umetni predmet, ki mu je mogoče dodeliti naslov internetnega protokola (ang. Internet protocol, v nadaljevanju IP) in mu omogočiti prenos podatkov po omrežju. V IoT so senzorji in aktuatorji (sestavni deli strojev, ki so odgovorni za premikanje ali krmiljenje mehanizma ali sistema) vgrajeni v fizične predmete – od cestnih poti do srčnih spodbujevalnikov, ki so povezani prek ožičenih in brezžičnih omrežij (Pizam, 2017). Zelo pomemben je IoT tudi v tako imenovanih pametnih mestih, ki so vse pogostejše omenjena v strokovni literaturi in so čedalje bolj pogosta tudi v praksi.

1.1 Razvoj IoT

Termin IoT je bil prvič omenjen leta 1999 po pojavu internetnih tehnologij v 90. letih prejšnjega stoletja. IoT je mogoče opredeliti kot globalno infrastrukturo, ki omogoča napredne storitve s povezovanjem fizičnih in virtualnih stvari z uporabo interoperabilnih informacijskih in komunikacijskih tehnologij (v nadaljevanju IKT) (Ashton, 2009). IoT omogoča, da naprave funkcionirajo skupaj z različnimi metodami, kot so razširjeno in vseprisotno računalništvo, vgrajene naprave in senzorska omrežja. Zahvaljujoč hitremu razvoju tehnologije v oblaku, povečanju zmogljivosti skladiščenja in učinkovitosti obdelave ter zmanjšanju stroškov izdelave in uvajanja je uporaba senzorjev v zadnjih nekaj desetletjih znatno narasla. Z uporabo različnih IKT bo po napovedih v internet do konca leta 2020 vključenih 50–100 milijard naprav. Število pametnih naprav naj bi do leta 2025 doseglo 75,44 milijarde, svetovno prebivalstvo pa naj bi do konca tega leta doseglo 7,99 milijarde ljudi. Še pomembneje je, da se bodo pametne naprave na prebivalca verjetno povečale s približno 2 v letu 2015 na skoraj 10 v letu 2025 (Alavi, Jiao, Buttler & Lajnef, 2018). Glede na novo poročilo o globalni rasti mobilnega in fiksnega prometa IP bo rast omrežnih naprav do leta 2022 povzročila naraščanje števila internetnih povezav. Do leta 2022 bodo po Ciscovem letnem indeksu vizualnih omrežij povezave M2M (ang. Machine to Machine), ki podpirajo aplikacije IoT, predstavljale več kot polovico od 28,5 milijarde povezanih naprav na svetu. Najhitrejšo rast se predvideva v avtomobilski industriji (ZDnet, 2020).

IoT je še vedno v fazi raziskovanja, nekatere ključne tehnologije in standardi pa so še vedno v razvoju, vendar pa kljub temu beležimo že veliko primerov uporabe IoT v sodobnem življenju (Lin, 2011, str. 1549). V IoT lahko vse stvari izmenjujejo in komunicirajo med

seboj popolnoma avtomatsko. V tem omrežju lahko sistem samodejno in sprotno identificira, locira sledenje, spremlja in upravlja predmete ter sproži ustrezne stvari brez človekovega posredovanja (Lin, 2011, str. 1549). Glede na hitro rastoče zmogljivosti IoT je ta postal tudi osrednja značilnost pametnih mest. V zadnjih nekaj letih je prišlo do porasta raziskav, namenjenih proučevanju potenciala IoT v trajnostnem razvoju pametnih mest (Alavi in drugi, 2018).

1.2 Prednosti in slabosti IoT

Rešitve IoT so bistveno spremenile pogled na današnje življenje (Tahaei, Afifi, Asemi, Zaki & Anuar, 2020). V vsakodnevem življenju lahko skupaj z razvojem gospodarstva opazamo tudi čedalje večjo vključenost IoT v poslovanje. Eden izmed primerov je koncept pametne hiše (ang. Smart Home System), ki je sistem za avtomatizacijo naprav v hišah in za upravljanje z energijo. Poleg tega poznamo še en pomemben dosežek IoT, to je pameten zdravstveni sistem (ang. Smart Health Sensing), ki vključuje inteligentno opremo in naprave za podporo zagotavljanja zdravja ljudi. IoT je spremenil celotno področje medicine in ga podprl z visoko tehnologijo in pametnimi napravami (Kumar, Tiwari & Zymbler, 2019, str. 2).

IoT naslednji pomemben napredek prinaša na področje prometa. Z njegovo pomočjo je promet bolj učinkovit, udoben in zanesljiv. Inteligentni senzorji in brezžične naprave nadzirajo promet na različnih križiščih in drugih prometnih poteh po večjih mestih. Poleg tega se na trgu že tržijo vozila s predhodno nameščenimi zaznavnimi napravami, ki lahko zaznajo prihajajoče velike prometne zastoje na zemljevidu in vozniku predlagajo drugo pot z bolj pretočnim prometom (Kumar, Tiwari & Zymbler, 2019, str. 2).

IoT je priznan kot eno od najpomembnejših področij tehnologije v prihodnosti in dobiva veliko pozornosti industrije (Lee & Lee, 2015). Tudi v trgovini in na borznem trgu velja za revolucionaren dosežek. Uporaba IoT tako prinaša številne prednosti, med drugimi tudi naslednje (Frue, 2019):

- ugodnosti in izboljšave na delovnih mestih,
- manj negativnega vpliva na okolje,
- inovativne tehnologije, ki so v pomoč pri vodenju podjetja,
- hiter dostop do informacij,
- stroškovna učinkovitost in
- avtomatizacija.

Po drugi strani pa pri tem lahko opazimo tudi določene slabosti, kot je varnost podatkov in informacij, kar prinaša veliko skrb, saj številni kritiki in znanstveniki opozarjajo na nevarnosti, ki jih IoT predstavlja na področju osebne varnosti in zasebnosti (Prizam, 2017). Internet kot največji vir varnostnih groženj in kibernetских napadov je odprl različna vrata za hekerje in tako naredil podatke in informacije manj zaščitene pred nezaželenimi vdori.

Strokovnjaki s področja IoT se zavezujejo, da bodo ponudili najboljše možne rešitve za reševanje varnostnih vprašanj podatkov in informacij. Varnost je trenutno torej najpomembnejša skrb IoT (Kumar, Tiwari in Zymbler, 2019, str. 3). Malik, Solanki in Dalil (2018, str. 125) v svojem prispevku opisujejo nekatere slabosti IoT. Te so:

- robustnost pri povezovanju. Internetna povezava ni vedno na voljo, zato je kombinacija človeka in senzorjev prek internetne povezljivosti velik izziv;
- standardizacija. Naprave, ki jih izdelujejo različni trgovci, se razlikujejo po standardih in načinih uporabe, zaradi česar so neskladne. Standardizacijo je treba prilagoditi, da se omogoči skladnost med različnimi elementi;
- poimenovanje in upravljanje identitete. Ker je v sistemih povezanih veliko dejavnikov, je upravljanje identitete zelo pomembno;
- varnost. Dostop do podatkov je treba ustrezno zaščititi;
- zaupnost podatkov in šifriranje. Uporaba šifriranja za ohranjanje ustreznosti informacij na ravni pripravljanja podatkov;
- zelo veliko podatkov. Kot vemo, je veliko število naprav medsebojno povezanih in vsaka ima veliko količino podatkov. V tem primeru bomo imeli koncept podatkovne inteligence, tako da je treba iz velikanske baze podatkov izvleči le kompetentne podatke.

1.3 Trendi na področju IoT

IoT je predstavnik in znanilec prihodnje tehnološke, gospodarske in družbene revolucije. Vsekakor je svetla prihodnost, v kateri vse okoli nas postane vir komuniciranja informacij, kar utira pot številnim uporabnejšim aplikacijam. To je nedvomno največji vpliv na prihodnji razvoj, saj obstaja na desetine milijard »naprav«, ki bodo povezane zelo kmalu (Khanboubi, Boulmakoul & Tabaa, 2019). IoT se razvija z eksponentno hitrostjo, ki vpliva na skoraj vsa področja vsakdanjega življenja. Povezani objekti so nedvomno korak k novim uporabam v številnih gospodarskih sektorjih (Khanboubi, Boulmakoul & Tabaa, 2019).

