

UNIVERZA V LJUBLJANI  
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**DEJAVNIKI NAMERE PRIVZEMA PAMETNIH DOMOV V  
BOSANSKO-HERCEGOVSKIH GOSPODINJSTVIH**

Ljubljana, junij 2023

NAIDA BRODLIĆ

## IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisana Naida Brodlić, študentka Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtorica predloženega dela z naslovom Dejavniki namere privzema pametnih domov v bosansko-hercegovskih gospodinjstvih, pripravljenega v sodelovanju s svetovalcem red. prof. dr. Petrom Trkmanom

### 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 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 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 12.06.2023

Podpis študentke: \_\_\_\_\_

# KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Pregled literature</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Internet stvari (IoT)</b> .....	<b>3</b>
2.1.1	Uporabnost IoT.....	7
2.1.1.1	<i>IoT v zdravstvu</i> .....	7
2.1.1.2	<i>IoT v transportu</i> .....	8
2.1.1.3	<i>Industrijski IoT (IIoT)</i> .....	9
2.1.1.4	<i>IoT v pametnih domovih</i> .....	10
2.1.2	Težave na področju IoT.....	11
<b>2.2</b>	<b>Pametni domovi</b> .....	<b>12</b>
2.2.1	Funkcionalnost v pametnih domovih.....	14
2.2.2	Prehod s tradicionalnih sistemov na pametne domove.....	15
2.2.3	Prednosti pametnih domov.....	16
2.2.3.1	<i>Koristi za zdravje</i> .....	16
2.2.3.2	<i>Koristi na področju varnosti</i> .....	17
2.2.3.3	<i>Koristi za okolje in finančne koristi</i> .....	18
2.2.4	Ovire pametnih domov.....	20
2.2.4.1	<i>Tehnološke ovire pametnih domov</i> .....	20
2.2.4.2	<i>Finančne, etične in pravne ovire pametnih domov</i> .....	21
2.2.4.2.1	<i>Finančne ovire</i> .....	21
2.2.4.2.2	<i>Zasebnost in varnostne ovire</i> .....	21
2.2.4.2.3	<i>Pravne ovire</i> .....	22
2.2.4.3	<i>Vrzel v znanju in zaupanju v pametne domove</i> .....	22
<b>2.3</b>	<b>Model sprejemljivosti tehnologije in prejšnje študije</b> .....	<b>23</b>
2.3.1	<i>Uporabnost pametnih domov po mnenju strank</i> .....	25
2.3.2	<i>Enostavnost uporabe pametnih domov po mnenju uporabnika</i> .....	26
2.3.3	<i>Zaznano tveganje</i> .....	26
2.3.4	<i>Zaznano zaupanje</i> .....	26

<b>3</b>	<b>KVANTITATIVNA RAZISKAVA – DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA NAMERO PREVZEMA PAMETNIH DOMOV V BOSANSKO-HERCEGOVSKIH GOSPODINJSTVIH</b> .....	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodologija</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2.</b>	<b>Rezultati</b> .....	<b>28</b>
3.2.1	Demografija.....	28
3.2.2	Predpostavke v zvezi s podatki .....	34
3.2.2.1	<i>Predpostavka o normalnosti</i> .....	34
3.2.2.2	<i>Predpostavka o homosedastičnosti</i> .....	35
3.2.2.3	<i>Predpostavka o linearnosti</i> .....	36
<b>3.3</b>	<b>Statistika zanesljivosti</b> .....	<b>36</b>
3.3.1	Opisna statistika .....	38
3.3.2	Korelacije .....	39
3.3.3	Povzetek modela .....	40
3.3.4	Primerjava srednjih vrednosti - ANOVA.....	40
3.3.5	Koeficienti.....	41
<b>3.4</b>	<b>Diskusija</b> .....	<b>43</b>
<b>4</b>	<b>SKLEP</b> .....	<b>46</b>
	<b>LITERATURA IN VIRI</b> .....	<b>48</b>
	<b>PRILOGE</b> .....	<b>55</b>

## KAZALO TABEL

Tabela 1:	Statistika zanesljivosti .....	37
Tabela 2:	Skupna statistika postavke (Elementi / predmeti skupne statistike) .....	37
Tabela 3:	Opisna statistika .....	38
Tabela 4:	Korelacije .....	39
Tabela 5:	Povzetek modela .....	40
Tabela 6:	Anova .....	41
Tabela 7:	Koeficienti .....	42
Tabela 8:	VIF Test.....	42

## KAZALO SLIK

Slika 1: Struktura anketirancev po spolu .....	28
Slika 2: Struktura anketirancev po starosti .....	29
Slika 3: Struktura anketirancev po kraju bivanja.....	29
Slika 4: Struktura anketirancev po stopnji izobrazbe .....	30
Slika 5: Struktura anketirancev po delovnem statusu.....	30
Slika 6: Struktura anketirancev po neto letnem dohodku.....	31
Slika 7: Struktura anketirancev po statusu gospodinjstva .....	31
Slika 8: Struktura anketirancev po poznavanju tehnologij pametnih domov .....	32
Slika 9: Pametne tehnologije, ki jih uporabljajo anketiranci .....	33
Slika 10: Struktura anketirancev po razponu v ceni, ki bi jo anketiranci plačali za pametni hladilnik .....	34
Slika 11: Normalnost podatkov .....	35
Slika 12: Homoskedastičnost podatkov.....	36

## KAZALO PRILOG

Priloga 1: Obrazec vprašalnika v slovenščini.....	1
Priloga 2: Obrazec vprašalnika v bosanščini.....	4

## SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

**AMI** – (angl. Advanced Metering Infrastructure); napredna merilna infrastruktura

**BAM** ali **KM**; bosansko-hercegovačka konvertibilna marka

**CCTV kamera** – (angl. Closed-circuit television camera); TV kamera zaprtega kroga

**EMR** – (angl. Electronic medical records); elektronski zdravstveni zapis/karton

**EOU** – trditve, povezane z enostavnostjo uporabe

**EV** – Električna vozila

**F** – vrednost

**GPS** – (angl. Global Positioning System - Sensors); senzorji globalnega sistema za določanje položaja

**H** – hipoteza

**HCI** – (angl. Human-computer interaction); interakcija človek-računalnik

**HTS** – (angl. Home Telehealth Services); domače telezdravstvene storitve

**ICT** – (angl. Information and Communications Technology); informacijska i komunikacijska tehnologija

**IDT** – (angl. Diffusion of Innovations Theory); teorija širjenja inovacij

**IIoT** – industrijski internet stvari

**IKT** – informacijske i komunikacijske tehnologije

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

**ipd** – in podobno

**ISEE** – Informacioni sistem energijske efikasnosti

**IT** – (angl. Information technology); informacijske tehnologije

**ITS** – inteligentni transportni sistemi

**Kamera IP** – internet protokol kamera

**Kum. verj.** – kumulativna verjetnost

**LiDAR** – (angl. Light detection and ranging); zaznavanje in določanje razdalje svetlobe

**PV** – (angl. photovoltaic system or PV system or solar power system); sistem sončne energije

**RFID** – (angl. Radio-frequency identification); radio frekvenčna identifikacija

**SDN** – (angl. Software Defined Networking); programsko definisano omrežje

**SOA** – (angl. Service Oriented Architecture); storitveno usmerjena arhitektura

**SPSS** - (angl. Statistical Package for the Social Sciences); statistička programska oprema

**SQL** – (angl. Structured Query Language); strukturirani povpraševalni jezik za delo s podatkovnimi bazami

**TAM** – (angl. Technology Acceptance Model); model sprejemanja tehnologije

**TAR** – (angl. Technology Acceptance Research); model sprejemanja tehnologije

**TCP/IP** – (angl. Transmission Control Protocol/Internet Protocol); protokol za nadzor prenosa / internet protokol

**TPB** – (angl. Theory of Planned Behavior); teorija načrtovanega vedenja

**U** – trditve, povezane z uporabnostjo

**UTAT** – (angl. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology); enotna teorija sprejemanja in uporabe tehnologije

**VIF** – (angl. Variable Inflation Factor); faktor vpihovanja variance

**PR** – izjave v zvezi z zaznanim tveganjem

**PT** – izjave v zvezi z zaznanim zaupanjem

**ITU** – izjave v zvezi z namenom uporabe

**R** – večkratni korelacijski koeficijent

**Sig.** – p-vrednost

**t** – oznaka za vrednost

**Wi-Fi** – (angl. Wireless Fidelity); brezžična zvestoba

**ZigBee** – (angl. ZigBee Wireless Mesh Networking); brezžična komunikacijska tehnologija

# 1 UVOD

Izraz »internet stvari« opisuje koncept, po katerem se »stvari«, kot so vsakdanji predmeti, lokacije in okolica, povežejo prek interneta. Osnovni primer za internet stvari (angl. Internet of Things, v nadaljevanju IoT), ki ga trenutno najdemo v nekaterih hišah, je termostat. Ta naprava lahko prepozna, kdaj posameznik vstopi v določene prostore ali iztopi iz njih, in ustrezno prilagodi temperaturo, osvetlitev in številne druge funkcije v domu (Shuhaiber in Mashal, 2019, str. 100). IoT bo v prihodnje sestavljala raznolika mreža med seboj povezanih naprav, kar bo prineslo spremembo interneta iz mreže medsebojno povezanih računalnikov v mrežo medsebojno povezanih objektov. Te naprave bodo imele različne senzorje, ki bodo nadzorovali okolje, in upravljalce, ki bodo nanje fizično delovali. Pri tem gre na primer za odpiranje vrat, preklon naprav in shranjevanje ogromnih količin ustvarjenih podatkov, za vozlišča, ki bodo posredovala informacije, ter za koordinatorje, ki bodo pomagali pri upravljanju takšnih komponent (Vatsa in Singh, 2015, str. 355).

