

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

ZAKLJUČNA STROKOVNA NALOGA VISOKE POSLOVNE ŠOLE

**INTERNET STVARI IN NJEGOVA UPORABA**

Ljubljana, avgust 2019

ANJA GAJŠAK

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Anja Gajšak, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom »Internet stvari in njegova uporaba«, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Tomažem Turkom

### IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravila 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 poskrbela, 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 plagiatstvo – 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 plagiatstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobila vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označila;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnala v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobila 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 preko 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 študentke: \_\_\_\_\_

## KAZALO

UVOD .....	1
<b>1 INTERNET STVARI IN NJEGOV RAZVOJ .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Razvoj interneta stvari .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2 Prve naprave, povezane z internetom stvari .....</b>	<b>3</b>
<b>2 PAMETNO OMREŽJE.....</b>	<b>4</b>
<b>3 PAMETNI DOM .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Prednosti in slabosti pametnega doma.....</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Pametni gospodinjski aparati .....</b>	<b>6</b>
<b>3.3 Ostale pametne naprave .....</b>	<b>7</b>
<b>4 INTERNET STVARI V ZDRAVSTVU .....</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Prednosti in slabosti interneta stvari v zdravstvu.....</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Vpliv interneta stvari v zdravstvu .....</b>	<b>10</b>
<b>5 INTERNET STVARI V ŠPORTU.....</b>	<b>11</b>
<b>5.1 Pametni stadioni.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2 Pametna športna oprema in pripomočki .....</b>	<b>13</b>
<b>6 INDUSTRIJA 4.0 .....</b>	<b>14</b>
<b>6.1 Uporaba industrijskega interneta stvari.....</b>	<b>15</b>
<b>6.2 Industrija 4.0 v avtomobilski industriji .....</b>	<b>16</b>
<b>7 PAMETNA MESTA .....</b>	<b>17</b>
<b>7.1 Primeri rešitev za pametna mesta .....</b>	<b>18</b>
<b>7.2 Ljubljana, pametno mesto .....</b>	<b>19</b>
<b>8 PRIHODNOST INTERNETA STVARI .....</b>	<b>19</b>
<b>SKLEP .....</b>	<b>22</b>
<b>LITERATURA IN VIRI .....</b>	<b>23</b>
<b>PRILOGE.....</b>	<b>27</b>

## KAZALO PRILOG

Priloga 1: Prve naprave povezane z internetom stvari .....	1
Priloga 2: Pametni gospodinjski aparati .....	2
Priloga 3: Naprave medicinskega interneta stvari .....	3
Priloga 4: Pametne stvari v športu.....	4

## **SEZNAM KRATIC**

ang. – angleško

**GPS** – (ang. Global Positioning System); globalni sistem za določanje položaja

**IKT** – informacijska komunikacijska tehnologija

**IoT** – (ang. Internet of Things); internet stvari

**LPP** – Ljubljanski potniški promet

**M2M** – (ang. machine to machine), naprava z napravo

**MGL** – Mestno gledališče Ljubljana

**WiFi** (ang. Wireless Fidelity); brezžični dostop do internetnega omrežja

**ZD** – zdravstveni dom

## UVOD

Tako kot človeštvo se je skozi zgodovino dogajala tudi evolucija tehnologije. Iz navadnih enostavnih izdelkov (hišni telefon) so se pričeli razvijati naprednejši produkti (mobilni telefon), ki so sprva predstavljali ne le nov način življenja ljudi, temveč na nek način tudi revolucijo. Novi izdelki, ki so si jih vsi želeli uporabljati, pa se niso nehali razvijati. V nekaj desetletjih so izdelki, ki so nekoč predstavljali napredek v življenju, postali zastareli. Novejši in sodobnejši izdelki (pametni telefoni), ki so nastali kot posledica razvoja, svoje predhodnike spodrivajo tako s trga kot tudi iz uporabe. Nastala je nova vrsta tehnologije, imenovana internet stvari (upravljanje aparatov preko pametnih telefonov).

Primarna komunikacija, ki so jo poznali že naši predniki, je potekala le med ljudmi. Sčasoma je komunikacija pričela potekati tudi med človekom in stvarjo (avtomati za napitke in prigrizke); nazadnje je pričela komunikacija potekati tudi med napravami (pametni medicinski pripomočki in aplikacije na pametnih telefonih).

Ker se razvoj človeka in tehnologije iz dneva v dan vse bolj razvija, sem sklenila, da je ravno internet stvari tisto področje, ki bo tudi v prihodnosti prineslo nove trende, tako na področju vsakodnevne osebne uporabe posameznikov, kot tudi na področju zdravstva, logistike, industrije ter ostalih panog. Starejšim generacijam je internet stvari neznanka. Da se tudi sami izognemo nepoznavanju sodobnih tehnološko naprednih stvari, je pomembno, da razumemo uporabo naprav, ki temeljijo na internetu stvari ter možen razvoj teh v prihodnje.

V zaključni nalogi bom raziskala nekaj področij oziroma panog, ki so internet stvari že vključile v svoj delovni proces. Spoznala bom krajšo zgodovino interneta stvari in njegov razvoj. Osredotočila se bom predvsem na pametne mreže, pametni dom, zdravstvo, šport, industrijo 4.0 ter povezavo med internetom stvari in pametnimi mesti. Predstavila bom nekaj stvari oziroma naprav, ki so skozi leta doživeli velik razvoj, in opisala primere uporabe interneta stvari v zgoraj naštetih področjih. Nazadnje bom raziskala tudi možen razvoj interneta stvari v prihodnje, ki bo močno vplival na naša življenja.

Namen zaključne strokovne naloge je podrobneje spoznati internet stvari in njegovo uporabo, se seznaniti z različnimi primeri uporabe interneta stvari, ugotoviti prednosti in slabosti, ki jih internet stvari prinaša, ter predvideti razvoj interneta stvari v prihodnosti in kaj njegov nadaljnji razvoj lahko za človeka pomeni. Prav tako je moj namen ugotoviti smer nadaljnega razvoja interneta stvari.

Cilj zaključne strokovne naloge je odgovoriti na zastavljena raziskovalna vprašanja:

**R1:** »Kako internet stvari vpliva na vsakdanje življenje?«

**R2:** »Ali lahko internet stvari vpliva na višjo kakovost življenja?«

**R3:** »Kaj lahko pričakujemo od interneta stvari v prihodnosti?«

# 1 INTERNET STVARI IN NJEGOV RAZVOJ

Internet stvari predstavlja komunikacijo med napravami. Je prisotnost internetnega terminala v zelo širokem naboru naprav. Naprave, ki se lahko povežejo, morajo biti opremljene s senzorji ter internetno povezavo. Le to omogoča napravam povezovanje z ostalimi napravami, ki so prav tako opremljene s senzorskim stikalom in internetno povezavo. V internet stvari uvrščamo različne naprave, vse od pametnih mikrovalovnih pečic, ki same pogrejejo hrano, avtomobilov, ki vozijo brez pomoči voznika in lahko zaznajo osebo ali predmet na cestišču, ter športnih pripomočkov, ki izmerijo srčni utrip ter seštevajo število opravljenih korakov v enem dnevu in nato na podlagi rezultatov predlagajo najprimernejšo vadbo za posameznika (Clark, 2016).

S pomočjo interneta stvari nam tako uspe opraviti več stvari v krajšem času. Na primer, če ima avtomobil dostop do koledarja na pametnem telefonu posameznika, lahko navigacijska naprava avtomobila poišče najhitrejšo pot ali pa v primeru zastojev celo pošlje sporočilo, da bo posameznik zamudil. Dober primer sta tudi budilka in kavni aparat. Povezava med budilko in kavnim aparatom lahko sproži samodejno kuhanje kave ob tisti uri, ko zazvoni budilka. Internet stvari pride še kako prav tudi na delovnem mestu, saj lahko naprave zaznajo, kdaj zmanjkuje zalog in lahko le-te same naročijo (Morgan, 2014).

## 1.1 Razvoj interneta stvari

Izraz internet stvari je bil prvič uporabljen leta 1999 s strani Kevina Ashtona, soustanovitelja Centra Auto-ID, v predstavitvi podjetju P&G. Istega leta je izšla tudi knjiga profesorja Neila Gershenfelda z naslovom »Ko stvari začnejo razmišljati«. Za razliko od Kevina Ashtona Neil Gershenfeld ni uporabil izraza »internet stvari«, temveč je le predstavil smer razvoja interneta stvari. Ideja o internetu stvari se je razvila že v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja. Takrat je bil poznan kot vgrajeni internet in razširjeno računalništvo (Rouse, brez datuma).

Internet stvari se je razvil iz komunikacije naprava-naprava (ang. machine to machine – M2M); naprave lahko komunicirajo med seboj brez človeške interakcije. Komunikacija naprava-naprava se nanaša na povezavo naprave z oblakom, od koder lahko z napravo upravljamo ter zbiramo podatke iz naprave. Za internet stvari lahko rečemo, da je senzorsko omrežje pametnih naprav, ki povezujejo ljudi, sisteme in druge aplikacije za zbiranje in izmenjavo podatkov (Rouse, brez datuma).

Predhodnika interneta stvari imenujemo SCADA (nadzor in pridobivanje podatkov). SCADA je program za zbiranje podatkov iz oddaljenih lokacij za nadzor opreme. SCADA sistemi vključujejo komponente strojne in programske opreme. Strojna oprema zbira in hrani podatke v računalniku, ki ima nameščeno programsko opremo SCADA. Poznejši SCADA sistemi so se razvili v prvo generacijo interneta stvari (Rouse, brez datuma).

Koncept IoT ekosistema se je zgodil šele v sredini leta 2010. Kot začetnike IoT ekosistema lahko navedemo kitajsko vlado, ki je takrat predstavila internet stvari kot strateško prioriteto v njenem petletnem načrtu (Rouse, brez datumaa).

## 1.2 Prve naprave, povezane z internetom stvari

Začetki računalništva v oblaku segajo v leto 1962. Ameriški psiholog in računalniški znanstvenik Joseph Carl Robnett Licklider je raziskoval svojo idejo o »medgalaktičnem računalniškem omrežju«. Predstavljal si je sistem računalnikov, ki so med seboj povezani, in prostor, kjer so vsi podatki dostopni vsem. Ta zamisel je omogočila ustvarjanje spletnih bančnih vmesnikov, digitalnih knjižic in računalništva v oblaku (Howard, 2015).

Prve naprave, ki niso bile računalniki in so bile hkrati povezane z računalniškim omrežjem, so bili avtomati za pijačo in prigrizke ter vrsta drugih naprav, katerih nadgradnje uporabljamo še danes (Saffer, 2017).