Trendi na področju IoT, ki so omenjeni v literaturi, so naslednji:

- velika konvergenca podatkov – zbiranje in povezovanje velikih količin podatkov (Ubuntupit, 2020);
- večja prilagodljivost potrošnikom – povezanost različnih področij (Ubuntupit, 2020);
- pametni domovi – koncept pametnega doma je pridobil na priljubljenosti v zadnjem desetletju in pritegnil veliko pozornosti raziskovalcev z različnih področij. Število pametnih domov naj bi do leta 2022 preseglo vrednost 100 milijard dolarjev. Pametni dom ne zagotavlja samo udobja v hiši, ampak tudi koristi lastniku hiše pri znižanju stroškov z več vidikov, kot je nizka poraba energije, ki bo povzročila sorazmerno nižjo porabo električne energije. Poleg pametnih domov je še ena kategorija, ki jo uporabljamo v pametnih mestih, in sicer pametna vozila. Pametno mesto je eno od področij, ki temeljijo na uporabi IoT in vključuje tudi pametne domove. Pametni dom sestavljajo gospodinjski aparati, klimatske naprave, ogrevalni sistemi, pametne televizije, avdio in video naprave in varnostni sistemi, ki med seboj komunicirajo, da bi

zagotovili najboljše udobje, varnost in manjšo porabo energije (Kumar, Tiwari & Zymbler, 2019, str. 4);

- IoT v zdravstveni dejavnosti – aplikacije, spremljanje stanja pacienta od daleč, testi krvi, ostala diagnostika (Ubuntupit, 2020);
- povečanje varnosti IoT (Ubuntupit, 2020);
- hitra rast IoT – v tehnologije IoT-naprave običajno dobijo več podatkov in informacij o napravah in uporabnikih, do leta 2020 pa bo na svetu približno 31 milijard IoT-naprav (Ubuntupit, 2020);
- boljša in hitrejša analiza podatkov (Ubuntupit, 2020);
- hiter razvoj pametnih mest – prav tako danes in v prihodnosti ostaja odprto pomembno vprašanje urbanizacije v mestih. Zaradi gibanja ljudi iz podeželskega v urbano okolje je vedno več živečega prebivalstva v mestih. Pri tem pa je pomembno zagotoviti pametne rešitve za mobilnost, energijo, zdravstveno varstvo in infrastrukturo. Pametno mesto je eno od pomembnih področij uporabe za razvijalce interneta stvar. Raziskujejo več vprašanj, kot so upravljanje s prometom, upravljanje kakovosti zraka, rešitve javne varnosti, pametno parkiranje, pametno zbiranje odpadkov in druga vprašanja. Potreba po izboljšani infrastrukturi pametnih mest z naraščajočo urbanizacijo je tudi podjetnikom in inovatorjem odprla vrata na področju pametnih mestnih tehnologij in vir dodatnega zaslužka (Kumar, Tiwari & Zymbler, 2019, str. 5);
- personalizacija osebnih storitev – lahko si predstavljate, da boste od svoje najljubše trgovine dobili obvestilo o popustu na običajno kupljeni izdelek (Ubuntupit, 2020);
- oblaki (ang. cloud computing) – računalništvo v oblaku dobiva vedno več pozornosti v zasebnem in javnem sektorju zaradi vse večjega ugleda skupnih omrežij, ki povezujejo ljudi z vsega sveta. Ponuja inovativen poslovni model za široko, priročno uporabo in na zahtevo dostop do virtualiziranih in porazdeljenih virov, kot so omrežje, strežniki, shramba, aplikacije in storitve (Khayer, Talukder, Bao & Hossain, 2020);
- upravljanje z viri in energijo – nadzor nad porabljeno energijo in drugimi viri (Ubuntupit, 2020).

1.4 Področja uporabe IoT

IoT predstavlja eno od najbolj dinamičnih področij v trenutnem IT-okolju zaradi integracije visoko heterogenih tehnologij in nenehnega porasta novih aplikacij, ki jih poganja IoT, na različnih področjih, vključno s pametnimi mesti, zgradbami, e-zdravstveni sistemi, pametnimi proizvodni sistemi in inteligentnimi transportnimi sistemi. Področja najbolj pogoste uporabe IoT so: pametno nakupovanje, pametni promet, ravnanje z odpadki, trajnostni razvoj, pametni domovi, pametna proizvodnja, stalno urejanje in pametni števeci (Casola, De Benedictis, Rak & Villano, 2019).

Trenutno so aplikacije IoT-tehnologije zelo pogoste v panogah, kot so kmetijstvo, kemijska industrija, promet, zdravstvo in energetika. Prav tako se znatno povečujeta razvoj in uporaba naprav interneta stvari za uporabo potrošnikov, kot so pametni ali samovozeči avtomobili,

pametni domovi, pametni svetovalci za fitnes in zdravje ljudi (Pizam, 2017). Tehnologije IoT se hitro razvijajo in povečujejo svojo prisotnost in so, kot smo že omenili, postale pomembne tudi za napredek na področju digitalnega zdravstvenega varstva. Po mnenju strokovnjakov je danes v uporabi 50 milijonov medicinskih pripomočkov, predvidoma pa bo do konca leta 2020 po vsem svetu povezanih več kot 161 milijonov medicinskih pripomočkov. To ogromno širjenje trga medicinskih pripomočkov IoT je posledica razvoja hitrih omrežnih tehnologij in vse večjega sprejemanja prenosnih naprav, pametnih telefonov in drugih mobilnih platform v zdravstvu. Iz naštetih razlogov danes obstaja velika količina medicinskih pripomočkov IoT, ki se postopoma povečujejo z vsakim dnem (Mavrogiorgou, Kiourtis, Perakis, Pitsios in Kyriazis, 2019, str. 1).

IoT je pristop, ki spodbuja interakcijo med predmeti, predmetov z ljudmi in ljudi s predmeti, s tem sistemom pa se bodo pojavile nove storitve. Eden od glavnih ciljev IoT je povečati inteligenco v življenju, podjetju, industriji in ekonomiji. Prav tako ponuja prave rešitve za široko paleto aplikacij, kot so pametna mesta, promet, ravnanje z odpadki, varnost, reševalne službe, logistika, trgovina na drobno, nadzor industrije in zdravstveno varstvo. Industrijski IoT izstopa kot eno od najpomembnejših in najpogostejše uporabljenih področij uporabe interneta stvari. Uporaba te tehnologije v industrijskih enotah lahko poveže vse predmete in ustvari integriran sistem za izvajanje vseh vrst nalog izmenjave, nadzora in spremljanja. Omogoča tudi boljšo prepoznavnost in intuicijo pri korporativnem poslovanju in premoženju z integracijo senzorjev, vmesne programske opreme, programske opreme ter sistemov za obdelavo in shranjevanje v oblaku (Cavdar & Ebrahimpour, 2019).

Ena od najuspešnejših implementacij tehnologije IoT je na področju sledenja tako izdelkov kot tudi potrošnikov. Ko imajo izdelki vgrajene senzorje, lahko podjetja spremljajo gibanje teh izdelkov in interakcije z njimi. Poslovni modeli podjetij se posledično lahko prilagodijo tako, da izkoristijo te vedenjske podatke. Nekatere zavarovalnice na primer ponujajo namestitev senzorjev lokacije v avtomobile strank. To podjetjem omogoča, da cenovno politiko oblikujejo na podlagi podatkov, kako in kje se vozi avtomobil stranke. Cene lahko prilagodijo dejanskim tveganjem upravljanja vozila, ne pa na osnovi podatkov, kot so voznikova starost, spol ali kraj bivanja. V skladiščih lahko premik izdelkov spremljamo od prejema do dostave, zaloge pa lahko samodejno prilagodimo. To dosežemo z uporabo senzorjev za sledenje, ki temeljijo na uporabi radiofrekvenčne identifikacije (RFID), ki so na izdelkih. Uporaba interneta stvari za spremljanje vedenja potrošnikov dobiva vse večjo veljavo. V zdravstvenem varstvu senzorji in podatkovne povezave ponujajo možnosti za spremljanje bolnikovega vedenja in simptomov v realnem času in z razmeroma nizkimi stroški, kar omogoča zdravnikom, da lažje diagnosticirajo bolezni in predpišejo prilagojen režim zdravljenja. Pri prodaji na drobno lahko senzorji, ki beležijo podatke o profilih kupcev (shranjeni v njihovih članskih izkaznicah), pomagajo pri zaključevanju nakupov z zagotavljanjem dodatnih informacij ali s ponudbo popustov na prodajnem mestu (Prizam, 2017).

2 IOT V TURIZMU

Turizem je odlična strategija za začetek ali spodbujanje gospodarskega razvoja tako v državah v razvoju kot v razvitih državah, leta 2016 je turizem za svetovno gospodarstvo prispeval 7,61 bilijona ameriških dolarjev in predstavlja 9,8 % svetovnega bruto domačega proizvoda. Strokovnjaki trdijo, da lahko oblikovalci politike in praktiki s skrbno zasnovano in izvedeno strategijo razvoja turizma spremenijo naravne vire države v prepotraben gospodarski kapital (Shafiee, Ghatari, Hasanzadeh & Jahanyan, 2019, 287). V zadnjem času ustrezna turistična literatura namenja veliko pozornosti kakovostni turistični izkušnji, ki velja za jedro turistične industrije (Tussyadiah, 2013). Tako bi lahko implementacija IKT in njene uporabe v turistični industriji izboljšala različne izkušnje s turizmom. Prav tako se priznava, da so nove IKT bistveno spremenile poslovne modele, naravo in obseg turistične industrije. Natančneje, nove tehnologije, hitre spremembe v različnih poslovnih okoljih, industrijski strukturi ter potrebe turistov še naprej izzivajo na radikalen način. Medtem ko je turistična industrija razdrobljena in informacijsko intenzivna pa informacijska struktura, ki jo proizvajajo IKT, lahko vključi vse vidike in segmente takšne industrije. To podpira dejstvo, da ima kakovost informacij ključno vlogo pri odločanju turistov (Almobaideen, Krayshan, Allan & Saadeh, 2017).