Ljudje z okolico komuniciramo na nešteto načinov. Opazujemo situacije v okolju in se ustrezno odzovemo, spremenimo ravnanje ali ukrepamo v skladu z njimi. Če bi se okolje lahko prilagodilo in posnemalo človekovo dejavnost, bi to imelo veliko prednosti. Poleg tega, da bi ponudili edinstvene storitve in infrastrukturo, bi to avtomatiziralo različne naloge, ki jih morajo ljudje izvajati ročno. Pametni dom je domu podobno okolje, ki vključuje inteligenco okolice ali ambientno inteligenco in avtonomen nadzor, ki omogoča prilagajanje dejavnostim stanovalcev in zagotavlja različne ugodnosti – gre za sodobno uporabo vseprisotnega računalništva, ki združuje inteligenco in avtomatizacijo v domačem okolju, njegov namen pa je večje udobje, nadzor, varnost, zdravstveno varstvo in varčevanje z energijo (Alam, 2022, str. 6).

Gradnja pametnih domov temelji na informatizaciji – specializaciji gospodinjskih naprav (Vatsa in Singh, 2015, str. 355).

- Zbirka senzorjev zbira več vrst podatkov o stanovalcih in o tem, kako naprave uporabljajo.
- Podatke analizirajo računalniki ali naprave, ki jih lahko obdelajo (na primer mikrokontrolerji), da zaznajo dejavnosti ali dogodke stanovalcev (ljudi, ki živijo v njih).
- Naprave se nato na te dejavnosti in dogodke odzovejo z upravljanjem posebnih, hišnih procesov v domu in okrog njega.

Sistem pametnega doma omogoča uporabnikom, da si uredijo dom, ki je dovolj inteligenten, da na primer avtomatsko regulira in vzdržuje ustrezno raven porabe energije (gretje se vklopi samo, prav tako električna) ter zagotavlja različne storitve. Pametni domovi bodo lahko izkoristili prednosti svoje okolice in omogočili redni nadzor, tudi takrat, ko uporabniki niso prisotni. Zato so uporabniki lahko prepričani, da je njihov dom energetsko učinkovit (Marikyan in drugi, 2019, str. 139–154).

Nedavne raziskave (Marikyan in drugi, 2019, str. 139) pametni dom definirajo kot stanovanje, opremljeno z inteligentno tehnologijo, katere namen je zagotavljati storitve, prilagojene uporabnikom. Strojna oprema, senzorji in stikala, ki sestavljajo pametne tehnologije za dom, omogočajo oblikovanje in razvoj novih (pametnih) gospodinjskih aparatov, digitalnih naprav in gospodinjskih storitev. V pametne gospodinjske naprave, izdelke in storitve je mogoče programirati skoraj vse naloge; tako na primer stanovalce obvestijo, kdaj so glavna vrata odprta ali kdaj je sobna temperatura previsoka ali prenizka, kar zagotavlja določeno raven varnosti za telesno ovirane, lahko tudi opozarja starejše, naj vzamejo zdravila.

Po podatkih Statista (2020), spletne platforme za statistične raziskave in podatke, naj bi število gospodinjstev v državi Bosni in Hercegovini, ki aktivno uporabljajo pametni dom (skupino naprav, povezanih v enotno točko, na primer ključavnice na vratih, kamere, luči, monitorje ali celo hladilnike – katere je mogoče nadzirati preko pametnih telefonov, prenosnih računalnikov itd.), do leta 2026 doseglo 0,1 milijona uporabnikov (kar lahko predstavlja približno 2 % celotnega prebivalstva v Bosni in Hercegovini – prebivalcev je 3,5 milijona) s stopnjo sprejemanja tehnologije pametnih domov v gospodinjstvih 6,8 % (kar je v primerjavi z letom 2022, ko je bila rast 3,3 %). Statistični podatki torej kažejo, da tehnologija pametnih domov v Bosni in Hercegovini raste, čeprav je uporaba tehnologije pametnih domov še vedno zelo neizkoriščena.

Vendar pa je podobno tudi v sosednjih državah (npr. Srbija naj bi do leta 2027 dosegla 0,4 milijona uporabnikov pametnih domov na 7 milijonov prebivalcev, Hrvaška 0,3 milijona uporabnikov na 4 milijone prebivalcev; na Hrvaškem je, v primerjavi z Bosno in Hercegovino, trikrat več tistih, ki uporabljajo pametne domove). Zato je za ponudnike storitev pametnega doma v Bosni in Hercegovini ključnega pomena razumevanje vedenja potrošnikov in dejavnikov, ki vplivajo na to, da se odločijo za to tehnologijo, da bi lahko v prihodnosti število teh storitev še naprej raslo. Natančna raziskava o potencialnih dejavnikih (npr. uporabnost, dostopnost, cena), ki vplivajo na namero za uporabo pametnega doma v gospodinjstvih v Bosni in Hercegovini, pa še ni bila narejena (Statista, 2020).

Pametni domovi, kakršni so proizvodi IoT, v gospodinjstvih postajajo vse bolj priljubljeni zaradi uporabnosti na več področjih – med drugim tudi zaradi varčevanja z energijo (elektrika, toplota), varnosti (samodejne ključavnice, od naprave do naprave) in učinkovitosti. Zato je **namen** raziskave pametnih domov opisati uporabnost in primernost tovrstne tehnologije v gospodinjstvih – rezultati bodo za ponudnike pametnih domov dragoceni, saj bo raziskava omogočila vpogled v dejavnike, ki vplivajo na namero za uporabo te tehnologije. **Cilj** magistrskega dela je podrobno analizirati potencialne dejavnike, ki vplivajo na namero za uporabo pametnih domov v Bosni in Hercegovini. Drugi pomembni cilji dela so:

- razprava o IoT in pametnih domovih s teoretičnega vidika;
- pregled sodobne literature o IoT in pametnih domovih;



- razprava o različnih dejavnikih, ki vplivajo na namero za uporabo tovrstne tehnologije;
- ugotoviti, katere tehnologije pametnega doma imajo potrošniki raje;
- ugotoviti, kateri dejavniki vplivajo na namero za uporabo pametnih domov v Bosni in Hercegovini, ter jih analizirati;
- razumeti, kako tehnologije pametnih domov izboljšujejo kakovost življenja potrošnikov;
- predlagati nadaljnje izboljšave na tem področju.

Model, ki se pogosto uporablja, je model sprejemanja tehnologije (angl. Technology acceptance model, v nadaljevanju TAM). Ta model je zelo priljubljen za napovedovanje in opisovanje vedenja uporabnikov pri sprejemanju nove tehnologije in njeni uporabi. TAM uporablja tri primarne konstrukte: namen uporabe, zaznana uporabnost in enostavnost uporabe. Konstrukta zaznana enostavnost uporabe in zaznana uporabnost tehnologije pozitivno vplivata na namero za uporabo (Kim in drugi, 2020).

Omenjene konstrukte v kontekstu pametnih domov opredeljujejo naslednje definicije:

- zaznana uporabnost je stopnja, do katere uporabnik verjame, da bo uporaba pametnih domov izboljšala kakovost njegovega življenja;
- zaznana enostavnost uporabe se nanaša na prepričanje uporabnika, da bo uporaba pametnih domov potekala brez telesnega in duševnega napora;
- namen uporabe pametnih domov je opredeljen kot signal ali kazalnik za stopnjo, do katere je uporabnik pripravljen na uporabo pametnih domov.

Študija se bo osredotočila na namen uporabnikov, da se odločijo za pametne domove na splošno. Predlagana metodologija za to raziskavo vključuje tako primarno kot sekundarno metodologijo. Primarna metodologija pomeni zbiranje podatkov s pomočjo spletnega vprašalnika, ustvarjenega v orodju Google Survey. Vprašalnik temelji na vprašanjih Likertove lestvice (1–5), ki se nanašajo na štiri konstrukte: zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, zaznana tveganje, zaznana zaupanje in namen za uporabo pametnih domov. Na vsakega od njih bo vezanih pet vprašanj, na katera morajo anketiranci odgovoriti. Spletni vprašalnik zbira tudi demografske podatke (npr. o starosti, spolu, izobrazbi in zaposlitvi), vendar je anonimen. Sekundarna metodologija vključuje pregled sodobne literature, ki obravnava namero za uporabo interneta stvari in pametnih domov.

## **2 PREGLED LITERATURE**

### **2.1 Internet stvari (IoT)**

IoT nastaja v vseprisotnem globalnem računalniškem omrežju, v katerem bo z internetom povezan vsak človek in vsak predmet. Pomembno je poudariti, da se IoT neustavljivo razvija in je zelo aktualna raziskovalna tema, saj se ponujajo veliko možnosti za razvoj aplikacije

IoT. Zaradi številnih možnosti je prišlo do preoblikovanja sedanje oblike interneta v prilagojeno in integrirano različico (Elkhodr in drugi, 2016, str. 399).