Naštela bom nekaj naprav, ki segajo v začetek razvoja interneta stvari:

- Prodajni avtomat »Prancing Pony Cooperative« je nastal v sredini sedemdesetih let. Bil je prvi računalniško voden prodajni avtomat. Neposredno je bil povezan z SAIL DEC-10. Kasneje so ga povezali z UNIX-om in predstavljen je bil plačilni sistem, s katerim je lahko uporabnik položil na račun dobroimetje, ki ga je lahko nato koristil za nakup pijače in prigrizkov z avtomata (Saffer, 2017).
- Naslednja naprava, ki je komunicirala z napravo, je bila prav tako prodajni avtomat. Razvili so ga programerji leta 1982 na Carnegie Mellon University. Prodajni avtomat so opremili z mikrostikali in internetno povezavo. Kmalu po iznajdbi so vpogled v vsebino in temperature izdelkov prodajnega avtomata imeli vsi, ki so lahko dosegli IP naslov naprave (128.2.209.43). Čeprav sta pred njo nastali kar dve napravi, ki sta se povezali z omrežjem, pa je ravno ta naprava tista naprava, ki naj bi predstavljala rojstvo interneta stvari (Maxey, 2016).
- Prva naprava, ki se je povezala z internetom in je bila namenjena gospodinjstvu, je bil internetni toaster (1990). Imel je eno funkcijo, to je vklop toasterja. Zapečenost toasta je bila odvisna od tega, koliko časa je bil toaster prižgan. Leto kasneje so toaster nadgradili. Dodali so mu robotski žerjav, ki je rezino kruha na ukaz človeka preko interneta zagrabil in jo spustil v toaster. Sistem je bil avtomatiziran od začetka do konca (Saffer, 2017).
- Istega leta, kot so izumili prvi internetni toaster, je Olivetti izumil elektronski sistem, ki je zaznaval gibanje osebja. Značka z elektronskim sistemom gibanja je oddajala infrardeče signale, ki so jih zaznali senzorji, nameščeni po celotni stavbi podjetja (Howard, 2015).
- Spletna kamera je zagledala luč sveta leta 1993, in sicer na Univerzi Cambridge. Sprva je med letoma 1991 in 1993 delovala le na lokalnem omrežju. Spletno kamero so

uporabljali, da bi ugotovili, ali je kava pripravljena ali ne. Prva spletna kamera je delovala do leta 2001 (Howard, 2015).

- Leta 1995 je nastal »Telegarden«. Spletni uporabniki so si lahko ogledovali in imeli interakcijo z oddaljenim vrtom, polnim rastlin. Uporabniki so s pomočjo robotske roke lahko vrt zalivali, sadili ter spremljali rast sadik (Saffer, 2017).
- Spletna stran »Drive me insane« iz leta 1997 omogoča uporabniku spletne strani vklop in izklop svetilk v nekem prostoru; dogajanje opazuje preko spletne kamere (Saffer, 2017).
- Eden izmed mejnikov interneta stvari je predstavljal tudi LG-jev hladilnik, ki je bil javnosti predstavljen junija 2000. Hladilnik je imel funkcije zaznavanja notranje temperature, svežine hrane, video sporočil, fotoaparata, albuma, mp3 predvajalnika glasbe, skeniral je lahko hrano, ki je v tistem trenutku bila v hladilniku ter podal informacije, kot so na primer čas, ki ga je tisti živilski izdelek preživel v našem hladilniku, ter katere prehranske izdelke smo imeli v tistem trenutku v hladilniku (Business Technology Media Company, 2000).

## 2 PAMETNO OMREŽJE

Izraz omrežje se nanaša na električno omrežje, omrežje daljnovodov, transformatorske postaje, transformatorje in druge naprave, ki dobavljajo električno energijo iz elektrarne. Omrežje vključimo, ko na primer vklopimo računalnik ali stisnemo na stikalo za prižig luči. Današnje električno omrežje je bilo zgrajeno še v prejšnjem ter zaradi napredka tehnologije izboljšano v tem stoletju. Električno omrežje se šteje kot inženirsko čudo, a kljub temu prav zaradi napredka in razvoja tehnologije potrebujemo novo omrežje, ki se bo lahko sprijelo z digitalno in računalniško opremo ter tehnologijo. Potrebujemo takšno omrežje, ki lahko avtomatizira in upravlja z vse večjo potrebo po energiji v 21. stoletju (United States Department of Energy, brez datuma).

Pametno omrežje (smart grid) je vsako omrežje, ki omogoča dvosmerno komunikacijo med uporabnikom in stranko. Tako kot internet tudi pametno omrežje sestavljajo kontrola, računalniki, avtomatizacija ter nova tehnologija in oprema, ki delujejo skupaj. Razlika je le v tem, da te naprave delajo z električnim omrežjem in da se le-to odzove na hitro spreminjajoče se povpraševanje po električni energiji (United States Department of Energy, brez datuma).

Pametna omrežja predstavljajo odlično priložnost za premik energetske industrije v novo dobo zanesljivosti, razpoložljivosti in učinkovitosti, ki bo prispevala tako k gospodarstvu kot tudi zdravju ljudi. Da lahko zagotovimo prednosti, ki jih prinaša pametno omrežje, je ključno opraviti testiranja, tehnološke izboljšave, izobraževanje potrošnikov ter izmenjavo informacij. Prednosti, ki jih pametna omrežja zagotavljajo, so učinkovitejši prenos električne energije, hitrejša obnova električne energije po motnjah napajanja, zmanjšanje stroškov poslovanja in upravljanja za podjetja ter posledično zmanjšanje stroškov za potrošnike, večja



integracija sistemov obnovljivih virov električne energije, boljša integracija sistemov za proizvodnjo električne energije, vključno s sistemi obnovljive energije, ter izboljšana varnost. Motnje električne energije, kot je na primer izpad električne energije, lahko povzročijo domino učinek. Pride do vrste napak, ki lahko vplivajo na bančništvo, promet, telekomunikacije ter gospodinjstva. Pametna omrežja svoje prednosti izkažejo predvsem pri velikih izpadih električne energije, ko v skupnostih kljub množičnemu izpadu še vedno delujejo bolnišnice in zdravstveni domovi, semaforji, policija, telefonski sistem ter nekatere trgovine z živili (United States Department of Energy, brez datuma).

Pametno omrežje se ne nanaša samo na tehnologijo, temveč tudi na informacije in orodja, ki jih uporabnik potrebuje pri izbiri električne energije. Gre za podoben koncept elektronskemu bančništvu. Uporabnik lahko v vsakem trenutku kar preko računalnika preveri količino porabljene električne energije ter trenutne stroške električne energije (United States Department of Energy, brez datuma).

Kot tehnologija se tudi pametna omrežja razvijajo počasi in postopoma. Ko bodo pametne mreže doživele zrelost, bodo prinesle s seboj veliko preobrazbo. Spremenil se bo način, kako delamo, živimo, se učimo, igramo ter opravljamo vsakdanje dejavnosti. Svet bo ponovno doživel revolucijo, podobno tisti, ki jo je s seboj pripeljala tudi internet, ki je končno bil na voljo širši javnosti (United States Department of Energy, brez datuma).

### **3 PAMETNI DOM**

Pametni domovi (smart house) postajajo vse pogostejši tudi pri nas. Skoraj ni gospodinjstva, ki ne bi imelo v svojem domu vsaj ene pametne naprave. Domovi, kakršne smo včasih videli v filmih, kot sta Vrnitev v prihodnost in Sam doma, so sčasoma postali resničnost.

Izraz »pametni dom« se uporablja za opis hiše ali stanovanja, ki ima komunikacijsko omrežje, ki se lahko poveže z različnimi napravami ter omogoča dostop do teh naprav, nadzor nad napravami in upravljanje z napravami. Pametne naprave se povežejo z internetom. Do mnogih naprav ima uporabnik dostop kar preko aplikacije, naložene na pametnem telefonu ali tabličnem računalniku. Uporabnik lahko te naprave nadzoruje in upravlja kar preko brezžičnega omrežja Wi-Fi. Zaradi tehnološkega napredka ter hitrejšega, zanesljivejšega in cenovno ugodnejšega širokopasovnega dostopa je pametni dom v celoti veliko lažje povezati kakor kadarkoli prej. Izboljšan razpon signala Wi-Fi usmerjevalnikov nam omogoča brezžično pokrivanje več prostorov v domu, kar omogoča enemu samemu usmerjevalniku povezanost z več napravami hkrati (Stevens, 2018).

Dom lahko spremenimo v pametni dom tako, da namestimo omrežje, ki nam omogoča povezovanje naprav z drugimi napravami. Lahko pa se odločimo za nakup naprav, ki se povežejo z aplikacijo na pametnem telefonu ali tablici. Vse bolj priljubljeni postajajo tudi asistenti pametnega doma, osebni glasovni pomočniki, ki prebivajo v našem pametnem

telefonu, osebni računalnik, zvočniku ali drugi napravi, povezani z internetom. Google Home in Amazon Echo sta tista dva asistenta pametnega doma, ki narekujeta smernice za prihodnost (Stevens, 2018).

Prva naprava, namenjena pametnemu domu, je prišla na trg leta 2011. »Nest Learning Thermostat« je iznajdba podjetja Nest Labs, ustanovljenega leto prej. Podjetje je kmalu zasnovalo tudi pametne detektorje dima in varnostne kamere. Smartthings Inc. je s pomočjo kampanje Kikstarter zbral 1,2 milijona finančnih sredstev za financiranje ideje sistema pametnega doma. S pomočjo dodatnih sredstev je podjetje prišlo na trg leta 2013; že leto kasneje ga je prevzel tehnološki velikan Samsung (Rouse, brez datumab).

### **3.1 Prednosti in slabosti pametnega doma**

Ena izmed največjih prednosti avtomatiziranega doma je zagotovo nadzor nad celotnim stanovanjem ali hišo. Uporabnik lahko spremlja svoj dom na daljavo ter tako prepreči nevarnosti, ki bi se lahko zgodile zaradi odprtih vrat in oken ali zaradi vključenega kavnega aparata. Naslednja prednost pametnega doma je tudi ta, da naprave spremljajo in si zapomnijo vedenje in želje stanovalcev. Ob prihodu domov se tako lahko prižgejo luči v stanovanju, odprejo garažna vrata ali vklopi glasba. Pametni dom pomaga tudi pri zniževanju stroškov potrošnikov. Klima se lahko samodejno vklopi le nekaj časa, preden prispemo domov; namakalni sistem na vrtu bo potrošil le toliko vode, kolikor je zares potrebno. Z avtomatizacijo doma potrošnik uporablja elektriko, vodo in druge naravne vire bolj smotrno in hkrati privarčuje tudi pri denarju (Rouse, brez datumab).

Slaba stran pametnega doma se kaže v hitrem razvoju tehnologije. Starejši ljudje in tisti ljudje, ki se na sodobno tehnologijo ne spoznajo najbolje, bi lahko ob zapleteni uporabi pametnih naprav naleteli na ovire, kar bi jih lahko odvrnilo od nadaljnje uporabe pametnih naprav. Proizvajalci pametnih naprav si vsekakor prizadevajo omogočiti izdelke čim bolj prijazne za uporabo ter ustvariti čim boljše uporabniško izkušnjo. Ena izmed nevarnosti pametnih domov je tudi varnost sistema in vdor v sistem. Če tako imenovani »hekerji« uspejo vdreti v pametno napravo, je velika verjetnost, da bo prišlo do kraje in zlorabe podatkov; poleg tega lahko tudi odprejo vrata, izklopijo alarmne sisteme ter poskrbijo, da postane dom nezavarovan in pripravljen na neopazen vlom (Rouse, brez datumab).