IKT so prenovile turistično industrijo, kar vpliva na način, kako turistične organizacije poslujejo, in na stike z njihovimi partnerji in kupci. Tehnološki napredek prinaša velike spremembe v turizmu, saj turističnim akterjem omogoča ustvarjanje trgov in nove konkurenčne strategije. Tehnologije zato spreminjajo statične in praktične vidike upravljanja turizma in trženja v dinamičen proces. Informacijska tehnologija podpira turistično dejavnost z različnimi storitvami, vključno z iskanjem izhodiščnih informacij, primerjavo informacij, odločanjem, načrtovanjem potovanja in izmenjavo izkušenj. E-turizem je le eden od rezultatov vključitve tehnologije v turistični industriji. Zahvaljujoč široki uporabi IKT, je e-turizem ustvaril spremembe v uporabi storitev z ustvarjanjem inovacij pri zagotavljanju turističnih storitev. Področja uporabe IoT so: stalna podpora, pridobivanje e-vize, preverjeni hoteli, preverjene turistične agencije, osebna varnost, varnost destinacije, podpora oblasti in hitra pomoč (Shafiee in drugi, 2019, str. 287).

Gostinske in turistične panoge prilagajajo tehnologijo IoT razmeroma počasi. Številni hoteli in znamenitosti imajo številne sisteme, ki se uporabljajo za nadzor zalog, porabo energije, sisteme zaklepanja, varnost in zaščito ter spremljanje vedenja odjemalcev, vendar ti sistemi med seboj ne komunicirajo, zato je njihova potencialna korist omejena. Izjema pri tem je npr. Disney World, ki je v razvoj MagicBand vložil več kot milijardo dolarjev. MagicBands so barviti zapestni trakovi, ki se uporabljajo za vstop v parke, odpiranje vrat hotelske sobe, polnjenje nakupov hrane in blaga (Pizam, 2017).

Pametni turizem vključuje več komponent, ki jih podpira IKT, na primer pametne destinacije, ki se nanašajo na vključevanje IKT v fizično infrastrukturo. Barcelona na primer ponuja potnikom interaktivna avtobusna zavetišča, ki ponujajo turistične informacije in čas prihoda

avtobusa, kot tudi USB-vrata za polnjenje mobilnih naprav (Almobaideena in drugi, 2017). Turisti vse bolj uporabljajo pametne tehnologije, kot so iskanje informacij, povezanih s potovanjem, po internetu, rezervacija spletnih vozovnic in rezervacija sob, nakup prek spleta, izvajanje primerjave cen na različnih potovalnih spletnih straneh, komuniciranje v virtualnih skupnostih potovanj, uporaba sistemov z e-pritožbami in drugi. Vloga IoT v mobilnosti turistov je vidna predvsem na področjih neodvisne iniciative, ozaveščanja, udobja in fleksibilnosti, turistovega pogleda na problem ter spremljanja in proučevanja (Wang, Li, Zhen & Zhang, 2016).

IoT v turizmu lahko deluje kot nepogrešljiva temeljna povezava zaznavanja informacij o terminalih in bo po mnenju strokovnjakov dobil širok uporabni prostor pri upravljanju turizma, upravljanju vozovnic, upravljanju pretoka potnikov, zbiranju informacij, spremljanju varnosti in interakciji uporabnikov v turizmu. Pomaga lahko celovito izboljšati globino in širino zaznavanja informacij v vsaki povezavi in zagotoviti zanesljivo podporo intelektualizaciji v turizmu (Lin, 2011, str. 1551).

Ob vse večjem vplivu pametnih tehnologij na turistično industrijo je bilo izvedenih več raziskav na področju pametnega turizma, vendar se večina študij pametnega turizma osredotoča na destinacije, hotele, restavracije, zabavo in promet. V nasprotju s tem je veliko manj pozornosti namenjene turističnim atrakcijam. Poleg tega je veliko študij pametnega turizma poudarilo uvedbo kompleksnih tehnoloških platform, medtem ko je poglobljeno raziskovanje pametnega turizma s stališča turista dokaj omejeno. Pravi smisel pametnega turizma je osredotočenje na potrebe turistov s kombiniranjem uporabe IKT. Cilj uporabe pametnih sistemov v turizmu je povečati zadovoljstvo turistov in izboljšati učinkovitost upravljanja virov (Wang in drugi, 2016).

Doslej so bile raziskave, povezane s pametnim turizmom in uporabo tehnologij IoT v turizmu, izvedene na številnih področjih, kot so: pametni turizem in pametno mesto, kjer opisujejo uporabo koncepta »pametnega mesta« in tehnologije v turističnem kontekstu, pametne turistične destinacije, ki analizirajo definicijo, kritično tehnologijo in dimenzije pametnosti turističnih destinacij; aplikacije za pametne telefone na področju turizma, ki se osredotočajo na funkcionalnosti in sprejemanje aplikacij za pametne telefone, vlogo pametnih telefonov pri posredovanju turistične izkušnje in ključnih dejavnikov, ki vplivajo na namere potnikov, da sprejmejo pametno tehnologijo za dostop do informacij o potovanjih; pametni hoteli, ki proučujejo uporabo informacijske tehnologije v hotelirstvu, pametne kartice, pametna priporočila za turiste, ki raziskujejo prilagojen sistem priporočil za destinacijo, ki združuje individualne preference in podatke GIS ter pametni spletni sistem za turistični program, ter pametni vodniki, ki opisujejo izvajanje informacij v kontekstu v pametnem turističnem vodniku (Wang in drugi, 2016).

Izziv v turizmu je, da hoteli razvijejo podobne sisteme IoT, da bi izboljšali učinkovitost svojega poslovanja in povečali pozitivne izkušnje svojih strank (Prizam, 2017).

IoT, ki vključuje medsebojno povezanost med vsakodnevnimi napravami prek interneta, ima zagotovo svoje potovalno mesto v potovalni industriji. Nekateri vrhunski hoteli in turistične organizacije so že začeli izvajati IoT, v vzponu pa je množična uporaba IoT v hotelirstvu, ki se bo zgodila v prihodnosti. Hoteli so sprejeli tudi IoT, ki svojim gostom omogoča, da z eno napravo nadzorujejo vse, od luči do grelnikov in klimatskih naprav. IoT lahko poleg boljšega služenja turistom pomaga tudi hotelirjem, tako da med drugim hitro prepoznajo in se odzovejo na vprašanja glede vzdrževanja prostorov, kot je na primer razpočna cev, požar. To je šele začetek; strokovnjaki napovedujejo še več uporabe te revolucionarne tehnologije v potovalni industriji (Skelia, brez datuma).

3 PAMETNO MESTO

Proces urbanizacije združuje veliko prebivalstvo v vedno večja metropolitanska območja, med drugim povečuje obseg težav, kot so promet in mobilnost, onesnaževanje, komunalne storitve, ravnanje z odpadki in varnost. Za reševanje teh vprašanj so združene nove IKT in rešitve, ki prihajajo iz področij IoT, računalništva v oblaku, masovnih podatkov, če jih naštejemo le nekaj, da uresničimo vizijo pametnih mest. Tako sodobna mesta postajajo mešanice bolj ali manj tehnoloških predmetov, večinoma povezanih z internetom in včasih celo pametnih. Dejansko je pametno mesto nekaj več kot le kup internetno povezanih predmetov, saj združuje tehnologijo, vlado in družbo, da bi omogočilo naslednje značilnosti: pametno gospodarstvo, pametno mobilnost, pametno okolje, pametne ljudi, pametno življenje in pametno upravljanje (Bruneo, Distefano, Giacobbe, Longo Minnolao, Longoa, Merlino, Mulfari, Panarello, Patanè, Puliafito, Puliafito & Tapas, 2019).

Izraz pametno mesto predstavlja mesto, ki vključuje tehnologijo za izboljšanje življenja ljudi, ki živijo v mestu, na področju zdravstva, prevoza, urbanega upravljanja in ravnanja z odpadki (Solanki, Patel & Doshi, 2019). Prebivalci mesta imajo prek pametnih naprav neposreden dostop do vseh vidikov mesta, ki vplivajo na njihovo življenje. Vloga lokalnih oblasti s tem postane lažja, saj imajo neposreden dostop do mestne infrastrukture, da proučijo različne vidike mesta in jih nadzorujejo, da izboljšajo kakovost življenja vseh ljudi, ki živijo v mestu. Pametno mesto ponuja vmesnik med občani, vlado in različnimi vidiki mesta (Solanki, Patel & Doshi, 2019).

Pametno mesto lahko obravnavamo kot ekosisteme ali natančneje kot kibernetско-fizični socialni sistem, vključno s senzorji, napravami, povezanimi podatki in informacijami, aplikacijami in storitvami, pa tudi politikami, pravili, zakoni in državljani (Cassandras, 2016). Temelj pametnega mesta je infrastruktura, sestavljena iz senzorjev in aktuatorjev v urbanem območju, vključno z zasebnimi in javnimi napravami, kot so: pametne kamere, senzorji za onesnaževanje zraka in vremenske postaje, semaforji, svetilke, avtobusni GPS in mobilne naprave prebivalcev. Poleg tega je treba v infrastrukturnem sloju upoštevati omrežne vire in z njimi povezana vprašanja ter objekte za shranjevanje in obdelavo, ki lahko zbirajo, upravljajo in obdelujejo podatke. To zapleteno infrastrukturo je treba pravilno

upravljati in ta sloj mora zagotoviti osnovne, temeljne mehanizme za omogočanje infrastrukture, ki omogoča dostop do vseh razpoložljivih virov čim širšemu številu uporabnikov meščanov in državljanov. Zato je programski okvir, vmesna programska oprema, ki lahko vzpostavi takšen ekosistem naprav IoT, ki se ukvarjajo s heterogenostjo vozlišč, mreženjem in podobnimi vprašanji na nizki ravni, obvezen za izvajanje infrastrukture v mestnem merilu (Bruno in drugi, 2019).