Ker vedno več naprav uporablja internetne storitve, žična ali brezžična povezava za vsako napravo zagotavlja dostop do zelo močnega vira informacij (Razzak, 2012). Čeprav je zamisel o lažji komunikaciji med inteligentnimi stroji najsodobnejša, tehnologije, ki sestavljajo IoT, strogo gledano, niso nove. IoT je omrežje računalniških naprav, mehanskih in digitalnih naprav, predmetov, živali in ljudi, ki preko omrežja lahko pošiljajo podatke, stik med človekom in računalnikom pa ni potreben (Porkodi in Bhuvaneswari, 2014).

Nedavni razvoj na področju senzorjev, omrežnih tehnologij, širokopasovnega interneta, storitev v oblaku in umetne inteligence je pripeljal do znatnega porasta interneta stvari. Uporaba najsodobnejših storitev v različnih scenarijih, kot so nosljive tehnologije, pametni domovi, avtonomna vozila in pametna mesta, je zaradi IoT postala mogoča. IoT zaradi integracije fizičnega in digitalnega sveta prek izmenjave podatkov prinaša spremembo paradigme v načinu, kako se povezujemo, delamo in celo živimo (Gigli in Koo, 2011, str. 27–31).

Globalna uporabniška skupnost glede definicije IoT ni enotna. Dejansko obstaja veliko skupin, vključno z znanstveniki, raziskovalci, praktiki, inovatorji, razvijalci in poslovneži, ki so (različno) definirali ta izraz. Najboljša definicija interneta stvari je: »... odprto in celovito omrežje inteligentnih objektov, ki imajo sposobnost samodejnega organiziranja, izmenjave informacij, podatkov in virov, odzivanja in ukrepanja ob soočanju s situacijami in spremembami v okolju« (Lombreglia, 2010).

Zaradi združitve številnih tehnologij, analitike v realnem času, strojnega učenja, široko dostopnih senzorjev in vgrajenih sistemov se je pomen IoT spremenil. Delovanje IoT omogočajo klasična področja, kot so vgrajeni sistemi, brezžična omrežja senzorjev, sistemi za nadzor, avtomatizacija (vključno z avtomatizacijo doma in stavb) in drugi elementi. Koncept pametnega doma vključuje aparate in naprave (kot so svetila, termostati, domači varnostni sistemi in kamere ter druge domače naprave), ki podpirajo enega ali več skupnih ekosistemov in jih je mogoče nadzorovati prek naprav, kot so pametni telefoni ali pametni zvočniki, povezanih s tem ekosistemom. To je področje, na katerem potrošniški trg IoT vidi največjo možnost za uporabo te tehnologije (Chen in drugi, 2015, str. 2).

IoT je na področju informacijske tehnologije (v nadaljevanju IT) nova paradigma. Izraz IoT je sestavljen iz dveh besed, prva je internet in druga stvari (Carretero in Garcia, 2013, str. 445–447):

(1) Internet je globalni sistem medsebojno povezanih računalniških omrežij, ki uporabljajo standardno zbirko internetnih protokolov (TCP/IP) in služijo milijardam uporabnikov po vsem svetu. To je omrežje, ki ga sestavljajo večmilijonska zasebna, javna, akademska, poslovna in državna omrežja od lokalnega do globalnega obsega; povezana so s široko paleto

elektronskih, brezžičnih in optičnih omrežnih tehnologij. Danes v več kot 100 državah poteka izmenjava podatkov, novic in mnenj prek interneta in jih tako povezuje.

(2) Stvari so lahko kateri koli predmeti ali osebe. Vsakdanji predmeti so tisti, ki ne sodijo le med elektronske naprave, s katerimi se srečujemo in jih uporabljamo vsak dan, ali tehnološko napredni izdelki, kot so manjše elektronske naprave, ampak tudi stvari, ki jih običajno sploh nimamo za elektronske, na primer hrana, oblačila, pohištvo, različni materiali, deli in oprema, blago in specializirana znanja, znamenitosti, spomeniki in umetniška dela, ter vse drugo, kar je povezano s trgovino, kulturo ipd. To pomeni, da so stvari lahko živa bitja, kot so ljudje, živali, rastline, pa tudi neživa bitja, na primer katera koli gospodinjska ali industrijska naprava. Na tej točki IoT torej pomeni dejanske predmete v materialnem svetu.

Največji razvoj je IoT v zadnjih nekaj letih doživel pri eksponentnem povečanju števila povezanih in internetno nadzorovanih naprav. Kljub dejstvu da tehnologija IoT omogoča široko paleto uporabe, ima večina naprav le najosnovnejšo funkcionalnost. IoT odpira možnosti za bolj neposredno integracijo realnega sveta v računalniške sisteme, kar lahko pripomore k večji produktivnosti, finančnim dobičkom in zmanjšanju delovnih obremenitev. Leta 2017 je bilo v svetu 8,4 milijarde naprav IoT, kar je 31-odstotna rast v primerjavi z letom poprej. Predvidevajo, da bo do leta 2023 takih naprav 30 milijard. Do leta 2023 naj bi vrednost globalnega trga IoT dosegla 7,1 bilijonov dolarjev.

Vendar pa je v raziskavah (s strani podjetij, kot je Intel) prišlo do premika, in sicer zaradi želje, da bi združili ideje o internetu stvari in avtonomnem nadzoru, pri čemer so zgodnje ugotovitve v zvezi s tem kot glavno gonilo avtonomnega interneta stvari obravnavale predmete. Globoko vgrajevanje, pri katerem večina naprav IoT ponuja dinamično in interaktivno okolje, je v tem kontekstu mogoča potencialna strategija. Običajnih algoritmov strojnega učenja, kot je nadzorovano učenje, ni mogoče uporabiti za učenje agenta (tj. naprave IoT), da bi se v takšni nastavitvi obnašal inteligentno. Agent lahko opravlja dejanja (kot je vklop ali izklop sistema HVAC) in zazna stanje v okolju z uporabo pristopa učenja z nagrado. S časom se uči tako, da maksimira kumulativne naloge, ki jih prejme. Inteligenco IoT je mogoče ponuditi na treh ravneh: naprave IoT, vozilišča roba in računalništvo v oblaku (Agrawal in Das, 2011).

Potreba po inteligentnem nadzoru in sprejemanju odločitev aplikacije IoT temelji na časovni občutljivosti. Varnost je, na primer, glavna zahteva pri samodejni avtomobilski vožnji. Zagotavljanje zadostne računalniške zmogljivosti, presežnosti in varnosti pri zagotavljanju varnosti avtonomnih vozil je temeljno vprašanje pri razvoju robnega računalniškega ekosistema za avtonomna vozila. Da bi preprečili nesrečo, mora kamera avtonomnega vozila prepoznati ovire v realnem času. S prenosom podatkov iz vozila v oblak in vračanjem v vozilo tako hitro sprejemanje odločitev ne bi bilo mogoče. Namesto tega mora biti vsaka akcija izvedena neposredno v vozilu (Liu in drugi, 2019).

Za uresničevanje nalog pametnih predmetov v naprave IoT integrirajo intenzivne metode učenja strojev, kot je globoko učenje. Poleg tega so analiza podatkov IoT, pridobivanje skritih podatkov in predvidevanje nadzornih odločitev dodatni načini, kako iz namestitve IoT pridobiti kar največjo vrednost (Chou in drugi, 2016, str. 2226–2232). V segmentu IoT so uporabili veliko različnih pristopov strojnega učenja, od osnovnih, kot so regresija, podporni vektorski stroji in naključni šum, do bolj zapletenih, kot so konvolucijska nevronska omrežja in avtomatski kodirnik s spremenljivkami (Yu in drugi, 2021, str. 323).

V prihodnosti bo IoT lahko predstavil nedefinirano in odprto omrežje, v katerem bodo samodejno organizirane inteligentne entitete (spletne storitve, komponente SOA) in virtualni objekti (avatarji) medsebojno združljivi in sposobni delovati neodvisno (v skladu s svojimi cilji ali skupaj), odvisno od konteksta, okoliščin ali okolja. Raziskave, ki so nedvomno nujne za to, da bi tehnologija interneta stvari ostala verodostojna, se osredotočajo na avtonomno vedenje z zbiranjem kontekstnih informacij in razmišljanje o njih ter na sposobnost predmeta, da zazna spremembe v okolju (napake, ki vplivajo na senzorje) in uvede ustrezne ukrepe za to, da bi jih ublažili (Peine, 2009, str. 396–409).

V IoT so uporabljene različne tehnologije in rešitve, ki pomagajo pri avtomatizaciji ali pa so ustreznejše pri umeščanju senzorjev in kibernetskega sistema v konkretno okolje. IoT zaradi številnih povezav, interakcij med avtonomnimi napravami in zaradi zmožnosti vključevanja novih naprav pogosto razumemo in raziskujemo kot kompleksen sistem v polodprtih ali zaprtih zankah (Yu in drugi, 2021, str. 330).

Praktično gledano vse komponente interneta ne delujejo v globalni, odprti sferi, saj imajo sistemi vedno določene omejitve. Da bi zmanjšali tveganja, povezana z zasebnostjo, povečali nadzor in zanesljivost, pogosto uporabljamo podsisteme. Domači roboti (na primer domotika), ki se premikajo po pametnem domu, lahko izmenjujejo podatke med seboj in do njih dostopajo prek lokalnega omrežja. Pri tradicionalnem načrtovanju omrežja je izziv upravljati in obvladovati IoT z ad hoc omrežjem naprav, saj je zelo dinamično (Khedekar in drugi, 2016). Programsko definirano omrežje (SDN) ponuja prilagodljivo dinamično rešitev, ki jo je mogoče obvladovati z edinstvenimi zahtevami različnih kreativnih aplikacij IoT. IoT bi lahko kodiral od 50 do 100 bilijonov predmetov in sledil njihovem gibanju. Človeka v urbanih okoljih, ki so bila predmet raziskave, obkroža od 1000 do 5000 predmetov, ki jim je mogoče slediti (Gigli in Koo, 2011, str. 27–31).