### **3.2 Pametni gospodinjski aparati**

Pametni gospodinjski aparati nam veliko olajšajo vsakdanja gospodinjska opravila, vse od pomivanja posode, kuhanja, pranja in sušenja tekstilnih izdelkov in do pospravljanja našega stanovanja ali hiše. Naštela bom nekaj pametnih aparatov, ki nam pomagajo pri vse hitrejšem življenjskem ritmu:

- Samsungov pametni hladilnik »Family Hub« je eden najsodobnejših in najnaprednejših hladilnikov, ki so trenutno na trgu. Potrošnik ima možnost vpogleda v hladilnik iz treh kamer, ki so znotraj hladilnika. Prav tako ima uporabnik možnost izbirati med mnogimi različnimi recepti. Ogleda si lahko videe in slike ter prebira mnenja drugih uporabnikov. Seznam izdelkov, ki jih potrebuje, lahko naredi kar preko aplikacije na telefonu ali pa kar preko aplikacije na hladilniku. »Family Hub« vsebuje tudi funkcije, kot so koledar. Pustimo lahko sporočilca za ostale družinske člane, prebiramo lahko novice, pogledamo vremensko napoved. Zaslona pametnega Samsung telefona ali televizorja lahko preslikamo na mali zaslon, ki je na hladilniku. Poslušamo lahko radio ali našo priljubljeno glasbo. S pomočjo aplikacije, ki je vgrajena v hladilniku, lahko uporabnik pametne aparate Samsung upravlja kar preko zaslona na hladilniku. Prav tako lahko uporabnik komunicira z obiskovalci, ki še čakajo na povabilo v stanovanje ali hišo (Samsung Electronics Co., brez datuma).
- Pametna pečica po imenu June je pravi varčevalnik prostora. Je namreč konvekcijska pečica, dehidrator, žar, štedilnik in cvrtnik. Ima tudi možnost pogrevanja hrane. S pomočjo pametne pečice June je kuhanje postalo veliko lažje. Uporabnik lahko izbira med več kot sto različnimi kuharskimi programi. Med pripravo hrane pečica samodejno preklaplja med programi (za pripravo zrezka samodejno preklaplja med žarom in pečenjem). Pečica se preko zaslončka na desni strani vrat poveže s pametnim telefonom. Tako lahko uporabnik upravlja pečico, si ogleduje trenutno pripravo hrane v živo ter je obveščen, ko je obrok pripravljen. Aplikacija ponuja uporabniku tudi izbiro različnih receptov, ki jih spremljajo tudi video navodila za prav vsakega izmed njih. Recepte redno posodablja in dodajajo. Zaradi sinhronizacije s pečico bo aplikacija izbrala pravilen čas priprave hrane, pravilno temperaturo in predhodno nastavitvev za posamičen recept (June, 2019).
- Podjetje Beko je razvilo pomivalni stroj s tehnologijo samodejnega doziranja detergenta, ki so jo poimenovali AutoDose. Tehnologija AutoDose samodejno dozira pravo mero detergenta ne glede na program pomivanja. Prednosti se pokažejo predvsem, ko pomivalni stroj ni v celoti napolnjen ter mora uporabnik sam določiti količino pralnega sredstva. Velikokrat ga namreč damo preveč ali premalo. Bekov pomivalni stroj vsebuje tudi druge funkcije, kot so hitrejše pranje in energetska učinkovitost (prihrani lahko do 70 % elektrike), kar prihrani čas, elektriko in denar potrošnika. Poleg tega se lahko preko aplikacije HomeWhiz poveže tudi s pametnim telefonom. Aplikacija sporoča uporabniku, kdaj potrebuje pomivalni stroj ponovno polnjenje detergenta, kdaj se bo program pranja posode končal ter mnoge druge zanimive funkcije za ostale gospodinjske aparate Beko, ki uporabnika zagotovo navdušijo (TSmedia, medijske vsebine in storitve d.o.o., 2019).

### 3.3 Ostale pametne naprave

Poleg pametnih gospodinjskih aparatov nam tudi ostale pametne naprave pomagajo v vsakdanjem življenju. Da bi se uporabnik počutil čim bolj varnega ne glede na to, ali je

doma, v službi, trgovini, na počitnicah ali preprosto na sprehodu, so podjetja razvila različne pametne aparate, ki se lahko povežejo s pametnim telefonom in tako ima uporabnik možnost vpogleda v svoj dom ne glede na to, kje je.

Telekomunikacijsko podjetje A1 ponuja vrsto različnih pametnih naprav, ki spremenijo čisto običajno hišo ali stanovanje v pametni dom. Med raznoliko izbiro naprav, ki jih ponujajo, je najnovejša Super HD zunanja kamera. Ta ponuja snemanje v visoki ločljivosti, pokrije več kot 112 stopinj prostora in tehnologija WDR pa pomaga odpraviti bleščanje in temne pike. Vsebuje tudi LED luči, ki omogočajo uporabniku vidljivost dvajsetih metrov tudi v slabih vremenskih pogojih in ponoči. Je vodotesna ter odporna proti nizkim in visokim temperaturam; uporabnik lahko nastavi samodejni vklop alarma, ki se sproži ob zaznanem človeškem gibanju. Večnamenski senzor ponuja merjenje temperature in intenzivnosti svetlobe; zaznava tudi gibanje. Senzor za vodo opozarja na morebiten izliv vode, zazna najmanjšo količino izlite vode ter tako preprečuje morebitno škodo, ki bi se lahko zgodila ob izlivu vode. S pomočjo pametnega termostata, ki se nauči življenjskega ritma uporabnika, je pametni dom energijsko učinkovit. Uporabnik lahko nadzoruje temperaturo v prostorih ter določa časovno os višanja in nižanja temperature. Senzor za okna in vrata opozori uporabnika na odprta oziroma zaprta okna in vrata ter poskrbi za uporabnikov nadzor nad vhodi v hišo. Na požarne vire in obveščanje o le-teh poskrbi detektor za dim. Potrošnik lahko zahvaljujoč pametni žarnici določi barvni ton in intenzivnost svetlobe ter nadzoruje osvetlitev doma ne glede na to, kje v tistem trenutku je. S pametno vtičnico lahko preverimo, ali so naprave vklopljene ali ne. Lahko nastavimo tudi čas delovanja pametne vtičnice. Pametna notranja sirena prične delovati takoj, ko nezaželena oseba vstopi v stanovanje ali hišo. Notranja nadzorna WiFi kamera nudi uporabniku vpogled v stanovanje v vsakem trenutku, ko ga ni doma. Posebnost te kamere je, da snema le v primerih, ko zazna vlom v stanovanje (A1 Slovenija d.d., brez datuma).

Naprave so povezane s pametnim telefonom preko A1 Smart Home aplikacije. Aplikacija nudi uporabniku na domačem ekranu vse pomembne informacije. Uporabnik ima dostop do arhiva posnetkov ter do spremljanja trenutnega dogajanja v njegovem domu. Nastavi lahko tudi samodejni vklop in izklop alarmnega sistema. Aplikacija beleži dogajanje, spremlja vse dogodke ter o tem obvesti uporabnika. Sistem aplikacije je zasnovan tako, da se uči in prilagaja posameznikovim navadam; temperaturo doma lahko prilagodimo različnim trenutkom v dnevu (A1 Slovenija d.d., brez datumab).

Ena izmed priljubljenejših pametnih naprav je tudi pametna televizija. Ta omogoča uporabniku mnogo funkcij, med drugim tudi brezžično povezavo in upravljanje s pametnim telefonom ali tablico, zrcaljenje slike na druge naprave in obratno, uporabo različnih aplikacij in dostop do družbenih omrežij, videoposnetkov, poslušati glasbo s spleta, ogled internetne televizije, igranje iger, brskanje po spletu, uporabo različnih aplikacij ter dostop do Netflix, YouTube in podobnih multimedijskih vsebin (Harvey Norman, 2018)

## 4 INTERNET STVARI V ZDRAVSTVU

Internet stvari v zdravstvu je zagotovo eno pomembnejših področij interneta stvari. Je tisto področje interneta stvari, za katerega si zagotovo vsi želimo, da bi se čim prej in čim hitreje razvijalo. Zdravniki in ostali zdravstveni delavci so namreč že veliko življenj rešili ravno zahvaljujoč internetu medicinskih stvari. Tudi v Sloveniji je internet stvari že precej napredoval. Posameznik se lahko na specialistične preglede naroči kar preko e-napotnic s številko elektronske napotnice, ki jo dobi pri svojem osebnem zdravniku; recepte za zdravila ne rabi več dvigniti pri zdravniku, temveč so recepti po elektronski poti napoteni kar v lekarno. Prav tako tudi za obisk laboratorija stopi v stik le s svojim osebnim zdravnikom ter se naslednji dan zglašuje samo v laboratoriju.

Internet medicinskih stvari pomeni uporabo interneta stvari za zdravstvene in medicinske namene. Z njegovo pomočjo lahko zbiramo podatke za različne analize in raziskave; hkrati razvijamo možna zdravila in zdravljenja. Razvoj interneta stvari v zdravstvu je omogočil spremljanje zdravljenja na daljavo in sisteme za obveščanje v sili. Med te naprave lahko uvrstimo že zelo dobro poznane monitorje krvnega tlaka in srčnega utripa ter novejša napredna naprave, ki smo jih spoznali šele pred nekaj leti. Kot primer lahko navedem napredne slušne pripomočke, elektronske zapestne trakove Fitbit ali srčne spodbujevalnike (Music Lab, brez datuma).

V internet medicinskih stvari uvrščamo naprave, opremo in aplikacije, ki so s pomočjo WiFi-ja povezane z računalniškim omrežjem. To omogoča napravam, da komunicirajo med seboj. Informacije in podatki, ki so rezultat delovanja naprave oziroma opreme in komunikacije med napravami se shranjujejo v oblaku. Zaradi shranjevanja informacij in podatkov v oblaku ima do njih dostop visoko specializirano zdravstveno osebje, ki nato informacije in podatke analizira, razišče in interpretira (Water.io, brezdatumaa).

### 4.1 Prednosti in slabosti interneta stvari v zdravstvu

Ključne prednosti, ki jih internet stvari prinaša v zdravstvo, so boljše uporabniške izkušnje tako bolnikov kot tudi zdravstvenih delavcev ter izboljšano upravljanje z zdravili in izbira zdravil za zdravljenje. Prednost interneta stvari je tudi zmanjšanje napak, ki se pojavljajo pri različnih zdravljenjih ter posledično boljši rezultati zdravljenja. Kot zadnjo prednost bi navedla še zmanjšanje odpadkov in boljšo kontrolo nad odpadki v zdravstvenem sektorju (Davis, 2019).

Kljub vsem prednostim, ki jih prinaša internet stvari v zdravstvu, so žal tu tudi slabosti. Zaradi možnih vdorov v sisteme lahko pride do zlorabe osebnih podatkov in zdravstvenih informacij pacienta; sodobna tehnologija predstavlja sedanji medicinski infrastrukturi izziv; skladnost s standardizacijskimi organizacijami lahko postane tehnično zahtevna; platforma

za interoperabilne aplikacije lahko predstavlja težke tehnične izzive na področjih medicinskega spleta (Davis, 2019).