Na splošno pametno mesto tvorijo različne medsebojno povezane enote, na primer senzorji, aktuatorji, priključki, vozlišča, ki temeljijo na internetu stvari. Čeprav je zaradi majhnosti, majhne moči in zmogljivosti senzorskih naprav za razvoj pametnega mesta v realnem času izziv, bo težko upravljati in nadzirati porabo energije in življenjsko dobo vseh vključenih senzorskih naprav. IoT je hrbtenica pametne mestne platforme, ki olajša vsak kotiček celotnega sveta. Praktično je treba razumeti platformo IoT z mehanizmom notranjega delovanja senzorskih vozlišč, kot so njihova prenosna moč in postopki optimizacije delovnega cikla z različnih vidikov omrežne plasti za doseganje zelenega pametnega mesta. Poleg tega je preslikava namišljenega in fizičnega sveta skozi nastajajoče tehnološke trende z globokim razumevanjem postopkov zaznavanja, obdelave in prenosa podatkov v predvidenem pametnem okolju zelo pomembna. Celoten mehanizem je znan kot brezžična senzorska omrežja (angl. Wireless Sensor Network, WSN), zato lahko rečemo, da se WSN združujejo in preoblikujejo internet kot ključni dejavnik v globalnih medijih za pametno platformo (Sodhro, Pirbhulal, Luo & de Albuquerque, 2019). Wang, Li in Li (2013) so mnenja, da je pametna turistična destinacija sestavljena iz treh glavnih komponent. To so storitve v oblaku, IoT in sistem internetnih storitev končnega uporabnika.

Storitve v oblaku so zasnovane tako, da omogočajo priročen in razširljiv dostop do programov, programske opreme in podatkov prek spletnih brskalnikov. Na primer izpopolnjen sistem vodnikov lahko služi velikemu številu turistov, ne da bi bil nameščen na kakšni osebni napravi. Centralni distribucijski sistem lahko služi vsem potovalnim agentom na osnovi plačljive uporabe. Storitve v oblaku so temelj pametne destinacije. IoT se nanaša na razširjeno prisotnost različnih stvari ali predmetov – kot so oznake, RFID, senzorji, aktuatorji, mobilni telefoni itd., ki lahko medsebojno sodelujejo, da bi dosegli skupne cilje. Sistem interneta stvari podpira pametne destinacije v smislu informacij in analiz ter avtomatizacije in nadzora. Na primer v kitajskem mestu Sanya se IoT uporablja za upravljanje turističnih znamenitosti. Vstopnice so vgrajene z RFID-bralniki. Tako je mogoče spremljati lokacije in potrošniško vedenje turistov ter izvajati oglaševanje in plačila na osnovi prisotnosti. Kar zadeva avtomatizacijo in nadzor, je sistem zasnovan za nadzorovanje števila obiskovalcev dediščin v mestu Sanya – nosilnost dediščin se spremlja z različnimi senzorji, kot so senzorji za kakovost zraka, gneča in poraba električne energije. Sistem spremljanja je samodejno povezan s sistemom vozovnic za izvajanje strategij cen, ki bi vplivale na število obiskovalcev. Tretja komponenta pametne destinacije je internetni sistem storitev končnega uporabnika, ki se nanaša na podporo aplikacij in opreme storitve v oblaku in IoT na različnih ravneh končnih uporabnikov. Na primer zasnova posameznih plačilnih

sistemov temelji na osebnih telekomunikacijskih napravah, kot so pametni telefoni in tablični računalniki. Brezžične povezave in zasloni na dotik so postavljeni na slikovitih mestih, da služijo turistom. Ponudniki turističnih storitev in vladne organizacije so opremljene s portali in povezavami do storitve v oblaku (Wang, Li & Li, 2013).

Številni raziskovalci so pregledali koristi in glavne izzive tehnologij IoT v pametnih mestih (Chatterjee, Kumar Kar & Gupta, 2018; Solanki, Patela & Doshi, 2019). Pametni prevoz in mobilnost, ki temelji na platformi IoT, sta najbolj proučeni temi na tem področju. Nekateri dobri primeri so še pametno parkiranje, pametna mobilnost, okvir za načrtovanje poti in IoT-sistemi s senzorji, razporejenimi po cestiščih. Za aplikacije IoT v pametnih mestih so pomembne tudi tehnologija zaznavanja in varnostni izzivi. V zadnjem času je bila posebna pozornost namenjena združevanju fizične infrastrukture pametnega mesta in človeških deležnikov. Nedavno so projekti pametnih mest IBM predstavljali zanimive empirične teste, ki so združili IoT z modelom odprte inovacije (ang. Open Innovation) v pametnih mestih. Tehnologije IoT so bile uporabljene tudi v projektih pametnega turizma v mnogih mestih (Alavi in drugi, 2018).

Marca 2015 je mesto Porto postalo eno od petih mest v okviru pobude Grow Smarter pod okriljem Evropske komisije, ki namerava porabiti 25 milijonov evrov za naložbe v pametna mesta po vsej Evropski uniji. Za učinkovito rešitev sodobnih problemov namerava uporabiti IKT. Prizadevanje za pametno mesto v mestu Porto sega v leto 2004, ko je občina Porto uvedla digitalno združenje Porto, katerega namen je bil ustvariti tehnološke reforme v okviru mesta. Do leta 2050 naj bi v mestih živel približno 75 % portugalskega prebivalstva, kar je pomembno za oblikovanje pametnih mest. Leta 2015 se je Porto pridružil pobudi Open And Agile Smart Cities s sprejetjem odprtokodnega programa FIWARE za vključitev podatkov, ki jih zbirajo različni senzorji, nameščeni v mestu. Univerza v Portu je skupaj z mestnim svetom razvila pobudo Future Cities. Razvili so platformo, imenovano Urbansense Infrastructure, da bi integrirali podatke, zbrane s 75 mobilnih postaj po mestu. Zbirajo se podatki v realnem času, ki bi lahko pomagali pri odkrivanju hitrosti vozil in onesnaževanju vozila. Prav tako je podjetje Veniam namestilo usmerjevalnike WiFi v več kot 600 premikajočih se vozil in avtobusov, zaradi česar je mesto Porto eno od najbolj gibljivih WiFi omrežij na svetu. To omogoča nemoten potek prometa, saj se lahko avtobusi preusmerijo, če je potrebno, na poti z manj prometa. Mestni svet Porto je prav tako uvedel spletno stran z imenom Porto.pt, ki vključuje vse novice in najnovejša dogajanja v mestu Porto. To pomaga občanom, da se povežejo z mestom in spoznajo politiko vlade v zvezi z blaginjo mesta. Skupaj s tem je vlada začela ustvarjati spletno stran Porto, da turisti spoznajo mesto Porto. Ta spletna stran je na voljo v 9 različnih jezikih. Vlada je uvedla tudi spletno stran PortoDigital za izvajanje tehnoloških okvirov znotraj mesta Porto. Poleg tega je vlada uvedla različna spletna mesta za pospeševanje poslovanja ter za srečanje kupcev in gospodarstvenikov s potencialnimi vlagatelji v okviru portala Porto Digital (Solanki, Patela & Doshi, 2019).

Podoben primer je Indija, kjer je v mestih velika obremenitev s številom prebivalcev in onesnaženostjo mest. Mesto Ahmedabad je bilo izbrano kot eno izmed prvih 20 pametnih mest, ki jih je vlada Indije izbrala leta 2016 v okviru projekta SMARTNET. Projekt spodbuja razvoj pametnih mest z uporabo centralne finančne pomoči. V okviru te pobude vlada načrtuje razvoj pametnih mest, katerih rezultati bi se pokazali do leta 2022. V okviru tega projekta si mesto Ahmedabad prizadeva uporabiti trajnostno energijo in pametni prometni sistem za preprečevanje povečanih zastojev in prometa na cestah. Ahmedabad ima poseben koridor za avtobusni prevoz. Vlada želi uvesti skupno kartico za vsa plačila, bodisi v avtobusnem prevozu, podzemnih železnicah in pri parkirnih storitvah. Tako kot mesto Porto tudi mesto Ahmedabad trpi zaradi prometnih težav. Ta težava je še posebej pereča v starih delih Ahmedabada, kjer so ceste majhne in je po drugi strani veliko prometa. Občina Ahmedabad je uvedla tudi sistem inteligentnega upravljanja tranzita, ki omogoča zbiranje podatkov v realnem času, ki posreduje povratne informacije prebivalcem in upravljavcem prometa. Ahmedabad je prvo indijsko mesto s svetovno dediščino, ki lahko izkoristi turizem. Pametno mesto ne pomeni samo odgovornosti do državljanov, ki živijo v mestu, ampak pomeni tudi odgovornost do ljudi, ki ga obiščejo. Pametno mesto povečuje turizem, saj turisti radi potujejo v mesto, ki je varno in je v njem enostavno potovati brez večjih težav. V ta namen so po vsem mestu zagotovljene specializirane postaje za izposajo koles, da bi spodbudili zdrav življenjski slog, skupaj z zmanjšanimi stopnjami onesnaženja. Posebne kolesarske steze kot v evropskih državah ostajajo izziv zaradi ozkih cest in gostega prometa. Vlada je prav tako uvedla spletno mesto Ahmedabad, s katerim želi komunicirati z državljani in jih obveščati o najnovejših načrtih ter shemah vlade (Solanki, Patela & Doshi, 2019).