Implementacija IoT bo vključevala natančno prostorsko pozicioniranje stvari. Informacije o čemer koli, na primer o lokaciji v času in prostoru, so zaradi tega za spremljanje manj pomembne, ker se lahko oseba, ki informacije obdeluje, odloči, ali je določena informacija za to, da bi sprejela ukrep, potrebna. Če je, lahko presodi, katere informacije so še potrebne. Če ni potrebna, pa se odloči za spodbujanje ukrepa. Težave so tudi omejitve različnih prostorskih lestvic, bližnje operacije ter potreba po analizi velikih količin podatkov in indeksiranje za hitro iskanje. Posredovana vloga mediacije ni več nujna, če so informacije sposobne delovati neodvisno. Zato mora biti časovno-prostorski kontekst v takšnem

informacijskem ekosistemu postavljen v središče, ki ga moramo kot posamezniki razumeti. Tako kot imajo standardi ključno vlogo na spletu, bodo imeli geoprostorski standardi ključno vlogo pri uporabi IoT (Perwej in drugi, 2019, str. 462–482).

## 2.1.1 Uporabnost IoT

### 2.1.1.1 IoT v zdravstvu

Na področju zdravstvenih storitev in komunikacijske tehnologije obstaja prostor za rast na področjih elektronskega zdravstva (e-zdravje), sistemov za daljinsko nadzorovanje, oskrbo na domu in v skupnosti ter pri številnih drugih specializiranih storitvah e-zdravja. IoT ponuja veliko priložnosti, ki izboljšujejo delovanje in storitve zdravstvenega varstva. Prav tako spodbuja širši pristop k zdravstvenemu varstvu z obravnavanjem zdravstvenih potreb prebivalstva kot celote, ne samo posameznika, ter spodbuja vzorce, ki zmanjšujejo učinke bolezni, oviranosti in nesreč. Nadaljnja prednost povezovanja zdravstvenih aplikacij z drugimi domenami IoT je, da spodbuja trajnost v zdravstvenem sektorju (Boulos in Al-Shorbaji, 2014).

IoT omogoča vzdrževanje trajnostnih ekosistemov zaradi, posledično, bolj zdravega načina življenja. Vplivi podnebnih sprememb na zdravje in kakovost življenja ljudi so manjši tudi zaradi interneta stvari. Sposobnost zdravstvenih ponudnikov in storitev je odvisna od dolgoročnega trajnostnega zdravstva. Ponudnik v svojo organizacijo vključuje ideje trajnosti, vključno z energetsko učinkovitostjo, okoljskimi in številnimi drugimi predpisi. Poleg tega je ključnega pomena ustvariti okolja, ki varujejo zdravje skupnosti in spodbujajo skrb zanj. Posledično IoT močno pomaga pri razvoju trajnostnega okolja, kar spodbuja uporabo vedno boljših metod zagotavljanja zdravstvene oskrbe (Vermesan in drugi, 2011, str. 10–50).

Prenosne naprave za spremljanje zdravja, ki temeljijo na IoT, lahko na primer znatno zmanjšajo razdaljo med pacientom in zdravnikom. IoT omogoča individualni pristop k vsakemu pacientu, analizo njegovega zdravstvenega stanja in pripravo individualne metode zdravljenja. S prenosnimi senzorji lahko zdravniki na daljavo nadzorujejo zdravje bolnikov in se odzovejo v realnem času. Vendar meritve v realnem času zahtevajo neprekinjeno spletno povezavo. Čeprav se IoT v zdravstvu hitro razvija, ga v nekaterih medicinskih panogah še vedno ne uporabljajo (Rayan in drugi, 2021, str. 8–9).

Pričakujemo, da bo IoT v zdravstvu izboljšal sisteme za spremljanje zdravja na daljavo. Tehnologije za spremljanje zdravja na daljavo ponujajo različne načine, ki omogočajo nadzorovanje bolnikov doma. Namen teh sistemov je zmanjšati stroške za paciente in vlade, hkrati pa izboljšati kakovost oskrbe, tako da se raven razpoložljive zdravstvene oskrbe ne poslabša (Cimperman in drugi, 2016, str. 22–25). Z uporabo naprave za daljinsko spremljanje je mogoče biološke signale pacientov nenehno spremljati med njihovim

običajnim življenjem. Takšna naprava omogoča zbiranje zdravstvenih podatkov in podatkov o telesnih signalih bolnikov, kot je na primer njihov srčni utrip, na daljavo prek spleta. Druge prednosti tovrstnih storitev so zanesljivost, dostopnost, rednost, natančnost in razpoložljivost (Elkhodr in drugi, 2016, str. 400).

Telemedicinski sektor in tehnologija že več kot dvajset let hitro raste in njune prednosti so znane. Razvili in preizkusili so več idej, običajno kot odgovor na določene potrebe pri obvladovanju bolezni, v zvezi z varnostjo, boljšim dostopom do zdravstvenih storitev, vključevanjem preventivnih storitev ali z izboljšanjem splošne kakovosti vsakdanjega življenja starejših ljudi v njihovem domačem okolju. Naj omenimo na primer HTS (angl. Home Telehealth Services). Gre za vrhunske, zelo izpopolnjene zdravstvene storitve, ki temeljijo na informacijskih in komunikacijskih tehnologijah ICT (angl. Information and Communications Technology) in so namenjene konzervativnim starejšim uporabnikom. Vendar o sprejemljivosti za bolnike ni bilo veliko razprav, prav tako tega področja niso pogosto obravnavali z vidika uporabnikov. Po mnenju Cimperman in drugi (2016) je, kljub hitremu tehnološkemu napredku, največja ovira za uvedbo HTS to, kako zdravstvene storitve, ki temeljijo na tehnologiji, sprejemajo končni uporabniki. Zato bi bilo treba narediti več kvantitativnih raziskav, s pomočjo katerih bi preučili uporabo in namere bolnikov.

#### *2.1.1.2 IoT v transportu*

Obvladovanje prometnih zastojev, povečanje varnosti, zagotavljanje enakega dostopa do podatkov, varovanje okolja, vključevanje novih tehnologij, zagotavljanje finančnih virov in ustvarjanje ustreznih institucionalnih ureditev je le nekaj težav, ki so neposredno in posredno povezane s prometnim sistemom. IoT v transportni industriji uporablja veliko mrežo vgrajenih senzorjev, aktuatorjev, pametnih predmetov in drugih inteligentnih naprav. To omrežje zbira informacije o dejanskem stanju v prometu, jih s pomočjo specializirane programske opreme pretvori v koristne informacije in pošilja uporabnikom. Zato se izraz inteligentni transportni sistem ali ITS nanaša na integracijo najsodobnejših senzorskih, računalniških in komunikacijskih tehnologij, elektronike in strategij upravljanja, kar vse zagotavlja informacije potnikom ter izboljšuje učinkovitost in varnost transportnega sistema na kopnem. Cilj ITS je ponuditi vrhunske storitve za upravljanje s prometom in pomoč pri izbiri poti za različne oblike transporta (Vaidya in drugi, 2022, str. 80).

Zaradi tehnologije (IoT) in pametnih rešitev (v tem primeru ITS) je poslovanje transportne industrije doživelo preobrazbo. Poleg tega, da se število vozil na cestah povečuje, postaja prometni sistem v mestih vsak dan bolj zapleten. To dokazuje, da morajo skupnosti v prevoz vključevati IoT, s čimer bodo zagotovile boljšo organiziranost in večjo varnost na tem področju.

Največje področje prometnega sektorja, kjer je tehnologija IoT najbolj opazna, je upravljanje s prometom. S pomočjo kamer CCTV (angl. Closed-circuit television camera) nastajajo gigabajti podatkov, povezani s prometom in vozili. Te informacije se posredujejo ustanovam

za upravljanje prometa, da lahko bolj pozorno spremljajo prevozna sredstva in kaznujejo tiste voznike, ki kršijo prometne predpise. Nekatere aplikacije IoT, ki policiji pomagajo pri učinkovitem nadzoru prometa in zmanjševanju verjetnosti za nesreče, so: pametno parkiranje, avtonomni semaforški sistemi in pametna pomoč pri nesrečah (Madakam in drugi, 2015, str. 164–167).

Konvencionalni načini cestninjenja in izdajanja vozovnic ne postajajo samo zastareli, ampak tudi ne izboljšujejo trenutnega prometnega toka. Zaradi vse večjega števila vozil na cestah so cestninske postaje na avtocestah zdaj vse prevečkrat polne, vozniki pa morajo dolgo čakati v kolonah. Cestninske postaje nimajo potrebne opreme in osebja, da bi lahko takoj pomagali velikemu številu vozil. Avtomatizirano cestninjenje IoT tako v prometu v primerjavi s konvencionalnimi sistemi cestninjenja in prodaje vozovnic pomeni veliko prednost. Za zaposlene v prometni policiji je nadzor nad plačevanjem cestnin in vozovnic postal preprostejši zaradi oznak RFID (angl. Radio-frequency identification) in drugih pametnih senzorjev. Dandanes je povezljivost IoT prisotna v večini sodobnih avtomobilov (Ceder in Jiang, 2019, str. 935–955).