## 4.2 Vpliv interneta stvari v zdravstvu

Internet stvari je odprl svet možnosti v medicini. V naslednjem desetletju lahko pričakujemo revolucijo na področju zdravljenja in diagnosticiranja bolezni. Ko so povezani z internetom, lahko običajni medicinski pripomočki in naprave zberejo dragocene dodatne podatke, omogočijo dodaten vpogled v simptome in trende, omogočajo nego in zdravljenje na daljavo ter dajejo bolnikom več nadzora nad njihovim življenjem in zdravljenjem. Zaradi interneta stvari postaja medicina vse bolj napredna. Navedla bom nekaj primerov zdravljenja in pametnih medicinskih naprav, ki so se razvili zahvaljujoč internetu stvari (Centaur Media, 2019):

- Zdravljenje raka: junija 2018 so na letnem ASCO srečanju predstavili rezultate raziskav 357 naključnih bolnikov, ki so se zdravili zaradi raka glave in vratu. V raziskovalnem poskusu so uporabili tehtnico z utežjo, ki podpira Bluetooth, manšeto za merjenje krvnega tlaka ter aplikacijo CYCORE za spremljanje zdravljenja, ki je tedensko obveščala zdravnike bolnikov o simptomih in odzivih na zdravljenje. Skupina bolnikov, ki je pri zdravljenju uporabljala aplikacijo CYCORE, je imela manj hude in resne simptome, povezane z rakom in njegovim zdravljenjem, kot tista kontrolna skupina, ki je nadaljevala z rednimi tedenskimi obiski zdravnika. Pametna tehnologija je torej pomagala poenostaviti skrb za paciente in hkrati omogočila prepoznavanje in obravnavanje neželenih učinkov ter tako hitro in učinkovito olajšala zdravljenje. Poleg tega je olajšala tudi dneve bolnikom, saj se tem ni bilo treba več obremenjevati z obiski zdravnikov; zdravniki so dobili boljše informacije in podatke glede bolnikovega zdravstvenega stanja.
- Pametni inhalatorji: ravno tako kot sladkorna bolezen tudi astma vpliva na kakovost življenja ljudi po svetu. Zahvaljujoč inhalatorjem, povezanim z aplikacijami, imajo bolniki večji vpogled v simptome in večji nadzor nad zdravljenjem. Inhalatorji se povežejo z aplikacijo preko Bluetootha. Prednost uporabe inhalatorja je izboljšana aderenza. Aderenca označuje stopnjo, do katere se bolnik drži predpisane terapije. Bolnik ga zato jemlje bolj dosledno in pogosteje. Senzor generira poročila o uporabi inhalatorja, ki so avtomatsko poslana tudi uporabnikovemu zdravniku. Tako lahko zdravnik ugotovi, ali bolnik jemlje zdravila tako pogosto, kot mu jih je predpisal. Aplikacija kaže tudi, kako uporaba inhalatorja vpliva na zdravje bolnika ter izboljšuje njegovo zdravstveno stanje, kar pacientu daje dodatno motivacijo za uporabo pametnega inhalatorja.
- Diagnostični senzorji: Proteus Digital Health in njihovi diagnostični senzorji, ki jih pogoltujemo, so še en primer, kako lahko pametna medicina spremlja skladnost. Rezultati študije Svetovne zdravstvene organizacija iz leta 2003 so pokazali, da kar 50 % zdravil ni jemanih po predpisih in navodilih medicinskega osebja. Podjetje Proteus Digital

Health si prizadeva za znižanje te številke. Ustvarili so tablete, ki se raztopijo v želodcu in povzročijo signal, ki ga zazna senzor, ki ga ima človek trenutno na sebi. Podatki se nato prenesejo na aplikacijo na pametnem telefonu ter zabeležijo podatek, da je pacient vzel zdravilo po navodilih. Podobno kot pri povezanih inhalatorjih tudi zaužiti diagnostični senzori pomagajo slediti in izboljšajo bolnikov način jemanja zdravil, kar pomaga bolnikom pri hitrejšem zdravljenju in okrevanju.

- Testiranje koagulacije: leta 2016 je Roche uvedel Bluetooth sistem za koagulacijo, ki bolnikom omogoča, da preverijo, kako hitro se njihova kri strdi. To je prva naprava za antikoagularne bolnike, ki jim je pomagala, da ostanejo v terapevtskem obsegu in zmanjšajo tveganje za kap ali krvavitev. Možnost posredovanja rezultatov zdravstvenim delavcem je zmanjšala število obiskov v kliničnih centrih. Naprava omogoča bolnikom tudi dodajanje komentarjev k rezultatom, jih opomni na testiranje ter označi rezultate glede na ciljno območje oziroma ciljni domet.
- Applov ResearchKit in Parkinsonova bolezen: leta 2018 je Apple dodal nov API za gibalne motnje, ki omogoča pametni Apple uri spremljanje simptomov Parkinsonove bolezni. Čeprav simptome bolezni spremlja pacientov zdravnik s fizičnimi diagnostičnimi testi, tako spodbujajo tudi paciente, da pričnejo voditi svoj dnevnik dogajanja in dobijo širši vpogled v simptome. API si prizadeva, da bi ta proces postal samodejen in neprekinjen. Aplikacija na iPhonu lahko pokaže podatke v grafu, ki pokaže dnevne in urne simptome ter nihanje simptomov minuto za minuto.
- Pametna postelja: produkt podjetja BAM Labs omogoča zdravstvenim delavcem, da spremljajo srčni utrip bolnika, njegovo dihanje, čas, ko vstane iz postelje, ter vzorce spanja bolnika. Ponudniki zdravstvenih storitev lahko te informacije uporabijo za spremljanje bolnikovega napredka in omogočijo boljšo uporabniško izkušnjo za pacienta (Water.io, brezdatumaa).
- ADAMM astmatični monitor: ADAMM je pametni nosljivi astmatični monitor, ki odkriva simptome astmatičnega napada še pred njegovim začetkom, kar bolniku omogoča, da nadzira napad, preden se ta poveča. Naprava prične vibrirati in tako opozori uporabnika ter oskrbovalca uporabnika preko besedilnega sporočila o bližajočem se astmatičnemu napadu. Funkcije naprave so tudi zaznavanje in sledenje uporabi inhalatorja ter glasovno beleženje uporabnika o spreminjajočih se občutkih in vedenju. Vsebuje tudi algoritemsko tehnologijo, ki se sčasoma nauči, kaj je normalno za uporabnika, kar napravi omogoča boljše razumevanje sprememb. ADAMM deluje v povezavi z aplikacijo in spletnim portalom, ki pomaga astmatičnim bolnikom pri nastavitvi opomnikov za zdravila: ogledajo si podatke iz naprave ter preverijo svoj načrt zdravljenja.

## 5 INTERNET STVARI V ŠPORTU

Internet stvari se je vtisnil v skoraj že vse kotičke našega življenja in tudi šport ni izjema. Športniki si želijo čim večjo popolnost pri športu in čim boljše dosežke. Tehnološki dosežek in internet stvari sta se v zadnjih letih združila in omogočila tako individualnim športnikom

kot tudi ekipam konkurenčno prednost. Podjetja so razvila vrsto naprav, opreme in aplikacij, ki pomagajo profesionalnim in rekreativnim športnikom izboljšati njihovo igro, sposobnost in zmogljivost (Water.io, brez datumab).

Zgodovina interneta stvari v športu sega v petdeseta leta prejšnjega stoletja, ko je računovodja in častnik Royal Air Force začel razmišljati o zajemu podatkov v nogometu. Med gledanjem nogometnih tekem je s pomočjo zapisovanja na papir ustvaril sistem, na katerega si je zabeležil poteze igralcev. Potreboval je kar tri mesece, da se je prebil skozi podatke, ki jih je pridobil v finalu svetovnega pokala, ki je potekalo leta 1958. Za preučevanje je imel na voljo le tri »orodja«, in sicer njegove oči, papir in svinčnik. Sistem notacijskih analiz, ki jih je patentiral, je spremenil način ekip in način, kako navijači gledajo šport. V Reepovem času so športni analitiki lahko pogledali le svoje zapise, ki so jih naredili med tekmo. S prvo generacijo kamer, ki so omogočale spremljanje tekme, so si trenerji in njihovi pomočniki ogledovali ure in ure posnetkov, da bi izbrali ključne dele posnetkov, ki so jih nato pokazali svojim ekipam. V zadnjih nekaj letih so športni klubi pričeli zbirati informacije iz svojih kamer in video zaslonov z drugimi viri podatkov, zlasti iz satelitov GPS (globalni sistem za določanje položaja) in merilnikov pospeška, ki jih športniki nosijo med igro. Senzorje za nadzor lahko športniki nosijo na majici, zapestju, čevlju ali pa celo na loparjih. Razvoj tehnologije v športne namene spreminja način treniranja, vodenja športnih klubov ter način, kako ljubitelji športa gledajo na šport. Različne aplikacije omogočajo navijačem dostop do informacij in podatkov, kot so uspešnost in način igre športnikov ter vpliv individualnih igralcev v igri. Vsak navijač ima sedaj dostop do informacij, ki jih je nekoč imel samo trener, ter njegov pogled na igro (Infinite Information & Technologies, 2019).

Številne športne organizacije in klubi uporabljajo internet stvari na točno določenih področjih, da bi obravnavale potrebe in izzive, s katerimi se srečujejo. Osredotočajo se predvsem na tri glavna področja. Prvo področje je razvoj igralcev oziroma športnikov. Internet stvari revolucionira način, kako trenerji trenirajo tako individualne športnike kot tudi ekipe, kako ravnaajo s športniki in obravnavanje ključnih situacij v igri. S kombinacijo napredne analitike s senzorji in videi igre lahko trenerji preprosto obdelajo velike količine podatkov in pridobijo meritve učinkovitosti posameznega igralca in njegovo uspešnost ter nasprotnikove slabosti, zaradi česar uspe trenerjem razviti boljšo strategijo za igro svoje ekipe. Naslednje področje je varnost igralcev. Internet stvari spreminja že obstoječ in oblikuje nov način, ki ga športni zdravniki, fizioterapevti in timski zdravniki uporabljajo za lajšanje in zmanjševanje poškodb ter pomaga pri hitrejšem okrevanju športnikov po poškodbah. Pametna oprema, kot so na primer pametni vložki ali vgrajeni čipi, ponuja sledenje v realnem času, kar omogoča celosten pregled športnika in izbiro pravega zdravljenja za čim boljše okrevanje, da bi se športnik čim prej vrnil v formo, v kakršni je bil še pred poškodbo. Zadnje glavno področje je vključevanje navijačev. Internet stvari se uporablja na pametnih stadionih, izboljšuje digitalno angažiranost in uporabniško izkušnjo. Tako imenovani stadion prihodnosti omogoča navijačem sodelovanje s svojimi



priljubljenimi športniki in ekipami. Mnoge organizacije vlagajo milijarde dolarjev v nove stadione in izboljšave že obstoječih stadionov. Namen pametnih stadionov je izboljšati uporabniško izkušnjo ter spodbuditi navijače k ogledu športnih dogodkov v živo na stadionu (Giorgio, 2018).

## 5.1 Pametni stadioni

Pametni stadioni so rešitev za upravljavce in lastnike stadionov, ki upajo, da bodo s pametnimi stadioni privabili čim več gledalcev in navijačev ter hkrati povečali donose svojega športnega kompleksa. Pametni stadioni nudijo navijačem in osebju stadiona informacije o razpoložljivih parkirnih mestih, toaleti, nadgradnji sedežev in posebnih ponudbah; navijači prejmejo posebna navodila, ko je stadion natrpan, in manj časa porabijo tudi za čakanje v vrstah za nakup vstopnic za športni dogodek. Zahvaljujoč internetu stvari doživijo navijači na pametnem stadionu dobro uporabniško izkušnjo in posebno doživetje (Tracy, 2016).

Pametni stadioni uporabljajo veliko število senzorjev, kamer in digitalnih znakov, ki se povezujejo z žičnimi in brezžičnimi omrežji. Ti ponujajo najnovejše informacije o razpoložljivosti parkirnih mest, vrstah na stojnicah za prigrizke in pijačo ter o določanju cen prigrizkov, pijače in navijaških rekvizitov, ki jih navijači lahko kupijo na stadionu. IBM-ov sistem omogoča osebju usmerjanje gledalcev športnih dogodkov. Rešitve, kot so monitorji z velikimi zasloni, virtualna resničnost in interaktivni sedeži, se tako lahko spopadajo z elektroniko, ki jo uporabljajo navijači za ogled prenosov. Televizorji z velikim zaslonom in visoko ločljivostjo ter zvočniki so le še megljena senca doživetja, ki ga navijači doživijo z ogledom tekme na pametnem stadionu, kjer vlada navijaško vzdušje (Tracy, 2016)

Intel je opredelil nekaj naprav, zaradi katerih so stadioni pametni:

- senzorji: senzorji za parkiranje, zvok in temperaturo zaznavajo in merijo, kaj se dogaja tako na stadionih kot tudi okoli njih;
- kamere: infrardeče kamere in video kamere se uporabljajo za spremljanje obnašanja množice, zaznavanje gibanja v parkirnih garažah, snemajo igre, varujejo vstop v omejena območja ali ložo za povabljenе goste tekme (zvezde, influencerji, predsedniki...);
- povezovanje: povezava senzorjev, kamer in drugih naprav med seboj ali v oblaku;
- omrežje in oblak: Ethernet, Wi-Fi in mobilna omrežja pošiljajo preko interneta podatke o dogajanju na stadionu v oblak, ki zbira in obdeluje velike količine senzorskih in video podatkov, ustvarjene med dogodki v živo (Tracy, 2016).