Porto in Ahmedabad sta mesti, ki se soočata z izzivi, kot so onesnaževanje, problem ravnanja z odpadki in zastoji v prometu. Rešitve teh težav je mogoče zagotoviti s pomočjo pametnih mest. Prav tako je treba tehnologijo deliti tako, da je dostopna vsem po vsem svetu. Povečanje števila prebivalstva in podnebnih sprememb prinaša nove izzive, ki jih je mogoče preprečiti z uporabo trajnostne tehnologije in obnovljivih virov energije. Pametna mesta omogočajo manj prometa in manj onesnaženja, kar bi vodilo v povečanje splošne sreče prebivalcev. Ljudje bi lahko s preglednim vmesnikom komunicirali z vlado in njenimi viri. V kulturnem smislu so vse države različne, težave, s katerimi se srečujemo, pa so enake, kar zahteva nujno sodelovanje med državami in izmenjavo znanosti in tehnologije z obeh strani. Razvojni načrti mesta lahko postanejo navdih za drugo mesto, ki se sooča z enakimi težavami.

V letu 2015 je vlada Indije prek Ministrstva za urbani razvoj objavila svojo politiko misije Smart City, v kateri je načrt 100 pametnih mest v Indiji. Pametna mesta pomenijo sodobna mesta, opremljena z vsemi sodobnimi objekti, odvisna od IKT. Koncept oblikovanja pametnega mesta najbrž izvira iz koncepta hitrega trenda urbanizacije, saj Indija sčasoma postaja dežela mest oziroma množic, ki zapuščajo vasi. Pametna mesta pomenijo podatkovna mesta, ki so temeljito povezana z omrežji. Pametna mesta so torej internetna mesta. Ker bi pametna mesta pogosto uporabljala internet, kot je bilo pričakovano, bi njihovi prebivalci

internet uporabljali tudi skupaj s svojo razširjeno uporabo, da bi zmanjšali čas in stroške za svoje običajne dejavnosti. Posledično je pričakovati, da se bodo s pomočjo IoT močno zanašali na prednosti, ki niso nič drugega kot to, kjer bi predmeti komunicirali med seboj prek interneta in antene brez človeških motenj. To bi sicer zmanjšalo čas in stroške človeških dejavnosti. Če prebivalci predlaganih pametnih mest uporabljajo izdelke, ki jih upravljajo prek IoT, bodo lahko dosegli boljši rezultat z manj stroški in dosegli želeni cilj. Zato morajo uporabo poznati, da jo lahko uporabijo. V Indiji pa je ustvarjanje pametnih mest še v povojih kljub nekaj zaporedno nastalih pametnih mest, kot so Lavasa v zahodni Indiji, mesto GIFT v državi Gujrat itd. Po nastanku pametnih mest naj bi tamkajšnji državljani sprejeli internet, ki bi spremenil njihov življenjski slog v čim bolj digitalni. Primarno vprašanje je spodbuditi potencialne prebivalce pametnih mest, da jih motivirajo k sprejetju IoT. Na tej točki bi vlada pomagala, saj bi s povečano uporabo tehnologije IoT s strani prebivalcev pametnih mest pričakovali, da bi z napravami, ki podpirajo IoT, nastalo več podatkov. Vlada bi te podatke uporabila za hitro odločanje, potem ko bodo ti podatki ustrezno analizirani z uporabo umetne inteligence. Uspeh uporabe IoT bi tako prinesel koristi tako državljanom kot vladi (Chatterjee, Kumar Kar & Gupta, 2018).

IoT lahko uporabljamo v različnih situacijah. Sistem za izmenjavo koles je aplikacija IoT. Aplikacija je zelo priljubljena v mestih na Kitajskem. Sistemi za deljenje koles so tipične in priljubljene aplikacije IoT. Na Kitajskem obstajata dve veliki podjetji, Mobike in OfO, za sisteme delitve koles. Razvoj sistemov za deljenje koles temelji na ekonomiji delitve, proizvodnji koles in na novi informacijski tehnologiji. Delitev ekonomije pomeni delitev sredstev v roko drugim ljudem za povečanje izkoriščenosti. V preteklih desetletjih je bilo kolo eno od glavnih oblik prevoza na Kitajskem. Toda od leta 2000 proizvodnja koles stagnira. Skupno število koles na Kitajskem v letu 2016 je bilo 53 milijonov. Nova informacijska tehnologija zadeva velike podatke, oblak in IoT. Zaradi uporabe deljenja koles se lahko zmanjšajo potrebe za vožnjo z avtomobili in s tem prispevajo k zelenemu prometu. To je integracija interneta, sodobne komunikacije, zaznavanja, računalništva in vgrajenih sistemov. Lahko se uporablja povsod in v vsem. Sistem skupne uporabe koles je tipična in pomembna aplikacija IoT. Skupna raba koles na Kitajskem znatno prispeva k zelenemu prometu, varčevanju z energijo in varstvu okolja. Morda bo ta tehnologija v prihodnosti dobila pomembno vlogo v trajnostnih in pametnih mestih (Liu, 2018).

4 ŠTUDIJA PRIMERA – DUNAJ

IoT se lahko integrira z IKT in drugimi inovativnimi tehnologijami za revolucijo pametnih mest, kar velja za obdobje, ko lahko ljudje, avtomobili, avtobusi, pametne nosilne naprave, mobilni telefoni in računalniki samodejno in pametno sodelujejo in učinkovito usklajujejo. IoT je ključni dejavnik in potencialni kandidat za oblikovanje pametnega mesta, saj povezuje vse na svetu, tudi zaradi tesne povezanosti z vsakim posameznim objektom na vsem svetu z jasno in zelo vidno zmožnostjo izmenjave informacij, multimedije (video, slikovne, zvočne in besedilne) in druge vsebine, ki so postale najpomembnejše za obogatena pametna mesta.

Tudi več podpornih senzorskih mrež, kot so brezžična senzorska omrežja, omrežja tipal telesa, internet vsega (ang. Internet of Everything – IoE), splet stvari (ang. Web of Things - WoT) in drugi, učinkovito prispevajo k ustvarjanju, zbiranju, obdelavi in prenosu informacij za ustrezen razvoj okvirov, modelov in metod pametnih mest. Za doseganje boljših, jasnih in zelo vidnih informacij v pametnih mestih je bolje imeti večpredstavnostni mehanizem za veliko in svetlo sliko vsakega dogodka (Sodhro in drugi, 2019).

Eno od pametnih mest v Evropi je Dunaj. V zadnjih letih je postal vodilno pametno in trajnostno evropsko mesto. Avstrijska prestolnica se od večine metropol razlikuje po učinkovitosti svojih zmogljivostih na številnih področjih: stanovanja, javni prevoz in druge infrastrukturne storitve, kot so na primer ločevanje odpadkov in uporaba izvirske vode, izobraževanje in univerze, kot ogromne mestne zelene površine (Smart City Wien, Framework Strategy, 2014). Dunaj je mesto z najboljšo kakovostjo življenja na svetu glede na lestvico Mercer 2019 Quality of Living, v kateri prevladujejo evropska mesta, in to že deseto leto zapored (Mercer, 2019).

Mesto ves čas raste in takšne so tudi njegove priložnosti. Ta rast temelji na več močnih dejavnikih, začeni s strukturo podjetja in izobraževalnim sektorjem, ter vključuje neokrnjeno okolje in dovolj zelenih površin. Velika pobuda pametnega mesta Dunaj se je začela leta 2011 pod okriljem župana Michaela Häupla. Na osnovi širokega procesa z zainteresiranimi stranmi in številnih pristopov, ki izhajajo z različnih področij delovanja dunajske mestne uprave, se je razvoj sedanje strategije začel v letu 2013. Dunaj danes dosega visoko razvito mrežo javnega prevoza, obsežne socialne stanovanjske dejavnosti in socialne storitve, ki so na voljo in so dostopne vsem. Vse te stvari je treba še naprej razvijati, kot je poudarjeno v strategiji razvoja mesta, tako kakovostno kot tudi za potrebe rastočega mesta (Smart City Wien, 2014).

Za mesto Dunaj je bila pripravljena okvirna strategija razvoja mesta do leta 2050. Sedanja okvirna strategija pametnega mesta Dunaj je usmerjena v vse ciljne skupine mesta: prebivalce, podjetja, nepridobitne ustanove in ne nazadnje tudi javni sektor. Pametno mesto Dunaj daje posebno pozornost ohranjanju virov. Procesi razvoja in spreminjanja na področju energije, mobilnosti ter infrastrukture in upravljanja stavb naj bi do leta 2050 močno zmanjšali emisije CO₂. Mesto je prenovilo tudi 40 hektarjev veliko nekdanjo klavnico in jo je preuredilo za pametnejšo uporabo: inovacijsko okrožje, ki je osredotočeno na medijsko znanost in tehnologijo in zaposluje veliko število ljudi (Adamuscin, Golej & Panik, 2016).