Samovozeči avtomobili so bili pred nekaj desetletji le neumna ideja, zaradi tehnologije IoT pa so zdaj vrhunska resničnost. Samovozeči avtomobili se lahko varno premikajo, tako da zaznajo okolico, in zahtevajo le malo ali nič človekovega posredovanja. Uporabljajo različne senzorje za zbiranje informacij o svoji okolici. Tako na primer uporabljajo akustične, ultrazvočne, radarske senzorje, sistem LiDAR (za zaznavanje in določanje razdalje svetlobe), kamere in GPS-senzorje za zbiranje informacij o svoji okolici in sprejemanje odločitev o mobilnosti na podlagi podatkov v skladu s pridobljenimi informacijami. To kaže, da so senzorji IoT nujni za delovanje samovozečih avtomobilov (Agarwal in drugi, 2018, str. 66).

Številna podjetja so zdaj odvisna od tehnologij za sledenje vozilom ali nadzorovanje prometa, saj to omogoča učinkovito upravljanje njihovih voznih parkov in ustrežnejše postopke v dobavni verigi. Prevozna podjetja lahko preprosto dostopajo do lokacije v realnem času, zaradi sledilnikov GPS so jim na voljo podrobnosti o vozilih in statistični podatki. To jim omogoča, da spremljajo ključna sredstva v realnem času. Naprave IoT lahko spremljajo voznikovo vedenje in zagotavljajo informacije o njegovih voznih navadah in času mirovanja, poleg tega omogočajo sledenje lokaciji vozila. Zaradi IoT so se zmanjšali operativni stroški in stroški za gorivo ter za vzdrževanje voznega parka (Yan in drugi, 2012, str. 370–371).

### *2.1.1.3 Industrijski IoT (IIoT)*

Industrijski internet stvari (IIoT) združuje stroje, računalništvo v oblaku, analitiko in ljudi zaradi večje učinkovitosti in produktivnosti industrijskih procesov. Industrijska podjetja lahko procese digitalizirajo, spremenijo poslovne modele ter izboljšajo učinkovitost in proizvodnjo, poleg tega pa lahko zaradi IIoT hkrati zmanjšajo količino odpadkov.

Podjetja, ki uporabljajo veliko virov in delujejo v različnih sektorjih, kot so industrijski, energetski, kmetijski, prometni, ter v javnih službah, razvijajo projekte IoT. Ti projekti povezujejo milijarde naprav in zagotavljajo prednosti v številnih primerih uporabe, kot so napovedna analitika kakovosti in vzdrževanja, spremljanje stanja sredstev in optimizacija delovnih procesov (Stock in Seliger, 2016, str. 536).

Številni senzori na industrijskih lokacijah proizvajajo velike količine podatkov. Da bi proaktivno izboljšali delovanje z odkrivanjem morebitnih ozkih grl, napak, vrzeli v proizvodnih procesih in pri težavah s kakovostjo, še preden se te pojavijo, lahko proizvajalci na primer združijo strojne podatke iz ene same linije, tovarne ali omrežja na lokacijah, kot so proizvodni obrati, montažni obrati in rafinerije. Združevanje informacij iz omrežij na lokacijah lahko vodi tudi do izboljšav pri upravljanju materialnih tokov, zgodnjem odkrivanju in odpravljanju ozkih grl v proizvodnji ali pri dobavi materiala, ter pripomore k optimalnemu delovanju strojev in opreme v vseh obratih.

Da bi izboljšali kakovost tovarniške proizvodnje, napovedna analitika kakovosti s pomočjo analize kakovosti zbira koristne informacije iz virov industrijskih podatkov, kot so proizvodni stroji, okoljski dejavniki in človeško opazovanje. Industrijski proizvajalci lahko s programom AWS IoT ustvarijo modele za napovedovanje kakovosti, ki pomagajo pri razvoju boljših izdelkov. Odpoklic izdelkov se zmanjša, zadovoljstvo potrošnikov pa se zaradi bolj kakovostnega blaga poveča. Učinkovitost sredstev ocenjujejo s spremljanjem stanja sredstev, s čimer beležijo stanje storitev in opreme. Posneti je mogoče vse podatke IoT, vključno s temperaturo, vibracijami in kodami napak, ki kažejo, ali oprema deluje z največjo učinkovitostjo. Analitika predvidenega vzdrževanja zajema stanje industrijske opreme; njen namen je prepoznavanje morebitnih okvar, preden te vplivajo na proizvodnjo, posledice česar so daljša življenjska doba opreme, večja varnost delavcev in optimizacija dobavne verige.

#### *2.1.1.4 IoT v pametnih domovih*

Dodatno področje, na katerem ima internet stvari možnost za rast, je pametni dom. IoT omogoča, da se običajni gospodinjski predmeti, elektronika in naprave med seboj povezujejo tako lokalno kot na spletu. Posledično uporabniku tako omogoča upravljanje teh gospodinjskih naprav na različne načine. Uporabnik bo lahko zaradi sistema pametnega doma, ki omogoča povezovanje različnih vrst predmetov, spremljal in nadzoroval različne gospodinjske naprave. K temu sodi tudi zmožnost uravnavanja okolice in spremljanja statusa predmetov, med drugim na primer preverjanje, ali je luč prižgana, daljinsko zapiranje in odpiranje vrat. To je mogoče doseči tako, da vsakdanjim gospodinjskim predmetom dodajamo inteligentne senzore in aktuatorje (Mainetti in drugi, 2015, str. 704–709).

IoT izboljšuje tudi varnost doma. Sistem pametnega doma bo sposoben takoj prepoznati člane gospodinjstva, stalne obiskovalce in zunanje osebe. Tehnika tako omogoča odkrivanje potencialnih groženj ali varnostnih napak. Ena od dodatnih značilnosti sistema pametnega



doma je možnost spremljati spremembe na različnih območjih nepremičnine, na primer spremljanje ravni vode v bazenu, zaznavanje, ali voda v ceveh pušča, spremljanje porabe električne energije. Uporabniki lahko izvedejo potrebne spremembe in imajo v realnem času dostop do informacij o tem, kakšna je raven porabe energije. Sistem lahko potrošnikom zagotovi priporočila, na primer, da je treba zmanjšati porabo električne energije v konicah (Vermesan in drugi, 2011a, str. 10). Sistem pametnega doma (v tem primeru – sistem za upravljanje z energijo doma/zgradbe (EMS)) je tako zaradi vse hitreje naraščajočega prodora električnih vozil (EV) in solarnih (PV) sistemov v vsakdanjo rabo lahko zelo uporaben pri odločanju o tem, kdaj in koliko napolniti električno vozilo v določenem domu ali zgradbi (Wi in drugi, 2013, str. 323–328).

Poleg zagotavljanja informacij ter spremljanja in upravljanja običajnih gospodinjskih aparatov bo IoT povezoval različne posebne naprave. Tako bo poleg pametnih hladilnikov, pametnih pečic in drugih pametnih naprav nastal nov razred pametnih pripomočkov, ki bodo imeli možnost neposredne ali posredne povezave z internetom prek omrežja pametnega doma. Te občutljive predmete trenutno še razvijajo, ponekod pa so se že začeli pojavljati.

Taki pametni izdelki so na primer:

- pametne ključavnice za okna in vrata,
- pametna garažna vrata,
- omrežne kamere z možnostjo ogleda in shranjevanja videa,
- pametni nadzor osvetlitve,
- digitalni pametni termostati,
- naprave za večsenzorsko zaznavanje,
- pametne zavese in žaluzije,
- pametni razdelilniki, vtiči in stenske vtičnice.

Podrobneje jih bomo obravnavali v naslednjem poglavju.

### 2.1.2 Težave na področju IoT

Največje tveganje pri uvedbi interneta stvari je varnost, do hitrega razvoja pa pogosto pride brez ustreznega upoštevanja kompleksnih varnostnih vprašanj in morebitnih sprememb v zakonodaji. Večina tehničnih varnostnih težav je primerljivih s tistimi, ki doletijo običajne ponudnike, delovne postaje in pametne telefone; k njim sodijo šibka avtentikacija, naprave pozabijo spremeniti privzete podatke, pošiljanje nešifriranih sporočil, pa tudi vbrizgavanje SQL in nepravilno ravnanje z varnostnimi posodobitvami (De Silva in drugi, 2012, str. 1313–1321).

Po drugi strani pa so operativne zmogljivosti, ki jih imajo številne naprave IoT, zelo omejene. Zaradi teh omejitev številne med njimi ne morejo izvajati niti najosnovnejših varnostnih ukrepov, kot je uporaba požarnih zidov ali močnih kriptosistemov za šifriranje

komunikacije z drugimi napravami. Ker pa je veliko naprav osredotočenih na eno samo funkcijo in so poceni, jih je pogosto mogoče izboljšati z zanesljivimi varnostnimi ukrepi. Leta 2014 je bilo sprejemljivo sklepati, da lahko številne naprave, povezane z internetom, kot so televizorji, kuhinjski aparati, kamere in termostati, že »vohunijo za posamezniki v njihovih domovih« (Steinberg, 2022). Naprave IoT imajo tudi dostop do novih vrst podatkov in lahko pogosto upravljajo fizične objekte.