## 5.2 Pametna športna oprema in pripomočki

Pametni športni pripomočki lahko sledijo zdravstveni statistiki uporabnika, lahko pa s pomočjo edinstvenih funkcij tudi izboljšajo njegovo vadbo. Pametne športne pripomočke

lahko uporabniki uporabljajo veliko časa, skratka, dokler se ne pokvarijo. Pametna oblačila in pametni čevlji lahko športniku povedo, kdaj je čas za počitek ali za zaključek vadbe. Večina naprav se poveže s telefonom preko Bluetooth-a. Zaradi takšnih naprav ima športnik velike koristi in hkrati izboljša svoje zdravje (Kamenec, 2019):

- Par pametnih uteži lahko nadomesti kar celotno stojalo uteži. Vključujejo namreč izmenljive diske, katerim lahko uporabnik enostavno poveča ali zmanjša težo. Pametne funkcije prihajajo iz notranjih senzorjev, ki spremljajo podatke o telesni pripravljenosti in vadbi. Aplikacija, s katero se pametne uteži povežejo kar preko Bluetootha, podajo informacije o ponovitvah in sklopih vadbe, sledijo uporabnikovi teži, osebnim ciljem in napredku (Kamenec, 2019).
- Pametna ura Fitbit je namenjena predvsem profesionalnim ali pa zelo aktivnim posameznikom. Zagotavlja redno merjenje srčnega utripa, GPS, sledenje, povratne informacije o vadbi; uporabnik lahko nanjo predvaja glasbo (Kamenec, 2019).
- Voda je bistvena tako za ledvice in druge telesne funkcije. Moški naj bi v povprečju spili 3,7 litre vode na dan, ženske pa 2,7 litra. Pametna termična platenka meri vnos tekočin, pri čemer za vsakega posameznika izračuna predlagano hidracijo na podlagi njegovih osebnih podatkov. Priročna je predvsem za tiste ljudi, ki dnevno ne zaužijejo dovolj vode (Kamenec, 2019).
- Pametne nogometne žoge pomagajo trenerjem in igralcem s svojo mentalno zmogljivostjo. Na sredini žoge je majhen senzor, ki beleži hitrost žoge, hitrost vrtenja, učinkovitost spirale, razdaljo, število ulovljenih žog in golov (Tracy, 2016).

## **6 INDUSTRIJA 4.0**

Industrija 4.0, ki jo imenujemo tudi industrijski internet stvari ali pametna proizvodnja, se nanaša na novo fazo industrijske revolucije, ki se močno osredotoča na medsebojno povezanost, avtomatizacijo, učeče se naprave in podatke v realnem času. Poveže se s fizično proizvodnjo, pametno digitalno tehnologijo, učečimi se stroji in veliko podatki z namenom, da ustvari boljše povezan ekosistem za podjetja, ki se ukvarjajo s proizvodnjo in dobavno verigo. Vsa podjetja, ki danes poslujejo, se soočajo z istim izzivom – potrebo po povezanosti in dostopu do procesov, partnerjev, izdelkov in ljudi. Ne gre le za izboljšanje učinkovitosti proizvodnje, temveč tudi za spremembo poslovanja in rasti podjetja (Epicor Software Corporation, brez datuma).

Vse se je pričelo v poznem 18. stoletju, ki ga beležimo kot začetek prve industrijske revolucije. Do tedaj so vsi izdelki nastali na podlagi ročnega dela človeka, ki je za pomoč pri delu velikokrat uporabljal živali. Z začetkom revolucije je proces dela postal bolj optimiziran. Ljudje so za delo pričeli uporabljati vodne in parne motorje ter druge obdelovalne stroje. V zgodnjem delu 20. stoletja je z uvedbo jekla in uporabo električne energije v tovarnah svet vstopil v drugo industrijsko revolucijo. Uvedba električne energije je proizvajalcem omogočila večjo učinkovitost in k mobilnosti tovarniških strojev. Z

namenom povečanja produktivnosti se je pričela tudi množična proizvodnja. Tretja industrijska revolucija se je pričela s koncem petdesetih let prejšnjega stoletja. Botrovali sta ji vključenost elektronske in računalniške tehnologije v tovarne. V tem obdobju so proizvajalci začeli doživljati premik, ki je dal manj poudarka analogni in mehanski tehnologiji ter več poudarka digitalni tehnologiji in avtomatizaciji programske opreme. V zadnjih nekaj desetletjih se je pojavila četrta industrijska revolucija, bolj znana kot Industrija 4.0. Ta industrijska revolucija daje poudarek digitalni tehnologiji, ki jo s pomočjo medsebojne povezanosti interneta stvari dviga na popolnoma novo raven. Proizvodnji ponuja celovitejši, medsebojno povezan in celostni pristop k proizvodnji. Povezuje fizično z digitalnim, omogoča boljše sodelovanje in dostop do vseh oddelkov, partnerjev, prodajalcev, izdelkov in ljudi. Lastnikom podjetij zagotavlja boljši nadzor in razumevanje delovanja njihovega delovanja in jim omogoča uporabo podatkov za povečanje produktivnosti, izboljšanje procesov in spodbujanje rasti (Epicor Software Corporation, brez datuma).

## **6.1 Uporaba industrijskega interneta stvari**

Eden najboljših načinov za razumevanje koncepta pametne proizvodnje je razmišljanje, kako uporabiti pametno proizvodnjo za čim boljše delovanje podjetja. Navedla bom nekaj primerov uporabe, ki nam pomagajo pri razumevanju vrednosti Industrije 4.0 v proizvodnji:

Upravljanje in optimizacija dobavne verige: rešitve, ki jih je omogočila Industrija 4.0, zagotavljajo podjetjem večji vpogled, nadzor in preglednost podatkov v celotni dobavni verigi. Z izkoriščanjem zmogljivosti za upravljanje dobavne verige lahko podjetja izdelke in storitve hitreje lansirajo na trg, ponujajo nižjo ceno ter boljšo kakovost izdelkov in storitev, zaradi česar pridobijo konkurenčno prednost (Epicor Software Corporation, brez datuma).

- Predvidevanje vzdrževanja in analitika: zahvaljujoč Industriji 4.0 lahko proizvajalci ugotovijo, kdaj se bodo pojavile težave, še preden se dejansko pojavijo. Sistemi interneta stvari so rutinsko vzdrževanje spremenili v veliko bolj avtomatizirano in racionalizirano. Sistemi lahko zaznajo, kdaj se pojavijo težave, ali jih je potrebno odpraviti, ter poskrbijo, da se težava odpravi, preden postane ta še večja (Epicor Software Corporation, brez datuma).
- Sledenje in optimizacija sredstev: rešitve, ki jih ponuja industrijski internet stvari, so v pomoč proizvajalcem, da postanejo bolj učinkoviti, boljše razpolagajo s sredstvi, ohranjajo nadzor nad zalogami ter tako optimizirajo logistični proces. Povsem običajne naloge, povezane z upravljanjem premoženja, je mogoče racionalizirati in z njimi upravljati v realnem času (Epicor Software Corporation, brez datuma).
- Avtonomna oprema in vozila: sodobne ladjedelnice izkoriščajo žerjave in tovornjake, da bi racionalizirale poslovanje, ko sprejemajo ladijske zabojnike (Marr, 2018).
- Roboti: čeprav so nekoč bili roboti na voljo predvsem velikim podjetjem z enako velikimi proračuni, je robotika danes na voljo organizacijam vseh velikosti. Avtonomni roboti lahko hitro in varno opravljajo dela, kot so nabiranje proizvodov v skladišču in

pripravljanje proizvodov na pošiljanje. Roboti zmanjšujejo stroške in omogočajo boljšo uporabo prostora za spletne prodajalce (Marr, 2018).

- Nadomestna proizvodnja (3D tiskanje): ta tehnologija se je v zadnjem desetletju izjemno izboljšala in napredovala. Sedaj jo uporabljajo tako za izdelavo prototipov kot tudi za dejansko proizvodnjo (Marr, 2018).

## 6.2 Industrija 4.0 v avtomobilski industriji

Ko je leta 1913 Henry Ford uvedel serijsko proizvodnjo, je začel z drugo industrijsko revolucijo in okrepil avtomobilsko industrijo. Sedaj, stoletje kasneje, zahvaljujoč konceptu industrije 4.0, je avtomobilska industrija ponovno dosega dramatičen premik. Industrija 4.0 je koristila avtomobilski industriji, racionalizirala poslovanje in ponudila nove poslovne priložnosti (Masters, 2017).

Industrija 4.0 je opredeljena s povezanostjo. V obratu se naprave povezujejo med seboj in s človeškimi vmesniki, kar zagotavlja podatke v realnem času iz nešteto senzorjev. Ljudje lahko do teh podatkov dostopajo kadarkoli. V kombinaciji z napredno analitiko in strojnim učenjem je ta ekosistem senzorjev, naprav in ljudi neverjetno močan. Veliko avtomobilskih podjetij še ni doseglo popolnega stanja povezljivosti, kjer ljudje in stroji brezhibno sodelujejo, medtem ko si potrošniki iz dneva v dan želijo vse večjo povezljivost s svojimi jeklenimi konjički. Industrija 4.0 vodi k večji donosnosti. Bosch je z uvedbo pametnih in povezanih realiziral 2 5% povečanje proizvodnje za svoj avtomatski sistem in elektronski program stabilnosti (Masters, 2017).

Čeprav vodilna podjetja v prav vseh sektorjih priznavajo, da Industrija 4.0 ponuja številne priložnosti, je prav avtomobilska industrija tista, ki ji prinaša edinstvene priložnosti (Masters, 2017):

- Sposobnosti samonadzora: avtomobilska podjetja se približujejo 24-urni proizvodnji, zato postane zanesljivost opreme bolj kritična. Obrati, ki omogočajo Industrio 4.0, naj bi imeli robustne sisteme za spremljanje, da lahko ugotovijo morebitne težave z vzdrževanjem. Ista tehnologija se lahko uporablja v avtomobilih za zmanjševanje okvar.
- Agilna dobavna veriga: za proizvajalce originalne opreme v avtomobilski industriji veljajo vedno strožji predpisi o gorivih. Rezultat je prizadevanje za ekonomično porabo goriva. Proizvajalcem omogoča tudi hitro prilagajanje proizvodnih specifikacij kot odziv na spreminjajoče se standarde.
- Zmogljivost za prilagajanje: današnji vozniki avtomobilov stalno izražajo željo po prilagoditvi konfiguracije vozila. Tradicionalni avtomobilski proizvodni proces ne dovoljuje takšne personalizacije. Industrija 4.0 naj ne bi dala avtomobilskim proizvajalcem možnosti, da samo prilagajajo posamezna vozila, temveč tudi možnost, da skrajšajo čas dostave za ta vozila.