Dunaj je v namen razvoja pametnega mesta ustanovil javno-zasebno podjetje, TINA Vienna, ki je zadolženo za sooblikovanje strategij in rešitev pametnih mest za mesto. Danes je v mestu razvitih več kot 100 projektov pametnih mest (Cohen, 2014). Na primer eden od omenjenih projektov je Solarna elektrarna Citizen. Z namenom, da do leta 2030 pridobijo 50 % svoje energije iz obnovljivih virov, je mesto sodelovalo z lokalnim ponudnikom energije, Vienna Energy, ki je razvil model financiranja, v katerem lahko posamezni občani

kupijo polovico ali celotne plošče solarne elektrarne in dobijo zajamčen donos 3,1 % letno (Adamuscin, Golej & Panik, 2016).

Eden izmed večjih projektov pametnega mesta Dunaj je novo okrožje, v katerem bodo stavbe, električno omrežje in energetske trge nenehno spremljali laboratoriji, ki vključujejo nove rešitve distribucijskega omrežja in energijsko varčne tehnologije. Projekt Aspern Urban Lakeside se razvija na mestu nekdanjega letališča, ki ima površino 2,4 kvadratnih kilometra in je oddaljeno približno 25 minut vožnje s podzemno železnico od središča Dunaja. Ta dolgoročni projekt bo vključeval 10.500 stanovanj, pisarn, trgovin, izobraževalnih ustanov in industrije, kar bo na koncu ustvarilo 20.000 delovnih mest. Z naložbo v skupni vrednosti 5,5 milijarde EUR (6,06 milijarde USD) se bo obdobje gradnje nadaljevalo do leta 2028. Glavna cilja novega projekta sta zmanjšanje emisij ogljikovega dioksida in poraba energije na prebivalca ter zagotavljanje nemotene oskrbe z energijo. Ta projekt vključuje inovativne pristope za gradnjo sistemov za avtomatizacijo in uporabo energetskih prilagodljivosti stavb in energetskega trga na načine, ki prebivalcem omogočajo sodelovanje in sprejemanje novih sistemov. Poleg tega se razvijajo optimalne metode za zajem podrobnih podatkov o stanju omrežja za uporabo pri načrtovanju omrežja. Vse te rešitve temeljijo na celoviti IKT ter na testiranju in razvoju priročnih modelov velikih podatkov in ustrezne analitike (Schuster, 2019).

Ključni cilj pametnega mesta Dunaj je ponuditi optimalno kakovost bivanja v kombinaciji z najvišjim možnim varčevanjem virov za vse prebivalce. To je mogoče doseči s celovitimi inovacijami. Ta okvirna strategija opisuje ključne cilje in glavne pristope, ki so bili izbrani za njihovo doseganje. Predstavlja smernice za številne pomembne specializirane strategije mesta, ki opredeljujejo konkretne večletne načrte za področja, kot so urbano načrtovanje, varstvo podnebja, prihodnost oskrbe z energijo ali Dunaj kot inovacijsko središče (Adamuscin, Golej & Panik, 2016). Okvirna strategija pametnega mesta je bolj celovita (vendar ni izčrpna), zasleduje dolgoročno obdobje (2050) in ne ponuja podrobnih paketov ukrepov. Vsekakor bodo zagotovo oblikovani in izvedeni konkretni podprojekti s krajšim časovnim okvirom (Smart City Wien, 2014).

5 SWOT-ANALIZA UPORABE IOT V TURIZMU ZA LJUBLJANO

Analiza SWOT je metoda, s katero dobimo pogled na celoten problem, ki ga obravnavamo, in na okolje, v katerem se nahaja. Levi del SWOT-matrike predstavlja analizo notranjega okolja, desni del pa zunanje okolje. V notranjem okolju iščemo prednosti in slabosti določene organizacije, v desnem delu pa iščemo priložnosti in nevarnosti (Duh, 2015).

SWOT-analiza opisuje prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti, je zelo pogosto uporabljena metoda v strateškem managementu. Pri analizi SWOT vodilni odgovarjajo na vprašanje, ali naj investirajo v prednosti ali v slabosti, kar bo podjetju omogočilo, da bo

postalo bolj konkurenčno. Tako kot vsaka analiza ima tudi SWOT-analiza svoje pomanjkljivosti. Določene prednosti so lahko hkrati tudi slabosti. Običajno gre za dolge sezname, ki ne izpostavljajo prioritet, kar managerje pogosto vodi v to, da ob SWOT-analizi uporabljajo še druge analize. Nekateri avtorji predlagajo, da je smotno vse štiri dejavnike SWOT-analize primerjati s konkurenco. Če želimo kakovostno SWOT-analizo moramo upoštevati naslednje predloge (Duh, 2015):

- naj ne bo predolga,
- povezovanje prednosti in slabosti s ključnimi dejavniki uspeha panoge,
- prednosti in slabosti je smiselno izraziti v primerjavi s konkurenco,
- analiza naj bo jasna in natančna,
- potrebno je razlikovati med dejanskim stanjem podjetja in stanjem podjetja, ki ga želimo v prihodnosti,
- pri oblikovanju analize je potrebna realna ocena.

Ljubljana je mesto, ki vsako leto gosti več turistov (SURs, 2020), kar pa prinaša s seboj različne probleme in nevšečnosti, ki se zgodijo zaradi prihoda turistov. Med njimi je preobremenjenost mestnega središča, gneča pri turističnih znamenitostih, večja poraba energijskih virov in drugo. Mesto Ljubljana v ta namen že uporablja nekatere pametne rešitve s pomočjo IoT (Urbana, izposoja koles, evidentiranje parkirnih mest in druga). Strateški pristop s ciljem, da bi Ljubljana postala pametno mesto, bi v prihodnosti lahko temeljil na IoT. Mesto Ljubljana ima v uporabi nekaj pametnih rešitev, ki so namenjene tako meščanom kot tudi turistom. Te so (Mestna občina Ljubljana, 2020):

- brezžično omrežje Wifree Ljubljana,
- enotna turistična in mestna kartica Urbana. Tudi kot mobilna aplikacija,
- elektronski brezpapirni prikazovalniki voznih redov mestnih avtobusov na Slovenski cesti,
- pametni semaforji na krožišču v Tomačevem in na križiščih po mestu,
- električno vozilo Kavalir v območju za pešce,
- električni vlakec Urban,
- souporaba električnih vozil Avant2Go,
- souporaba koles BicikeLJ,
- električne polnilnice za vozila,
- sistem za evidentiranje zasedenosti parkirnih mest.

Ljubljana ima prav tako nekatere mobilne aplikacije, ki jih lahko uporabljajo tudi turisti (Mestna občina Ljubljana, 2020):

- Mobilni vodnik po Arheološkem parku Emona. Mobilna aplikacija Nexto omogoča vodenje po Arheološkem parku Emona v različnih jezikih. Aplikacija je brezplačna.

- Mobilni vodnik po Ljubljanskem gradu – Nexto. Obiskovalec lahko s slušalkami v ušesih samodejno prejema informacije o destinaciji. Aplikacija je plačljiva in dosegljiva v angleškem, nemškem, hrvaškem, italijanskem in slovenskem jeziku.
- Visit Ljubljana – aplikacija za potep po Ljubljani in okolici, poiščite prireditve ali uporabite glasovni vodič, ki vam bo predstavil Ljubljano skozi 14 zanimivih točk.
- URBANA – aplikacija Urbana, ki služi kot virtualna vrednostna kartica.
- BicikeLj – aplikacija Bicikelj za izposajo koles. Povedal vam bo, koliko koles in prostih mest je na najbližji postaji in kje se nahaja.
- PROMinfo – aplikacija s podatki o aktualnem stanju v prometu, ki med drugim vsebuje informacije o gostoti prometa na območju MOL, prihodih avtobusov na postajališča LPP, stanju na BicikeLJ, prostih mestih na parkiriščih v upravljanju LPT in drugo.
- Turizem Ljubljana turistom ponuja turistično kartico, s pomočjo katere lahko turist pridobi brezplačen obisk znamenitosti, brezplačen prevoz z mestnimi avtobusi, brezplačen vodeni ogled mesta in brezplačen dostop do brezžičnega interneta. Kartico lahko kupi za trajanje 24, 48 ali 72 ur (Turizem Ljubljana, 2020).

5.1 SWOT-analiza mesta Ljubljana kot pametnega mesta s poudarkom na uporabi tehnologije IoT

V nadaljevanju v tabeli 1 predstavljam SWOT-analizo uporabe IoT v turizmu za Ljubljano, kjer se osredotočam na prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti tako z vidika turista kot mesta.