Sistemi IoT pogosto uporabljajo pametne programe, ki se aktivirajo ob določenem senzorskem dogodku ali pa ob interakciji uporabnika (prek interneta) ter spodbudijo enega ali več aktivatorjev, da ponudijo različne vrste avtomatizacije. Detektorji dima, senzorji gibanja in senzorji na dotik so nekateri primeri tovrstnih senzorjev, pametni vtiči, krmilniki vrat in pametne ključavnice pa nekateri primeri pogonov. Priljubljeni nadzorni sistemi, kot so Appleov HomeKit, Amazonova Alexa in Samsungov SmartThings, omogočajo razvijalcem tretjih oseb ustvarjanje inteligentnih aplikacij, ki brezžično komunicirajo s temi senzorji in aktuatorji.

Sistemi IoT se soočajo s posebno težavo, in sicer da lahko aplikacije z napakami, nepričakovane slabe interakcije aplikacij ali napake v napravah ali pri komunikaciji povzročijo fizično nevarna in nevarna stanja, kot je na primer odklepanje vhodnih vrat, ko ni nikogar doma, ali izklop grelnika, ko je temperatura nižja od 0 stopinj Celzija, medtem ko ljudje spijo. Zato je potrebna celovita analiza nameščenih aplikacij, ureditev komponentnih naprav (na primer televizor in daljinec), ki sestavljajo IoT, njihovih konfiguracij in – kar je še pomembnejše – njihovih interakcij, da bi ugotovili napake, zaradi katerih prihaja do takšnih okoliščin. Raziskovalci na kalifornijski univerzi v Riversidu so pred kratkim razvili IotSan, nov praktični sistem, ki uporablja preverjanje kot del arhitekture sistema za IoT. Ta sistem preverjanja se uporablja za odkrivanje napak na ravni interakcije in ugotavlja dogodke, ki bi sistem lahko spravili v nevarna stanja. IotSan je bil ocenjen na platformi Samsung SmartThings. Nguyen in drugi (2018, str. 191–203) so testirali sistem IotSan, tako da so opazovali 150 pametnih aplikacij s 76 različnimi konfiguracijami. IotSan je zaznal kar 147 kršitev 20 različnih varnostnih lastnosti, ki so se pojavile kot posledica interakcij med aplikacijami take komunikacije v aplikacijah in napravah.

## **2.2 Pametni domovi**

Razvoj informacijskih in komunikacijskih tehnologij (v nadaljevanju IKT), IoT, velikih podatkov in umetne inteligence je v zadnjem času začel vplivati na vsakdanje življenje ljudi. Nova paradigma v interakciji med človekom in računalnikom je integracija in naravna povezljivost ljudi in ljudi, ljudi in predmetov ter predmetov in predmetov (HCI). Pričakujemo, da se bo okolje IT prihodnosti osredotočalo na dom, in to kljub dejstvu, da naj bi ta nova tehnološka paradigma bistveno spremenila številna podjetja (Borsekova in drugi, 2016, str. 55).

Koncepti, opredelitve in definicije pametnih domov se sčasoma spreminjajo. Če primerjamo različne metode, sta značilnosti pametnih domov najbolj obsežno povzeli in raziskali definiciji Aldricha (2003) in Lutolfa (1992). Aldrich (2003, str. 14) pametni dom opiše kot »bivališče, opremljeno z računalniško in informacijsko tehnologijo, ki predvideva potrebe stanovalcev in se odziva nanje, omogoča udobje, priročnost, varnost in zabavo z upravljanjem tehnologije v domu in povezavami z zunanjim svetom«. V to definicijo so avtorji vključili tehnološki vidik, lastnosti in storitve, ki jih ponujajo pametni domovi, ter različne zahteve uporabnikov, katerih potrebe skušajo pametni domovi zadovoljiti.

Lutolf (1992, str. 277-278) je pri definiciji pametnih domov imel podoben pristop in jih je opredelil kot »integracijo več storitev v domovanju s sprejetjem enega samega komunikacijskega sistema«. K temu sodi visoka stopnja inteligentne funkcionalnosti in prilagodljivosti, poleg tega mora sistem zagotavljati gospodarno, varno in udobno upravljanje doma. Čeprav opredelitvi temeljita na nekaterih skupnih primerljivih načelih, se razlikujeta glede na storitve, ki jih tehnologija ponuja, in vrste povpraševanja uporabnikov, ki jim mora tovrstna tehnologija zadostiti.

Izraze, kot so domača avtomatizacija, domače omrežje, gospodinjska tehnologija, pametni gospodinjski predmeti in domača inteligenca, včasih uporabljajo izmenično z besedno zvezo tehnologije pametnega doma. Naslednji opis povzema vse definicije pametnega doma, ki temeljijo na pregledu doslej objavljene literature o pametnih domovih. Izraz pametni dom se nanaša na skupino gospodinjskih naprav, tehnološko naprednih pripomočkov in senzorjev, ki so povezani z inteligentnim domačim omrežjem zaradi zagotavljanja nadzora, spremljanja, podpore in odzivnih storitev, namenjenih uporabnikom, in omogočajo številne prednosti na področjih financ, družbe, trajnosti, varnosti in zdravja. Naši običajni domovi so se razvili v pametne, ki so bolj inteligentni, povezani in omogočajo povezano življenje.

Pametni dom, ki ponuja nadzor nad domačo opremo iz osrednje nadzorne točke, je tisto, čemur preprosto pravimo vklop ali izklop različnih pripomočkov, in ga je mogoče izvesti bodisi na daljavo ali iz neposredne bližine. Z razvojem računalniške tehnologije so se brezžična omrežja razširila tudi v gospodinjstvih in jih zdaj redno uporabljajo za komunikacijo med osebnimi digitalnimi napravami. V pametnih domovih je najpogostejša ena aplikacija za brezžična omrežja. Eden od osnovnih primerov je zatemnitev luči z daljinskim upravljalnikom, drugi pa postavitve mreže različnih gospodinjskih naprav tako, da jih lahko vse upravlja centralni krmilnik. Temeljna ideja pametnih domov je uporaba senzorjev in nadzornih sistemov za nadzor doma in po potrebi prilagajanje osvetlitve in drugih storitev. Avtomatiziran inteligentni dom bi lahko zagotovil varnejše, udobnejše in cenovno ugodnejše bivanje. Osnovna ideja pri pametnih domovih je nenehno spremljanje s pomočjo senzorjev in nadzornih sistemov ter nato prilagoditev številnih sistemov, ki zagotavljajo gretje, prezračevanje, razsvetljavo in druge storitve.

Na splošno večina strokovnjakov pri opredelitvi pametnih domov navaja njihove tehnološke značilnosti. »Pametni dom je bivališče, opremljeno z visokotehnološkim omrežjem, ki

povezuje senzorje in gospodinjsko opremo, aparate in funkcije, ki jih je mogoče spremljati na daljavo, dostopati do njih ali jih nadzirati, in zagotavlja storitve, ki se odzivajo na zahteve stanovalcev«, menijo Balta-Ozkan in drugi (2014, str. 1313–1321). Za podobno metodologijo pri opisu pametnih domov so se odločili De Silva in drugi (2012, str. 1313), vendar brez omembe tehnoloških komponent pametnih domov, saj gre, kot pravijo, za »domače okolje, ki vključuje ambientalno inteligenco in avtonomni nadzor, kar sistemu omogoča, da se odzove na vedenje stanovalcev in jim ponudi različne ugodnosti«. Zamisel o sposobnosti odzivanja na zahteve stanovalcev prek avtomatizirane tehnologije je torej prisotna v obeh definicijah Balta-Ozkan in drugi (2014) in De Silva in drugi (2012). Basarir-Ozel in drugi (2022, str. 9053) pa so pametne domove opisali kot sistem, nadgrajen s štirimi pametnimi elementi – pametnimi napravami, pametnim nadzorom, pametnim upravljanjem in pametnimi senzorji – in prav tako podprli tehnološko stališče. Pri ustvarjanju življenjskega prostora v pametnih domovih so integrirane in v njih sodelujejo štiri ravni inteligence.

V središču raziskav na področju pametnih domov je tradicionalno razvoj, ki lahko prinese nove najsodobnejše tehnologije za stanovanjske aplikacije.

V ospredju teh poskusov so bile sprva tehnologije za mreženje in avtomatizacijo doma, ki omogočajo daljinsko upravljanje električnih, svetlobnih in grelnih naprav. V zadnjih letih pa so se pametne naprave vse bolj razvijale in njihova raba se je močno razširila na različna področja.

V središču nedavnih raziskav o pametnih domovih (Vatsa in Singh, 2015, str. 357) je bilo tako zbiranje kontekstualnih informacij o domačem okolju in njegovih stanovalcih ter zagotavljanje prilagojenih, avtomatiziranih storitev.

Glede na sporočilo Digital Market Outlook je v Združenih državah Amerike (v nadaljevanju ZDA) pričakovano, da bosta leta 2022 nadzor in povezovanje pametnih domov dosegla 30,6-odstotno stopnjo. V Združenem kraljestvu je koncept pametnih domov še bolj uveljavljen, saj je stopnja uporabe 33-odstotna. Tržni prodor te tehnologije v Južno Korejo, Avstralijo in Nemčijo naj bi bil približno 20-odstoten. Na drugih pomembnih trgih, vključno z Rusijo, Brazilijo in Indijo, pa je stopnja sprejemanja kategorije nadzora in povezljivosti pametnih domov primerljivo enako nizka.