## 7 PAMETNA MESTA

Pametno mesto imenujemo občine, ki uporabljajo informacijske in komunikacijske tehnologije za povečanje operativne učinkovitosti, izmenjavo informacij z javnostjo in izboljšanje kakovosti vladnih storitev in blaginje državljanov. Glavno poslanstvo pametnega mesta je optimizacija mestnih funkcij in spodbujanje gospodarske rasti ob izboljšanju kakovosti življenja državljanov s pametno tehnologijo in analizo podatkov. Za ugotavljanje inteligentnosti posameznega mesta se uporablja vnaprej določene glavne kriterije. To so infrastruktura, ki temelji na tehnologiji, okoljske pobude, visoko delujoč sistem javnega prevoza, urbanistično načrtovanje ter življenje in delo znotraj mesta in izkoriščanje njegovih virov (Rouse, 2019).

Koncept pametnega mesta sega v šestdeseta in sedemdeseta leta, ko je Urad za analizo skupnosti pričel uporabljati računalniške podatkovne baze in infrardeče zračne fotografije za zbiranje podatkov, poročanje in usmerjanje sredstev na področja, ki jih najbolj potrebujejo za boj proti zmanjševanju revščine. Od takrat so nastale tri generacije pametnih mest. Prvo generacijo pametnih mest so vodili ponudniki tehnologij. Osredotočala se je na uvajanje tehnologije v mesta, čeprav občani niso v celoti razumeli vpliva ali učinkov, ki ga pametna mesta lahko imajo na vsakdanje življenje. V nasprotju s prvo generacijo so drugo generacijo pametnih mest vodila kar mesta sama. Posamezniki z velikim vplivom v občinah, ki so se osredotočali na razmišljanje o prihodnosti, so občinam pomagali vpeljati pametno tehnologijo in druge inovacije ter z njimi zrl v prihodnost polne nove tehnologije. Sedaj smo v tretji generaciji pametnih mest. Za razliko od prve in druge generacije, kjer so nadzor imeli ponudniki tehnologij in mesta, temelji koncept tretje generacije občin na modelu ustvarjanja pametnega meščana, ki se bo vključeval v pametno mesto (Rouse, 2019).

Pametna mesta uporabljajo kombinacijo naprav interneta stvari, programskih rešitev, uporabniških vmesnikov in komunikacijskih omrežij. Najbolj poudarjajo je prav internet stvari. Podatki, zbrani in dostavljeni s senzorji interneta stvari, so shranjeni v oblaku ali na strežnikih. Povezava teh naprav in uporaba analitike podatkov olajšata zblíževanje fizičnih in digitalnih elementov mesta, kar omogoča gospodarske koristi in izboljšanje življenja občanov. Veliko vlogo igra tudi varnostni sistem požarnega zidu, ki je potreben za zaščito, spremljanje in nadzor omrežnega prometa v računalniškem sistemu. Požarni zid zagotavlja varnost podatkov, ki se nenehno prenašajo v omrežje pametnega mesta ter preprečujejo vdore in nedovoljene dostope. Med tehnologijo pametnega mesta vključujemo tudi vmesnike za programiranje aplikacij, umetno inteligenco, računalništvo v oblaku, nadzorne plošče, strojno učenje, komunikacijo med napravami in omrežje (Rouse, 2019).

Čeprav pametna mesta ponujajo ključne prednosti za izboljšanje življenja občanov, se pametna mesta srečujejo tudi z izzivi. Osebe na vodilnih položajih v mestih ne smejo le ozaveščati o prednosti pametnih tehnologij, temveč tudi spodbujati njihovo uporabo. Spodbujanje uporabe tehnologije pametnih mest je ključnega pomena za ustvarjanje

pametnega državljana, ki se bo vključeval v pametno tehnologijo ter tako pozitivno prispeval k mestu in skupnosti. Nove in inovativne metode sodelovanja lahko izboljšajo in povečajo uporabo pametnih tehnologij, ki jih mesto ponuja. Projekti pametnih mest morajo vključevati načrte za preglednost in dostopnost državljanov do podatkov, največkrat preko internetne strani občine ali pa preko mobilne aplikacije. Tako lahko omogočimo ljudem vključevanje v pametna mesta. Prek aplikacije pametnega mesta imajo prebivalci vpogled v porabo elektrike na svojem domu, možnost plačevanja računov ter iskanje javnega prevoza. Žal lahko občani vidijo pametna mesta kot nevarnost. Eden večjih izzivov pametnih mest je strah pred vdorom in zlorabo podatkov občanov. Posamezniki lahko prisotnost kamer in senzorjev zaznavajo kot vdor v zasebnost ali nadzor njega samega. Zato morajo biti zbrani podatki pametnega mesta anonimni in nikakor ne osebni podatki. Kot izziv lahko razumemo tudi problem povezljivosti. Brez dobre in trdne povezave lahko naprave interneta stvari prenehajo delovati; posledica tega je sprememba pametnega mesta v navadno mesto. Pametna mesta se spopadajo tudi z iskanjem rešitve glede problema privabljanja in zadrževanja prebivalcev. Problem pametnega mesta je ta, da dajejo premalo pomena kulturi, ki pa je velikokrat povod odločitve za dolgotrajnejšo priselitev. Zaradi premajhnega pomena kulture in bistva kraja ter občutka doma se lahko zgodi črni scenarij in pametna mesta propadejo (Rouse, 2019).

## 7.1 Primeri rešitev za pametna mesta

Pametna mesta niso le sanje prihodnosti. Zahvaljujoč izredno inovativnim rešitvam interneta stvari so nekatera pametna mesta že dejavna in se hitro širijo. Varna brezžična povezljivost in tehnologija interneta stvari spreminjajo tradicionalne stvari in naprave mest v inteligentne stvari in naprave naslednje generacije z razširjenimi zmogljivostmi (Gemalto N. V., brez datuma).

Predstavila bom nekaj rešitev, zaradi katerih lahko rečemo mestom, da so pametna mesta:

- Ena pametna platforma: ker se količina razpoložljivih podatkov večja in je dostopna v realnem času, lahko ponudniki različnih storitev zaračunajo strankam višje storitve. Zato je devet danskih podjetij za elektriko, ogrevanje in vodo ustvarilo skupno podatkovno platformo, ki vzdrževalcem omogoča uporabo velikih podatkov za optimizacijo delovanja in vzdrževanja infrastrukture. Prednost enotne platforme je tudi ta, da se na njej zbirajo podatki za elektriko, ogrevanje in vodo, čeprav jih dobavljajo različne javne službe. S tem povečujejo ozaveščenost potrošnikov o njihovi porabi in zagotavljajo vpogled v možnost izboljšanja ravnanja z elektriko, vodo in ogrevanjem (State of Green, 2018).
- Povezani koši za smeti: primer pametne naprave v pametnih mestih so pametni koši za smeti, ki pošiljajo sporočila v omrežje in obveščajo ljudi, kako polne so. Podjetju BigBelly Solar je uspelo prodati več kot 18.000 pametnih zabojnikov po vsem svetu. Takšne koše za smeti lahko najdemo v številnih mestih po svetu (Howard, 2015).

- Pametna razsvetljava: pametne ulične svetilke lahko prinesejo dodatne prihranke energije. Poleg tega zagotavljajo tudi signalizacijo in komunikacijo, spremljanje okolja in pametno parkiranje. Zaradi širjenja tehnologije in infrastrukture se pričakuje, da se bo koristnost pametnih uličnih svetilk še dodatno povečala (Nhede, 2019).

## **7.2 Ljubljana, pametno mesto**

Leta 2014 je raziskava » Pametna mesta, razvrstitev evropskih srednje velikih mest« uvrstila Ljubljano na 15. mesto izmed sedemdesetih primerjalnih mest. V Ljubljani so z mnogimi pametnimi rešitvami na vseh področjih delovanja precej uspešni. S pomočjo sodobne IKT omogočajo uporabnicam in uporabnikom lažjo in hitrejšo pot do številnih mestnih storitev, kar bodo z aktivnim prilagajanjem na izjemno hitre spremembe počeli tudi v prihodnje (Mestna občina Ljubljana, brez datuma).

Pametne rešitve, ki jih je Ljubljana uvedla, so brezžično omrežje Wifree Ljubljana, enotna turistična in mestna kartica Urbana, 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, storitev Prevoz na klic za osebe z oviranostmi, integracija medkrajevnih linij iz primestnih občin z mestnimi linijami avtobusov LPP, sistem sledenja vozil LPP, električni polnilci za vozila, polnilnice na stisnjeni zemeljski plin, javna polnilnica na utekočinjeni plin za tovornjake, elektronska čakalna vrsta v potniškem centru LPP, sistem za evidentiranje zasedenosti parkirnih mest, taktilne makete in zemljevidi v nekaterih javnih zavodih, brezplačno SMS obveščanje o delih na omrežju toplote in plina Energetika Ljubljana, podzemne zbiralnice odpadkov, interaktivna zvočna instalacija na temo hrupa in zvoka, energetske sanacije na objektih MOL (osnovne šole, vrtci, javne stavbe), simulacijski center ZD Ljubljana, vračilo gradiva v katerikoli Mestni knjižnici Ljubljana, oprema predstav MGL z napisi za gluhe in gluhoneme, bralne uprizoritve za slepe in slabovidne, avtovodniki in veččutna vodstva ter vodstva po razstavah v znakovnem jeziku v nekaterih kulturnih ustanovah, Vertikalni vrt z ozelenelo steno v Družinskem centru in v Točki Zate (Mestna občina Ljubljana, brez datuma).

## **8 PRIHODNOST INTERNETA STVARI**

Internet stvari je v zadnjem desetletju močno posegel v naša življenja in pričakujemo lahko, da bo v prihodnosti še bolj. Strokovnjaki ocenjujejo, da bo do leta 2020, če izključimo osebne in tablične računalnike ter pametne telefone, kar 26 milijard naprav vsebovalo internet stvari. Izključene naprave same pa naj bi dosegle kar število 7,3 milijarde. Prav tako naj bi se zahvaljujoč komunikaciji med napravami zmanjšale globalne emisije toplogrednih plinov za kar 9,1 milijarde ton. To bo mogoče s povečanjem energetske učinkovitosti stavbnih sistemov, vključno z ogrevanjem, hlajenjem in prezračevanjem, razsvetljava, elektronskimi napravami in varnostnimi sistemi. Do konca istega leta se bo internet stvari zaradi velike

količine povezanih naprav razširil na nova obzorja, kot so novi poslovni modeli, mobilne naprave in mikroplačila. Zaradi interneta stvari naj bi se razvila tudi nova vrsta zavarovanj. Višina zavarovanja bo tako izračunana na podlagi podatkov o vožnji v realnem času, širšega obsega zdravstvenih in športnih naprav in storitev ter drugih naprav interneta stvari. Da bomo lahko dopolnjevali potrebe naslednjih generacij, naj bi bilo v letu 2020 na voljo kar 927 satelitov, ki bodo vzdrževali in razvijali vesoljsko infrastrukturo. Štiri leta kasneje se pričakuje veliko večjo uporabo dronov za komercialne in civilne namene. Po pričakovanjih bodo droni pričeli prevzemati veliko večje vloge za podjetja in nekatere posamezne potrošnike. Veliko se bodo uporabljali v inženiringu, maloprodaji, spletnih trgovinah, kmetijstvu, okolju, za upravljanje z viri (voda, elektrika, ogrevanje), humanitarno pomoč ter v mnogih drugih sektorjih, kjer bodo ugotovili, kakšen napredek jim lahko droni prinesejo. Širitev trga brezpilotnih letal bo vplival tudi na proizvodnjo GPS (globalni sistem pozicioniranja), senzorjev ter na sektor informacijske tehnologije. Po predvidevanjih podjetja BMW, bodo do leta 2025 vsi avtomobili povezani z internetom (Howard, 2015).