Tabela 1: SWOT-analiza mesta Ljubljana kot pametnega mesta s poudarkom na uporabi tehnologije IoT

PREDNOSTI	SLABOSTI
- Varnost ljudi, ki je predpogoj za vzpostavitev pametnega mesta. - Možnost souporabe vozil, ki je zelo uporabna tako za prebivalce kot tudi obiskovalce in se hitro izpopolnjuje. - Brezplačne mobilne aplikacije za vodenje, ki so v pomoč turistom in drugim obiskovalcem mesta. - Turistična kartica Ljubljane, ki je v veliko pomoč turistom, saj se na ta način izognejo gneči. - Nekatere brezplačne aplikacije za vodene ogleda Ljubljane (Ljubljana travel guide, Ljubljana Smartguide, Ljubljana cityguide in drugi). - Aplikacija Ljubljana by wheelchair, ki je aplikacija za potrebe gibalno oviranih turistov.	- Neizkoriščenost naravnih virov, predvsem na področju električne energije. - V novejših stanovanjskih soseskah je premalo zelenih površin. - Nekatere mobilne aplikacije so plačljive, kar lahko slabo vpliva na meščane in turiste. - Brezplačni ogledi s pomočjo turistične kartice so na voljo le v angleškem jeziku, kar lahko povzroči nezadovoljstvo s strani drugih turistov.

PRILOŽNOSTI	NEVARNOSTI
- Ohranjanje zelenih površin, ki so namenjene tako prebivalcem kot tudi obiskovalcem. - Zmanjšanje izpustov CO₂ za boljše življenje prebivalcev in obiskovalcev. - Ustanovitev javno-zasebnega podjetja, ki bo skrbelo za sooblikovanje strategij in rešitev za pametno mesto. - Vzpostavitev inovativnega središča z združevanjem fakultet z gospodarstvom. - Lokacija – bližina gora, naravnih virov vode, ki bi jih lahko uporabili. - Vzpostavitev pametnega prometa, katerega obrisi se že kažejo. - Učinkovita izraba virov, predvsem vode in električne energije. - Zmanjševanje prometa v mestu, spodbujanje uporabe koles. - Integriran javni prevoz, ki temelji na povezovanju različnih vrst prevoza. - Razširitev aplikacije Visit Ljubljana in aplikacije Urbana v različne tuje jezike, kar bo olajšalo gibanje in druge aktivnosti mnogim obiskovalcem. - Razširitev aplikacije Bikelj v tuje jezike, da bo uporabna tudi za tujce. - Razširitev PROMInfo aplikacije v tuje jezike, saj veliko obiskovalcev obišče Ljubljano z avtom in potrebuje informacije o prometu.	- Ljubljana nima izdelane dolgoročne strategije za razvoj pametnega mesta. - Povečanje števila prebivalcev in obiskovalcev in s tem prometa ter tudi onesnaževanja. - Veliko aplikacij je na voljo le v slovenskem in nekatere v angleškem jeziku, kar ne omogoča enostavnejšega obiska mesta drugače govorečim obiskovalcem. - Konkurenčna mesta, ki so lahko bolj napredna pri pridobivanju turistov, na primer Zagreb, Dunaj. - S povečanjem pametnih naprav se lahko turist počuti nelagodno in nadzorovano.

5.2 Analiza ugotovitev

Kot smo že omenili, v Ljubljano prihaja vse več turistov, pa tudi prebivalcev, ki se s podeželja selijo v Ljubljano, ter tudi vsakodnevnih delovnih migrantov. Na področju mobilnosti mora biti v prihodnosti pozornost namenjena zagotavljanju zadostnosti in učinkovitosti. Če bi način gibanja posameznega motoriziranega prometa ostal nespremenjen, bi rast prebivalstva povzročila tudi večje število potovanj z avtomobilom, kar bi povzročilo večje povpraševanje po energiji in povečanje škodljivih emisij zaradi prometa, pa tudi intenzivnejšo uporabo prostora, ki ga že sedaj primanjkuje, kar pa se ne ujema s ciljem visoke kakovosti življenja vseh prebivalcev v mestu. Če je uporaba motornih vozil nujna, morajo ta uporabljati varčna pogonska goriva, ki ne vsebujejo CO₂, in obnovljive vire energije. S pomočjo IoT je mogoče vzpostaviti bolj trajnostno naravnano prometno ureditev, ki temelji na zmanjšanju prometa, uporabi alternativnih prevozov (kolesa, pešačenje, vozila na električni pogon) in lažšanju težav voznikov v mestu. Mesto Ljubljana že razvija izposajo

koles s pomočjo aplikacije, poleg tega pa se vse bolj uveljavlja tudi koncept souporabe vozil, ki je na voljo tako prebivalcem kot tudi obiskovalcem.

Mesto Ljubljana ima priložnost tudi pri učinkoviti izrabi virov, ki bi jo bilo mogoče nadzirati s pomočjo tehnologije IoT. Glavni poudarek nadaljnjega razvoja energetskega sistema bi morala biti v prihodnosti intenzivna uporaba lokalnih obnovljivih virov in odpadne toplote za proizvodnjo toplote in električne energije. Razviti bi morali trajnostni sistem daljinskega ogrevanja in izkoristiti možnosti naravnih virov ogrevanja.

Kar se tiče tujih turistov, bi bilo treba različne aplikacije, ki so jim v pomoč, razširiti in nadgraditi v tuje jezike, poleg tega pa bi lahko razvili različne aplikacije, ki bi se zgledevale po sorodni uporabi v drugih mestih, ali pa bi v sodelovanju z različnimi univerzami razvili določene inovacije na področju tehnologije IoT v turizmu, kar bi lahko še bolj spodbudilo potencialne turiste k ogledu oziroma obisku Ljubljane. To pa zahteva sodelovanje in spodbujanje razvoja inovacij, ki bi lahko ob pomoči znanja, ki ga slovenske univerze in podjetja zagotovo imajo, razvile unikatne izdelke in storitve, ki bi Ljubljano postavile na zemljevid pametnih in inovativnih mest, privlačnih za turiste z vsega sveta.

SKLEP

V današnji dobi je IoT postal pomembno orodje za povezovanje različnih omrežij. Pomembnost je razvidna iz dejstva, da je bilo v letu 2008 število naprav, povezanih z internetom, večje od takratne svetovne populacije. IoT je postal sestavni del vsakdanjega življenja. S pojavom IoT in razširjenih možnosti povezljivosti z internetom, se je tudi koncept pametnega mesta spremenil v resničnost. Prav tako vse večje število prebivalcev in povečana poraba virov povzročata nove izzive v upravljanju, na katere je mogoče odgovoriti z razvojem pametnega mesta. Pametna mesta se osredotočajo na trajnostno rabo virov in se v veliki meri zanašajo na pravilno ravnanje z odpadki ter ponovno uporabo virov za reševanje naraščajoče ravni porabe. Pametno mesto uporablja obnovljive vire energije za zmanjšanje onesnaževanja in povečanje učinkovitosti.

Zdi se, da pametne mestne tehnologije zagotavljajo številne izvedljive rešitve za te in druge sodobne izzive v mestnih središčih. Pametno mesto je mogoče opredeliti kot sodobno mesto, ki lahko z uporabo novih in inteligentnih tehnologij, kot je IoT, zagotovi trajnost in učinkovitost. Ta cilj je mogoče doseči z vključevanjem raznolike infrastrukture, produktov in storitev, ki jih lahko nadzorujejo inteligentne naprave. Pametna mesta se razvijajo kot odgovor na kritična in vsakodnevna vprašanja, kot so upravljanje s kriminalom, izobraževanje, energija, okolje, zdravstvo, javni prevoz, zaposlovanje, ravnanje z odpadki ter strateška in skupna uporaba stavb in drugih mestnih prostorov, vozil in celo hišnih ljubljencev. S pomočjo upravljanja podatkov in tehnologij v oblaku, ki temelji na IoT, se lahko razvijejo različni mestni informacijski sistemi, ki vključujejo podatke senzorične ravni in podporne strukture za mreženje.

Čeprav številne tehnologije temeljijo na uporabi IoT, je potovalni in turistični sektor še posebej primeren, da bi lahko izkoristil pozitivne lastnosti IoT, ki lahko omogoči avtomatizacijo, več personalizacije in izboljša turistična doživetja. Poenostavi lahko tudi vsakodnevne dejavnosti turistov, od vodenih ogledov do organizacije potovanja. Uporaba pametnih naprav pa lahko po drugi strani pripomore tudi k optimizaciji fizičnega stanja hotelov in njegovih sob ter zmanjša stroške energije. IoT tako lahko turistom omogoči večji nadzor in dostop do informacij prek svojega telefona.

V mestih, ki želijo postati privlačna za turiste, lahko torej tehnologijo IoT uporabijo v različne namene. Ob obilici prednosti in priložnosti, ki smo jih navedli v SWOT-analizi, pa prinaša tudi nekatere slabosti. V času, ko govorimo o vse večjem nadzoru našega vsakdana in dejavnosti, se lahko marsikdo vpraša, če nismo morda preveč nadzorovani in če nekdo opazuje vsako naše dejanje in premik. Lepota turizma v očeh veliko ljudi še vedno pomeni mir, oddih in odmaknjenost v naravo brez informacijsko-komunikacijskih naprav in nenehnega stika z internetom.