### 2.2.1 Funkcionalnost v pametnih domovih

Pametno omrežje in pametno kolo (električno ali plinsko) sta dva primarna, soodvisna dela sistema pametnega doma. Poleg tega omrežje sestavljajo vmesna programska oprema, senzorji in aktuatorji. Trije glavni cilji pametnega doma so večja avtomatizacija doma, omogočanje upravljanja z energijo in zmanjšanje izpustov. Avtomatizacijo doma je mogoče izboljšati z učinkovitejšim komunikacijskim sistemom, ki kot standarde uporablja napajalne kable s prepletenimi paricami, radijske valove, optična vlakna v omrežju, ki temelji na vodilu, ali internetni protokol (Beaudin in Zareipour, 2015, str. 318–333). V pametnih

domovih so domače omrežje in vse naprave v gospodinjstvu povezani z internetom. Večja varnost doma, posodobljene naprave, videoprogramiranje na zahtevo in varnostne funkcije za starejše prebivalce so nekateri pozitivni vidiki pametnih domov. Poleg tega lahko s pomočjo te tehnologije zmanjšamo stroške za električno energijo (Hargreaves in drugi, 2018, str. 127–139).

Vse naprave in oprema so sprejemniki, oddajnik za sisteme pa je preprost daljinski upravljalnik ali tipkovnica. Če pritisnete funkcijski gumb na daljinskem upravljalniku, bo oddajnik sistemu poslal sporočilo v številčni kodi; povedalo mu bo, kakšna je zahteva uporabnika, kar mu bo na primer omogočilo, da ugasne svetilko v drugi sobi. Naprava bo nato pridobila ukaz in številko enote za identifikacijo. Izbira energijsko učinkovitih naprav, večje znanje potrošnikov in izkušnje z upravljanjem energije v gospodinjstvih, sodelovanje v programih za upravljanje na strani povpraševanja (DSM) in uvedba sistema upravljanja z energijo so načini za upravljanje z energijo v pametnih domovih (EMS). Manjša odvisnost od fosilnih goriv, uporaba obnovljivih virov energije (kot sta veter in sonce) ter upravljanje s porabo energije lahko zmanjšajo izpuste v okolje (Czaja, 2016, str. 294–301).

Ključni elementi pri upravljanju z energijo v pametnih domovih so razvoj energetske učinkovite opreme, večja ozaveščenost potrošnikov, sodelovanje v programih DSM in uporaba EMS. Kombinacija strank, ki pri nakupu naprave zanemarijo porabo energije, in zamude pri zamenjavi starejše, manj učinkovite elektronike z novimi, učinkovitejšimi napravami, je kriva za to, da povprečna energetska učinkovitost naprav pade pod raven najboljše prakse oziroma pod standarde. Čeprav se pojavljajo zahteve po novih omejitvah za povečanje učinkovitosti naprav, imajo potrošniki pri varčevanju z energijo še vedno veliko vpliva, ker ohranjajo stare naprave in menijo, da novih ne potrebujejo.

### 2.2.2 Prehod s tradicionalnih sistemov na pametne domove

Večina sistemov v pametnih domovih, ki so zdaj na trgu, uporablja tehnologijo s slabšimi zmogljivostmi. Ti pripomočki imajo običajno možnost za prenos opozoril prek povezave Bluetooth ali Wi-Fi, za odzivanje na naročila uporabnikov iz pametnih telefonov, tablic in prenosnikov ter za shranjevanja informacij. Internet stvari je omogočil nov pristop k upravljanju doma, integraciji naprav, varnosti, inteligenci in – kar je najpomembneje – povezljivosti. Inteligenca je lahko skoraj v celoti znotraj platforme, s katero se naprava poveže, da bi izvedla nekatere naloge, lahko je integrirana z inteligenco platforme v oblaku ali pa je v celoti v napravi. Zato oprema za pametni dom bolje izkorišča prednosti interneta stvari. K statičnim napravam pametnega doma sodijo luči in vtiči, ki sporočajo le o svojih lastnostih. Lahko pa gre tudi za naprave, ki izvajajo dejanja (kot je odpiranje vrat ali vklop ali izklop naprav), za senzorje, ki določajo status ali fizično stanje predmeta, ali za kombinacijo vsega trojega (Hargreaves in drugi, 2018, str. 134).

Zaradi tega IoT uporabnikom omogoča daljinsko upravljanje naprav prek vmesnika, ki je lahko aplikacija za pametni telefon, tablico ali računalnik. Do teh naprav bodo lahko

dostopale ali jih nadzorovale druge platforme, krmilniki ali aplikacije IoT, ki koordinirajo številne elemente brez vpletenosti človeškega uporabnika, in to prav zaradi sistema IoT. Poleg tega je za ustvarjanje storitev z dodano vrednostjo mogoče podatke, ki jih zberejo pametne gospodinjske naprave, povezati z zunanjimi podatki, ki jih zberejo drugi sistemi IoT, kakršen je na primer sistem zdravstvenega varstva. Rezultat tega je večja inteligenca, ki jo pridobi uporabnik, modeliranje in povezovanje informacij, kar sistemu pametnega doma omogoča sprejemanje boljših odločitev v imenu uporabnika ali pa uporabniku ponudi prilagojene in izboljšane storitve (Li in drugi, 2021, str. 102–211).

Posledično bo integracija sistema pametnega doma in IoT omogočila komunikacijo med napravami v pametnem domu. Poleg tega bo omogočala dostop do dejanskega okolja in ga bo lahko spreminjala v skladu z uporabniškimi željami. Z uporabo informacij, ki niso specifične za uporabnikovo okolje, je mogoče izboljšati funkcionalnost določene naprave v korist uporabnika. Hiše bodo sčasoma ustvarile lastne ekosisteme. Vendar bo za ponudbo takih informacij potrebna izmenjava informacij med zainteresiranimi stranmi. To povzroča veliko varnostnih tveganj, potrebo po varovanju zasebnosti in ustrezni administraciji ter prinaša še druge izzive (Hargreaves in drugi, 2018, str. 137).

Aplikacijsko okolje pametnega doma je notranjost doma. Naprave so večinoma sestavljene iz senzorjev in aktuatorjev, skupaj s stacionarno potrošniško elektroniko in pametnimi napravami. Za postavitev senzorjev in aktuatorjev je treba v domu izbrati ustrezne lokacije. Večina teh naprav najverjetneje deluje na baterije. Z največ nekaj sto napravami na družino tako omrežje pogosto pokriva celotno stavbo. Pričakujemo, da bo količina podatkov, ki se tako prenašajo, dokaj majhna, ker ni resnih omejitev zaradi zakasnitve ali tresenja. Kamere IP so primer večpredstavnostne naprave v realnem času, ki imajo drugačne zahteve od zaznavalnih naprav. V tem okolju IoT je mogoče uporabiti številne brezžične tehnologije, vključno z ZigBee in Wi-Fi (Jacobsson in drugi, 2016, str. 723).

### 2.2.3 Prednosti pamtnih domov

#### 2.2.3.1 Koristi za zdravje

Zaradi pričakovane daljše življenjske dobe in vse manjše rodnosti se svetovno prebivalstvo stara (tako v državah v vzponu kot v razvitih državah) (Turel in drugi, 2010, str. 53–59). Zato se zahteve po razvoju temeljitega spremljanja zdravja in sistemov upravljanja, namenjenih starejšim, da ti čim dlje ohranijo neodvisnost, vse pogostejše. Poleg tega je treba v prihodnjih študijah najti nove tehnike za napovedovanje slabšega zdravstvenega stanja v skupnosti oziroma njegovo preprečevanje.

Tako znotraj kot zunaj doma lahko tehnologija pametnega doma pomaga starejšim, ranljivim posameznikom in ljudem s kroničnimi boleznimi. Ko tehnologija zagotavlja operativno učinkovitost (udobje), spremljanje in upravljanje ter svetovalne storitve, se lahko uresničijo

koristi, povezane z zdravjem. Delovne zmogljivosti, dostopnost oskrbe, razpoložljivost in varnost uporabnikov so glavne prednosti takšne tehnologije za tiste z zdravstvenimi težavami, kar vse pripomore h kakovostni zdravstveni oskrbi. Spremljanje in obvladovanje bolezni je druga naloga pametnega doma, povezana z zdravjem. Pametne gospodinjske naprave lahko spremljajo kognitivno zdravje starejših in potrošnike obvestijo o morebitnih zdravstvenih nepravilnostih (Czaja, 2016, str. 294–301). Da bi izboljšali kakovost življenja starejših in invalidov, ki trpijo zaradi kroničnih telesnih motenj (majhna mobilnost) in kognitivnih bolezni (na primer Alzheimerjeva bolezen), mora biti načrtovanje pametnih domov neločljivo povezano z razvojem učinkovitega, tehnološko usmerjenega zdravstvenega varstva (Rayan in drugi, 2021, str. 1–13). V zadnjih letih so se začele pojavljati inteligentne tehnologije, ki obravnavajo izzive, povezane z zdravstvenim varstvom (tj. telemedicina ali daljinski nadzor, ki omogočata opazovanje na daljavo).