Kot pametni dom se danes kvalificira dom, ki vsebuje pametne naprave, kot je budilka, povezana z urnikom stanovalca, pametne žarnice, ki se samodejno vklopijo, ko vstopimo v hišo, kamere, s katerimi opazujemo naše hišne ljubljence tudi, ko nas ni doma, ter vrsto drugih naprav, ki pomagajo pri vsakdanjem življenju. To so naprave, ki obstajajo že približno deset let. Desetletje od danes pa bomo naše pametne domove spremenili v resnično pametne. Zahvaljujoč napredku na področju umetne inteligence bodo pametni domovi lahko resnično spoznali njihove stanovalce in sčasoma predvideli njihove potrebe. Razvoj robotike bo omogočil robote, ki nam bodo nudili pomoč pri čiščenju, kuhanju in ostalih gospodinjskih opravilih. Novi senzori bodo spremljali naše dobro počutje. V središču vsega tega bodo podatki, ki jih bodo pametni domovi zbirali in analizirali ter z njimi upravljali, s čimer bodo pomagali pri preoblikovanju hiš prihodnosti s preprostimi pripomočki in napravami v resnično pametne domove (Austin, 2019).

S tem, ko bodo naši domovi izvedeli več podatkov in informacij o nas, bo tudi njihova varnost postala še toliko bolj pomembna. Vsaka naprava, povezana z internetom, je lahko tarča za hekerje, ki bodo z vdorom v pametno napravo imeli oddaljen vpogled v naše stanovanje skozi kamere, ki jih uporabljamo za nadzor hišnih ljubljencev ter v naše osebne podatke, zato je varnost pametnih naprav pred kibernetскими napadi še toliko bolj pomembna. Vdor v zasebnost bi lahko pomenil katastrofo za internet stvari. Naprave se bodo še naprej in še bolj poglobljeno učile naših navad. Robotsko-pohištveno podjetje Ori Living in Ikea skupaj delata na pohištvu, ki se spreminja glede na potrebe posameznika. Nvidia pripravlja pametno robotsko roko, ki lahko deluje kot samostojni kuhar in pri tem počne vse: od rezanja zelenjave do pomivanja posode (Austin, 2019).

Prihodnost interneta stvari v zdravstvu je precej svetla in omogoča še veliko prostora za napredek. Uvedba sistemov za reševanje preobremenjenega sistema v zdravstvu bo močno vplivala na staranje naše skupnosti in na skrb za bolnike (Marriot, 2017).



V prihodnosti, ko bo internet stvari postal bolj razširjen v zdravstvenih ustanovah, bodo kar naprave same obdelale podatke, ki jih bodo nato poslale naprej pacientu in njegovemu zdravstvenemu osebju. Naprave se morajo za delovanje običajno povezati s strežnikom ali omrežjem. Z možnostjo izvajanja obdelave na ravni naprave bodo podatki shranjeni na napravi kljub izgubi povezave. Vedno večja interakcija umetne inteligence in stvari v zdravstvenem sektorju se bo verjetno premikala v smeri bolj inteligentnih naprav interneta stvari, ki lahko samodejno opravljajo dejavnosti. Te naprave vključujejo pripomočke, ki se odzivajo na sprožilce ali pa prepoznajo pacienta in interakcijo z njim na podlagi načrta zdravljenja. Velika verjetnost je tudi, da bomo uporabljali avtonomna brezpilotska letala za dostavo organov in zdravil (Chouffani, brez datuma).

Razvoj industrije 4.0 bo prinesel še večje avtomatizacije delovnih mest; hkrati bo tudi delovno mesto varnejše. Stroji bodo opravljali nevarna opravila, ki jih sicer upravljajo ljudje. Avtomatizirala se bodo delovna mesta, kot so gradbeništvo in rudarstvo; povečala se bo tudi avtomatizacija tovarn. V drugih sektorjih bo industrija 4.0 prinesla bolj raznolika delovna mesta, ki bodo v glavnem usmerjena v tehnologijo. Več možnosti za zaposljivost daje v svetovnem gospodarstvu, manj pa v sektorjih, kjer opravljajo težka in nevarna dela. Manjše in revnejše skupnosti bo povezala z večjimi ter tako poskrbela za zmanjšanje neenakosti. Revnejšim skupnostim bo prinesla dostopnejše zdravstveno varstvo, boljšo komunikacijo in višjo življenjsko raven; dostopnejša jim bo tudi tehnologija. Industrija 4.0 ima potencial, da prispeva k trajnostni in bolj enakovredni družbi (Clarke Potter, 2019).

Utripajoče srce pametnega mesta bodo podatki, ki jih to zbira od prebivalcev, vozil in preostale infrastrukture v mestu. Cilj je in bo vedno ugotoviti neučinkovitosti in izboljšati življenjski standard državljanov. Prebivalci bodo dobili obvestila o najboljšem in najvarnejšem času potovanja, lastni porabi energije, izboljšanju prehranjevalnih navad ter druge informacije, ki lahko pozitivno vplivajo na človeško življenje. Te iste podatke bi lahko uporabili za boljše načrtovanje mest v prihodnosti in ustvariti mesta, ki bodo vedno bolj učinkovita. Vse več podjetij ustvarja vozila, za katera verjamejo, da bodo igrala pomembno vlogo v prihajajoči dobi pametnega mesta. Avtomobilistična podjetja so trgu predstavila popolnoma avtonomna vozila, ki so sposobna razumeti okolje in sprejemati odločitve. Pametna vozila komunicirajo z ostalimi okoliškimi vozili ter čim hitreje, učinkovito in varno pripeljejo potnike na zeleno destinacijo. Pametna omrežja bodo nenehno komunicirala sama s seboj in pošljala energijo na območja v mestu, ki morda potrebujejo še več energije, ter hkrati pa zmanjševala energijo na območjih v mestih, kjer je manj potrebujejo. Sončna energija bo popolnoma integrirana v ceste, zgradbe in stanovanjska območja. Urbanisti in arhitekti bodo igrali veliko vlogo pri gradnji optimiziranih pametnih cest in zgradb za ljudi. Pametna infrastruktura bo omogočala preprečevanje bolezni, ki se prenašajo po zraku ali onesnaževanje vode, še preden se črni scenariji lahko zgodijo. Naprave, ki združujejo podatke o ljudeh, infrastrukturi, vozilih in ostalih stvareh, bodo zagotovo pripomogle k uresničitvi pametnega mesta. Pravilno vključevanje interneta stvari v vsakdanje življenje

državljanov bo omogočilo najvišjo kakovost mestnega življenja. S podatki, ki so preprosto izmenjani, je mogoče kompleksne mestne sisteme upravljati v realnem času in zmanjšati nenamerne posledice (Donovan, 2018).

## SKLEP

Internet stvari se je v zadnjem desetletju skokovito razvil. Vstopil je v naš vsakdan in življenja brez njega si danes skoraj ne moremo predstavljati. Čeprav se je razvoj interneta stvari pričel že v poznih sedemdesetih letih prejšnjega stoletja, je prva naprava pametnega doma, kakršne poznamo danes ugledala luč sveta šele v tem stoletju. Zahvaljujoč pametnim mrežam imamo danes boljšo električno povezavo ter manj električnih izpadov. Pametne naprave, ki jih uporabljamo v zdravstvu in športu, pomagajo uporabniku pri izboljšanju njegovega zdravstvenega in rekreativnega stanja. Industrija 4.0 varuje delavce na težjih in bolj rizičnih delovnih mestih ter odpira nova delovna mesta v gospodarstvu. Nove priložnosti je prinesla tudi avtomobilski industriji. Pametna mesta si prizadevajo za čim boljše okolje in življenjske pogoje za svoje prebivalce; hkrati jih vključujejo v uporabo naprednih stvari, ki jih ponujajo. S ponosom lahko rečem tudi, da se je Ljubljana v zadnjih nekaj letih prelevila v pametno mesto ter se v tej smeri še naprej razvija, in verjamem, da bodo njenim stopinjam sledila tudi ostala slovenska mesta.

Zagotovo lahko trdim, da ima internet stvari velik vpliv na vsakdanje življenje posameznika; hkrati veča tudi njegovo življenjsko kakovost. Spremenil je način, kako živimo, delamo, ravnamo z okoljem, in tudi način komunikacije med ljudmi. Pametne naprave, kot so robotski sesalnik, pametna pečica in pomivalni stroj, opravijo naša gospodinjska opravila namesto nas. Pametni električni avtomobili, ki jih vozimo, so veliko bolj varčni in okolju prijaznejši od ostalih klasičnih avtomobilov. S pametnimi medicinskimi napravami lahko spremljamo naše zdravje in terapije. Športni pripomočki nam dajo informacije o našem rekreativnem napredku ter nas tako spodbujajo k ukvarjanju s športom. Zahvaljujoč pametnim mestom lahko vsakdanje opravke opravimo v bistveno krajšem času, kot smo jih nekoč. Bolj smo naklonjeni javnemu prevozu; prek aplikacij na mobilnih telefonih in tablicah smo tudi bolj integrirani v dogajanje in načrte pametnih mest.

Internet stvari se bo v prihodnosti še naprej razvijal. V le dobrih dveh desetletjih je doživel razvoj, kakršnega svet še ni ugledal. Integriranost in zainteresiranost ljudi v pametne naprave, želja po boljšem in lažjem življenju ter priložnost za velik zaslužek so eni izmed glavnih povodov za tako hiter razvoj interneta stvari. V naslednjem desetletju pričakujejo znanstveniki razvoj naprav, ki bodo navadnim smrtnikom vzele sapo. Sedaj so pametne stvari, ki jih uporabljamo v kuhinji potrebovale našo pomoč. Če bo šlo Nvidii vse po načrtih, bodo naprave delovale brez naše pomoči. Naprave, ki so že sedaj reševale življenja, bodo doživele še večji razvoj in pričakujemo lahko, da bo internet stvari rešil še več življenj. Čeprav smo danes v četrti industrijski revoluciji, je le še vprašanje časa, kdaj bo na vrata potrkala industrija 5.0 in kaj bo pravzaprav prinesla s seboj. Razvoj pametnih mrež bo

prinesel še manj električnih izpadov kot sedaj. Prav tako lahko pričakujemo dodaten razvoj pametnih mest in žal tudi vse več kibernetskih napadov. Pametne naprave, povezane z internetom stvari, bodo svojo moč izkazale tudi v vesolju, ki ga bodo ljudje še naprej raziskovali. Načrti za prihodnost interneta stvari so veliki in upajmo, da ne bo vplival le na kakovost človeškega življenja, temveč tudi na daljšo življenjsko dobo človeka.