Predstavljeno raziskavo bi bilo smotrno razširiti še s študijo med prebivalci mesta in turisti, ki bi jih povprašali o njihovem mnenju glede uporabe IoT v mestu Ljubljana, npr. katere aplikacije se jim zdijo smiselne in katere ne. Poleg tega bi bilo smotrno izvesti tudi raziskavo med turističnimi delavci, ki imajo neposreden stik z obiskovalci in turisti ter lahko lažje in hitreje prepoznajo njihove potrebe, s čimer bi lahko pomagali izboljšati napore mesta Ljubljana, da postane prijaznejše turistom tudi s pomočjo IoT.

LITERATURA IN VIRI

1. Adamuscin, A., Golej, J. & Panik, M. (2016). The challenge for the development of Smart City Concept in Bratislava based on examples of smart cities of Vienna and Amsterdam. *EAI Endorsed Transactions on Smart Cities*, 1(1), 1–14.
2. Alavi, A. H., Jiao, P., Buttlar, W. G. & Lajnef, N. (2018). Internet of Things-enabled smart cities: State-of-the-art and future trends. *Measurement*, 129, 589–606.
3. Almobaideen, W., Krayshan, R., Allan, M. & Saadeh, M. (2017). Internet of Things: Geographical Routing based on healthcare centers vicinity for mobile smart tourism destination. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 342–350.
4. Ashton, K. (2009). That Internet of Things thing. *RFID Journal*. Pridobljeno 20. januarja 2020 na spletnem naslovu <http://www.itrco.jp/libraries/RFIDjournal-That%20Internet%20of%20Things%20Thing.pdf>
5. Bruneo, D., Distefano, S., Giacobbe, M., Longo Minnolao, A., Longo, F., Merlino, G., Mulfari, D., Panarello, A., Patanè, G., Puliafito, A., Puliafito, C. & Tapas, N. (2019). An IoT service ecosystem for Smart Cities: The #SmartME project. *Internet of Things*, 5, 12–33.
6. Casola, V., De Benedictis, A., Rak, M. & Villano, U. (2019). Toward the automation of threat modeling and risk assessment in IoT systems. *Internet of things*, 7 1–13.

7. Cassandras, C. G. (2016). Smart Cities as Cyber-Physical Social Systems. *Engineering*, 2, 156–158
8. Cavdar, T. & Ebrahimpour, N. (2019). Decision-making for small industrial Internet of Things using decision fusion. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 27, 4134 – 4150.
9. Chatterjee, S., Kumar Kar, A. & Gupta, M. P. (2018). Success of IoT in Smart Cities of India: An empirical analysis. *Government Information Quarterly*, 35, 349–361
10. Cohen, B. (2014) The 10 Smartest Cities In Europe. Fast Company & Inc, 2015 Mansueto Ventures LLC. Pridobljeno 22. februarja 2020 na spletnem naslovu <http://www.fastcoexist.com/3024721/the-10-smartestcities-in-europe>.
11. Duh, M. (2015). *Upravljanje podjetja in strateški management*. Ljubljana: GV Založba.
12. Frue, K. (brez datuma). SWOT Analysis of the Internet of Things. Pridobljeno 29. januarja 2020 na spletnem naslovu <https://pestleanalysis.com/swot-analysis-of-the-internet-of-things/>
13. Golob, K. (2014). *Kdo je zares pomemben za slovenska družinska podjetja? Teorija vpliva deležnikov v slovenskih družinskih podjetjih*. Magistrsko delo. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
14. Iot.do (brez datuma). Healthcare IoT Market Is Anticipated To Witness An Upsurge In Demand Till 2022. Pridobljeno 29. januarja 2020 na spletnem naslovu <https://iot.do/healthcare-iot-report-2016-06>
15. Khanboubi, F., Boulmakoula, A. & Tabaa, M. (2019). Impact of digital trends using IoT on banking processes. *Procedia Computer Science*, 151, 77–84
16. Khayer, A., Talukder, S., Bao, Y. & Hossain, N. (2020). Cloud computing adoption and its impact on SMEs' performance for cloud supported operations: A dual-stage analytical approach. *Technology in Society*, 60, 1–15.
17. Kumar, S., Tiwari, P. & Zymbler, M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big data*, 6, 1–20.
18. Lee, I. (2019). The Internet of Things for enterprises: An ecosystem, architecture, and IoT service business model. *Internet of things*, 7, 1–13.
19. Lee, I. & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431–440.
20. Lin, Y. (2011). *The application of the internet of things in Hainan tourism scenic spot. Seventh International Conference on Computational Intelligence and Security*. China: College of Electronics Information and Engineering, Qiongzhou University.
21. Liu, L. (2018). IoT and A Sustainable City. *Energy Procedia*, 153, 342–346.
22. Malik, R., Solanki, K. & Dalal, S. (2018). Literature review on security aspects of IoT. *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 9(2), 123–126.
23. Mann, J. (2015). The Internet of Things: Opportunities and Applications across Industries, International Institute for Analytics, Enterprise Research Service. Pridobljeno 29. januarja 2020 na spletnem naslovu www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/research2/iaa-internet-of-things-108110.pdf.

24. Mavrogiorgou, A., Kiourtis, A., Perakis, K., Pitsios, S. in Kyriazis, D. (2019). IoT in Healthcare: Achieving Interoperability of High-Quality Data Acquired by IoT Medical Devices. *Sensors*, 19, 1–20.
25. Mercer. (13. marec, 2019). Vienna tops mercer's 21st quality of living ranking. Pridobljeno 20. februarja 2020 na spletnem naslovu <https://www.mercer.com/newsroom/2019-quality-of-living-survey.html>
26. Mestna občina Ljubljana. (brez datuma). *Ljubljana pametno mesto*. Pridobljeno 19. januarja 2020 na spletnem naslovu <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/ljubljana-pametno-mesto/>
27. Nexume. (brez datuma). *Making connections*. Pridobljeno 19. januarja 2020 na spletnem naslovu <https://nexume.net/iiot/what-are-the-basic-elements-of-an-iiot-platform/>
28. Prizam, A. (2017). The internet of things (IoT): The next challenge to the hospitality industry. *International Journal of Hospitality Management*, 62, 132–133
29. Rouse, M. & Wigmore, I. (2017). *Internet of Things (IoT)*. Pridobljeno 19. januarja 2020 na spletnem naslovu <http://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>
30. Schuster, A. (2. februar, 2019). *Vienna Smart City Pilot Project. Transmission & Distribution World; Overland Park*. Pridobljeno 19. februarja 2020 na spletnem naslovu <https://search-proquest-com.nukweb.nuk.uni-lj.si/docview/2174683524/fulltext/3F24622349174B07PQ/2?accountid=16468>
31. Shafiee, S., Ghatari, A. R., Hasanzadeh, H. & Jahanyan, J. (2019). Developing a model for sustainable smart tourism destinations: A systematic review. *Tourism Management Perspectives*, 31, 287–300
32. Skelia. (brez datuma). *Top 9 it trends in travel industry 2020*. Pridobljeno 20. februarja 2020 na spletnem naslovu <https://skelia.com/news/top-9-it-trends-in-travel-industry-2020/>
33. Smart City Wien, Framework Strategy. (2014). *City of Vienna. Vienna City Administration, 2014*. Pridobljeno 22. februarja 2020 na spletnem naslovu https://smartcity.wien.gv.at/site/files/2019/07/Smart-City-Wien-Framework-Strategy_2014-resolution.pdf
34. Solanki, A., Patel, C. & Doshi, N. (2019). Smart cities-A case study of Porto and Ahmedabad. *Procedia Computer Science*, 160, 718–722.
35. Sodhro, A. H., Pirbhulal, S., Luo, Z. & de Albuquerque, V. H. (2019). Towards an optimal resource management for IoT based Green and sustainable smart cities. *Journal of Cleaner Production*, 220, 1167–1179.
36. SURS. (2020). *Statistični urad Republike Slovenije*. Pridobljeno 22. februarja 2020 na spletnem naslovu <https://www.stat.si/statweb>
37. Tahaei, H., Afifi, F., Asemi, A., Zaki, F. & Anuar, N. (2020). The rise of traffic classification in IoT networks: A survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 154,
38. Turizem Ljubljana. (brez datuma). Pridobljeno 19. januarja 2020 na spletnem naslovu <https://www.visitljubljana.com/sl/turizem-ljubljana/>

39. Tussyadiah, I. (2013). Toward a Theoretical Foundation for Experience Design in Tourism. *Journal of travel and research*, 53(5), 543–564.
40. Ubuntupit. (2020). *Top 20 Emerging IoT Trends That Will Shape Your Future Soon*. Pridobljeno 10. januarja 2020 na spletnem naslovu <https://www.ubuntupit.com/top-20-emerging-iot-trends-that-will-shape-your-future-soon/>
41. Wang, D., Li, X. & Li, Y. (2013). China's "smart tourism destination" initiative: A taste of the service-dominant logic. *Journal of Destination Marketing & Management*, 2, 59–61.
42. Wang, X., Li, X., Zhen, F. & Zhang, J. (2016). How smart is your tourist attraction?: Measuring tourist preferences of smart tourism attractions via a FCEM-AHP and IPA approach. *Tourism Management*, 54, 309–320.
43. ZDnet. (brez datuma). *IoT to drive growth in connected devices through 2022: Cisco*. Pridobljeno 12. januarja 2020 na spletnem naslovu <https://www.zdnet.com/article/iot-to-drive-growth-in-connected-devices-through-2022-cis>