## LITERATURA IN VIRI

1. A1 Slovenija d.d. (brez datuma). *Prilagodite dom vašim potrebam*. Pridobljeno 8. julija iz <https://www.a1.si/smarthome/naprave>
2. A1 Slovenija d.d. (brez datumab). *Vaš dom vedno pod nadzorom*. Pridobljeno 9. julija 2019 iz <https://www.a1.si/smarthome/aplikacija>
3. Austin, P. L. (2019, 25. julij). *What Will Smart Homes Look Like 10 Years From Now? Time*. Pridobljeno 26. julija 2019 iz <https://time.com/5634791/smart-homes-future/>
4. Business Technology Media Company (2000, 13. december). *No need for PCs with intelligent fridges*. Pridobljeno 5. julija 2019 iz <https://www.itweb.co.za/content/KA3WwqdlozkqrydZ>
5. Chouffani, R. (brez datuma). *Current and future applications of IoT in healthcare*. Techtarget. Pridobljeno 25. julija 2019 iz <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/feature/Can-we-expect-the-Internet-of-Things-in-healthcare>
6. Clark, J. (2016, 17. november). *What is Internet of Things?* [objava na blogu]. Pridobljeno 4. julija 2019 iz <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/what-is-the-iot/>
7. Clarke Potter, K. (2019, 22. januar). BlockHead Technologies. *Industry 4.0: How It Will Shape The Future*. Pridobljeno 25. julija 2019 iz <https://blockheadtechnologies.com/industry-4-0-shape-future/>
8. Davis, K. (2019, 2. januar). Dzone. *Introduction to the Internet of Medical Things (IoMT)*. Pridobljeno 13. julija 2019 na spletnem naslovu <https://dzone.com/articles/internet-of-medical-things-iomt>
9. Donovan, A. (2018, 14. december). Interesting Engineering. *5 Things You Will See in the Future of "Smart City"*. Pridobljeno 26. julija 2019 iz <https://interestingengineering.com/5-things-you-will-see-in-the-future-of-smart-city>
10. Draper, S. (2018). Wearable Tehcnologies. *How Smart Pills Could Revolutionize Healthcare*. Pridobljeno 17. avgusta 2019 iz <https://www.wearable-technologies.com/2018/05/how-smart-pills-could-revolutionize-healthcare/>
11. Centaur Media (2019, 1. februar) *10 examples of the Internet of Things in healthcare*. Pridobljeno 13. julija 2019 iz <https://econsultancy.com/internet-of-things-healthcare/>
12. Epicor Software Corporation. (brez datuma). *What is Industry 4.0—the Industrial Internet of Things (IIoT)?* Pridobljeno 16. julija 2019 iz <https://www.epicor.com/en-us/resource-center/articles/what-is-industry-4-0/#3>

13. Gemalto N. V. (brez datuma). *Secure, sustainable smart cities and the IoT*. Pridobljeno 19. julija 2019 iz <https://www.gemalto.com/iot/inspired/smart-cities>
14. Giorgio, P. (2018). Deloitte. *Internet of Things in sports*. Pridobljeno 15. julija 2019 iz <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/consumer-business/articles/internet-of-things-sports-bringing-iot-to-sports-analytics.html#>
15. Howard, P. (2015). Tiki-Toki. *Internet of Things Timeline*. Pridobljeno 5. julija 2019 iz <https://www.tiki-toki.com/timeline/entry/438056/Internet-of-Things-Timeline/>
16. Infinite Information & Technologies. (brez datuma). *IoT Sports – History of IoT in Sports*. Najdeno 14. julija 2019 na spletnem naslovu <http://www.infiniteinformationtechnology.com/iot-sports-history-of-iot-in-sports>
17. June. (brez datuma). *The do it-all oven*. Pridobljeno 8. julija iz <https://juneoven.com/>
18. Kamenec, K. (2019, 3. januar). Ideaing. *8 Best Smart Gym Gadgets You Can Bring with You*. Pridobljeno 16. julija 2019 iz <https://ideaing.com/ideas/best-smart-gym-gadgets/>
19. Marr, B. (2018, 2. september). What is Industry 4.0? Here's A Super Easy Explanation For Anyone. *Forbes*. Pridobljeno 17. julija 2019 iz <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/09/02/what-is-industry-4-0-heres-a-super-easy-explanation-for-anyone/#2fb7486d9788>
20. Marriott, N. (2017, 10. februar). ERP. *Why the Internet of Medical Things is the future of healthcare*. Pridobljeno 24. julija 2019 iz <https://www.europeanpharmaceuticalreview.com/article/47692/imot-healthcare/>
21. Masters, K. (2017, 21. februar). Flexis. *The Impact of Industry 4.0 on the Automotive Industry*. Pridobljeno 18. julija 2019 iz <https://blog.flexis.com/the-impact-of-industry-4.0-on-the-automotive-industry>
22. Maxey, K. (2016, 25. februar). Engineers rule. *How a Coke Machine and the Industrial Internet of Things Can Give Birth to a Planetary Computer*. Pridobljeno 5. julija 2019 iz <https://www.engineersrule.com/how-a-coke-machine-and-the-industrial-internet-of-things-can-give-birth-to-a-planetary-computer/>
23. Mestna občina Ljubljana. (brez datuma). *Pametne rešitve za mesščane*. Pridobljeno 23. julija 2019 iz <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/ljubljana-pametno-mesto/pametne-resitve-za-mescane/>
24. Morgan, J. (2014, 13. maj). A Simple Explanation Of 'The Internet Of Things'. *Forbes*. Pridobljeno 4. julija 2019 iz <https://www.forbes.com/sites/jacobmorgan/2014/05/13/simple-explanation-internet-things-that-anyone-can-understand/#6ecbcc201d09>
25. Music Lab. (brez datuma). *Internet stvari*. Pridobljeno 11. julija 2019 iz [http://sasa.musiclab.si/eri1/INFORMATIKA/RACUNALNISKA\\_OMREZJA/internetS stvari.html](http://sasa.musiclab.si/eri1/INFORMATIKA/RACUNALNISKA_OMREZJA/internetS stvari.html)
26. Harvey Norman. (2018, 30. oktober). *Kaj je Smart TV in kakšne funkcije ima?* [objava na blogu]. Pridobljeno 9. julija 2019 iz <https://www.harveynorman.si/blog/kaj-je-smart-tv-in-kaksne-funkcionalnosti-ima/>
27. Nhede, N. (2019, 25. junij). Smart Energy Interneational. *Smart street lights, communication and the road to smart cities*. Pridobljeno 21. julija 2019 iz

- <https://www.smart-energy.com/magazine-article/smart-street-lights-communication-and-the-road-to-smart-cities/>
28. Rouse, M. (brez datumaa). Internet of Things Agenda. *Internet of Things*. Pridobljeno 4. julija 2019 iz <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/Internet-of-Things-IoT>
  29. Rouse, M. (brez datumab). Internet of Things Agenda. *Smart home or building (home automation or domotics)*. Pridobljeno 7. julija 2019 iz <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-home-or-building>
  30. Rouse, M. (brez datumac). Internet of Things Agenda. *Smart City*. Pridobljeno 18. julija 2019 iz <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-city>
  31. Saffer, D. (2017, 17. november). Medium. *The First Things on the Internet of Things*. Pridobljeno 5. julija 2019 iz <https://medium.com/@odannyboy/the-first-things-on-the-internet-of-things-5d817d45ac9c>
  32. Samsung Electronics Co. (brez datuma). *Family Hub*. Pridobljeno 7. julija 2019 iz <https://www.samsung.com/us/explore/family-hub-refrigerator/overview/>
  33. Shapiro, A. N. (2010, 15. april). *From The Technological Herbarium, by Gianna Maria Gatti – Telegarden by Ken Goldberg*. Pridobljeno 12. avgusta 2019 iz <http://www.alan-shapiro.com/from-the-technological-herbarium-telegarden-by-ken-goldberg/>
  34. Tsmmedia, medijske vsebine in storitve d.o.o. (2019, 13. maj). *Ko pomivalni stroj postane še pameten*. Pridobljeno 8. julija 2019 iz <https://siol.net/dom/oprema-in-dekor/ko-pomivalni-stroj-postane-se-pameten-497097>
  35. United States Department of Energy. (brez datuma). *What is the Smart Grid?* Pridobljeno 6. julija 2019 iz [https://www.smartgrid.gov/the\\_smart\\_grid/smart\\_grid.html](https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_grid.html)
  36. State of Green (2018, 1. november). *10 examples of smart city solutions*. Pridobljeno 19. julija 2019 iz <https://stateofgreen.com/en/partners/state-of-green/news/10-examples-of-smart-city-solutions/>
  37. Stevens, L. (2018, 3. december). British Communications. *What is a smart home? How your future family house will look and think*. Pridobljeno 6. julija 2019 iz <https://home.bt.com/tech-gadgets/internet/connected-home/what-is-a-smart-home-11364214165664>
  38. Tracy, P. (2016, 22. avgust). Enterprise IoT Insights. *What is a smart stadium and will it get fans out of their homes?* Pridobljeno 15. julija 2019 iz <https://enterpriseiotinsights.com/20160822/5g/smart-stadium-tag31-tag99>
  39. Water.io. (brez datumaa). *Internet of medical things: A new form of healthcare*. Pridobljeno 13. julija 2019 iz <https://www.water-io.com/internet-of-medical-things>
  40. Water.io. (brez datumab). *Internet of Things in sports*. Pridobljeno 14. julija 2019 iz <https://www.water-io.com/internet-of-things-in-sports>



## **PRILOGE**





## Priloga 1: Prve naprave povezane z internetom stvari

*Slika 1: Prodajni avtomat na Carnegie Mellon University*



*Vir: Maxey (2016).*

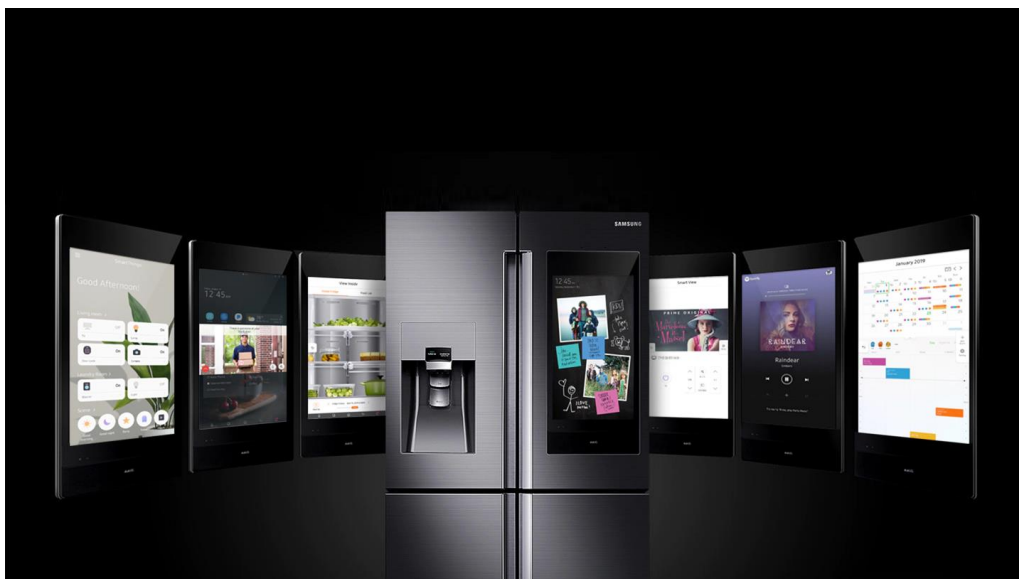
*Slika 2: Telegarden*



*Vir: Shapiro (2010).*

## Priloga 2: Pametni gospodinjski aparati

*Slika 3: Samsungov pametni hladilnik Family Hub*



*Vir: Samsung Electronics Co. (brez datuma).*

*Slika 4: Pametna pečica June*



*Vir: June (brez datuma).*

### Priloga 3: Naprave medicinskega interneta stvari

Slika 5: Kontinuirani glukozni monitor



Vir: Centaur Media (2019).

Slika 6: Diagnostični senzorji za zaužitje



Vir: Draper (2018).

## Priloga 4: Pametne stvari v športu

Slika 7: Primer pametnega stadiona



Vir: Tracy (2016).

Slika 8: Pametna termična posodica



Vir: Kamenec (2019).