Zaradi teh vrhunskih tehnik lahko zdravniki virtualno preverijo zdravje pacientov, zgodaj opazijo morebitne usodne spremembe in po potrebi celo zagotovijo zdravstveno oskrbo na daljavo. Za sledenje kroničnim boleznim so primerni uporaba elektronskih zdravstvenih kartotek, upravljanje na daljavo in elektronski e-recepti, kar izboljšuje natančnost podatkov in pomaga pri sledenju ter potencialno zmanjšuje zdravniške napake. Ne nazadnje je namen svetovalne vloge aplikacij za pametni dom, ki se uporabljajo med virtualnimi zdravstvenimi obiski, izboljšati počutje starajočega se prebivalstva z nadomeščanjem osebnih obiskov v zdravstvenih domovih in bolnišnicah z medicinsko terapijo ali svetovanjem na daljavo. Tovrstne storitve omogočajo več udobja, svetovanje na daljavo in spremljanje uporabnikov, vendar pa v dejavnostih, ki so povezane z zdravjem, ti ne vidijo vedno le prednosti, zato se pri njih včasih porajajo dvomi o tem, ali bi se odločili za tehnologijo pametnega doma. Po drugi strani so empirične raziskave pokazale, da je bil odnos anketirancev do tehnologije pametnega doma večinoma pozitiven, saj so navajali različne prednosti, ki jih prinaša (Cavicchi in drugi, 2022, str. 4958).

Poleg tega je velika težava sledenje kakovosti zraka v zaprtih prostorih. Številni dejavniki, vključno z dotokom onesnaženega zunanjskega zraka, geološkimi materiali, ki so prisotni v stanovanjih ali jih obdajajo, gospodinjskimi dejavnostmi, kot sta kuhanje, pospravljanje, nato kajenje, materiali, uporabljeni pri gradnji ali barvanju stanovanja itd., lahko prispevajo k slabi kakovosti zraka v zaprtih prostorih, kjer je raven kisika pod zdravo ravnjo. Nujno je treba ustvariti tak sistem pametnega doma, ki bo lahko spremljal, ali so razmere v okolju za uporabnike zdrave, saj bolezni dihal zaradi vse večjega onesnaževanja zraka naraščajo (Patil in drugi, 2018, str. 758).

### *2.2.3.2 Koristi na področju varnosti*

Glede na številne raziskave lahko prebivalci pametnih domov pričakujejo večjo varnost in udobje. V resnici lahko integracija inteligentne tehnologije v bivalni prostor pametnega doma močno vpliva na to, kako dobro je struktura zaščitena pred vsiljivci (motilci posesti)

in drugimi nepooblaščenimi nezaželenimi obiskovalci. Videonadzorni sistemi so pri zagotavljanju varnostnih potreb v pametnih domovih uporabna možnost, tehnologija slikovnih senzorjev pa ponuja obilo virov informacij o življenjskem okolju (Zaidi, 2017, str. 34). V primerjavi z drugimi senzorskimi tehnologijami je glavna prednost uporabe varnostne videotehnologije njena zmožnost hitrega prepoznavanja oseb, ugotavljanja njihove natančne lokacije v okolju in njihovih vedenjskih vzorcev. Napredne metode videoanalize, kot je prepoznavanje obrazov, je mogoče uporabiti za identifikacijo uporabnikov, in ponuditi določeno raven individualizirane pomoči, kot je osebni varnostni sistem doma. Zhang in drugi (2018, str. 1704–1788) so razvili novo arhitekturo za sistematično video analizo, ki lahko ustvari velike količine podatkov o notranjem okolju. Sistem ISEE Smart Home (ISH) lahko prepozna različna nenavadna vedenja, sproži alarme v realnem času in omogoči nastavljen videopriklic in videopovzetek.

### *2.2.3.3 Koristi za okolje in finančne koristi*

V primerjavi z drugimi podjetji gradbeni sektor na svetovni ravni proizvede približno tretjino izpustov toplogrednih plinov, kar je zaradi vpliva na globalno segrevanje deležno številnih kritik. Obstaja vrsta strategij za zmanjšanje negativnih vplivov gradbene industrije na okolje, kot so zmanjšanje odvisnosti od fosilnih goriv, večja raba obnovljivih virov energije, zmanjšanje porabe energije s sledenjem in uravnavanjem vedenja strank ter zamenjava zastarelih gospodinjskih naprav s pametnejšimi, energetsko učinkovitejšimi (Elkhodr in drugi, 2016, str. 405).

Danes pri zmanjšanju škodljivih vplivov gradnje na okolje veliko obeta uporaba pametnih naprav v pametnih hišah. Pametni domovi uporabljajo najsodobnejše tehnologije za sledenje porabi energije v domačem okolju in za zmanjševanje porabe. Zanimanje za pametne sisteme so sprožile nove grožnje, kot so podnebne spremembe, globalno segrevanje ozračja in spremenljive cene energije. Uvedba energetsko učinkovite opreme in najsodobnejše tehnologije omogoča zmanjšanje porabe energije; to je nujno, da bi zadostili povečanemu povpraševanju po električni energiji in večji porabi. Energetska učinkovitost prinaša vrsto prednosti, omogoča pa jo uvedba naslednjih štirih storitev (Zhou in drugi, 2016, str. 30–40):

1. spremljanje podatkov o porabi energije,
2. nadzor vzorcev porabe s pomočjo oddaljenih naprav in neposrednega nadzora,
3. upravljanje storitve, namenjeno doseganju učinkovitosti in optimizacije, ter
4. svetovanje.

Povečana energetska učinkovitost na nacionalni ravni lahko zmanjša izpuste ogljika in odpre pot prehodu od konvencionalnih energetskih sistemov k obnovljivim virom električne energije. O uporabi geotermalne energije, biomasne, sončne, vetrne energije in drugih obnovljivih virov energije v energetskih sistemih pametnega doma so že opravili nekaj raziskav. Tehnologije pametnega doma, ki uporabljajo obnovljive vire energije, bi lahko pospešile uvedbo učinkovitega upravljanja s povpraševanjem in električnimi sistemi (Aye



in Fujiwara, 2014, str. 193). Vendar pa je dokazov, da bodo tehnologije pametnega doma prinesle znatne prihranke energije, le malo, in obstaja celo možnost, da bi lahko celo vplivale na energetska intenzifikacijo.

Pametni domovi poleg koristi za okolje in zdravje ljudi pogosto ponujajo tudi finančne prednosti. Znižanje stroškov za električno energijo je neposredna prednost učinkovitega upravljanja s porabo energije, zlasti če uvedba naprav za varčevanje z energijo na koncu privede do okoljske trajnosti. Finančne koristi je mogoče doseči na enega od dveh načinov. Prvič, uporaba pametne električne opreme in pametnih števec zaradi rednega spremljanja porabe energije povečuje znanje o vzorcih porabe. Zaradi preglednosti porabe energije je cene preprosto primerjati s tistimi pri drugih dobaviteljih energije (Hargreaves in drugi, 2018, str. 127–139).

Napredna merilna infrastruktura (angl. Advanced Metering Infrastructure, v nadaljevanju AMI) distribuira različne podatke o električni energiji, na primer o cenah, v realnem času do pametnih števecov, nameščenih v bivalnih prostorih pametnih domov. Za uravnavanje porabe energije zaradi upravljanja z energijo in večje energetske učinkovitosti se pametni števci povezujejo z drugimi napravami in zagotavljajo navodila vgrajenim pametnim napravam (Truong, 2013, str. 103). Pametni števci, komunikacijska omrežja in sistemi za upravljanje podatkov so del sistema AMI, ki omogoča dvosmerno komunikacijo med komunalnimi podjetji in strankami.

Finančni prihranki so, sodeč po raziskavah, v nasprotju s potencialnimi koristmi tista skupina dejavnikov, ki vpliva na motivacijo in namen uporabnikov za prehod s konvencionalnih gospodinjskih naprav k pametnim. Vendar pa nekatere študije kažejo, da uporabniki v finančni koristi ne vidijo dovolj tehtnega razloga za to, da bi se odločili za pametne naprave, saj so pričakovani stroški za nakup in vzdrževanje precejšnji, prihranki pa razmeroma majhni. Druga empirična študija o zaznanih gonilih in ovirah pri pametnih domovih je pokazala, da se potrošniki na splošno zanimajo za nakup tehnologije, ker lahko to zniža njihove stroške za energijo. Nenaklonjenost uporabnikov tehnologiji pametnega doma je večja zaradi prepričanja, da vlaganje v take tehnologije ne prinaša zelene donosnosti naložbe (Balta-Ozkan in drugi, 2014, str. 66–69).

Ker stavbe porabijo 40 % vse končne energije, porabljene po vsem svetu, je očitno, da lahko uporaba učinkovitih trajnostnih pristopov izboljša učinkovitost zelenih stavb. Kljub prvotni osredotočenosti na gradnjo visoko avtomatiziranih bivalnih prostorov se je pozornost v zadnjem času preusmerila k preučevanju okoljsko občutljivih vidikov vgrajenih inteligentnih tehnologij v kontekstu pametnih domov. Uporaba številnih vrst inteligentnih senzorjev v pametnih domovih, od katerih je vsak sposoben zaznati posebne občutke (gretje se, na primer, vklopi samo, če temperatura pade pod 20 stopinj Celzija), stanja (zavesa se zagrnejo ob 20.00) in dejanja (naprave sledijo, ko se nekdo ustavi ob določenem znaku), pomaga prepoznati okoliščine, ki omogočajo najsodobnejše uravnavanje porabe energije v stavbi.

#### 2.2.4 Ovire pametnih domov

Stopnja sprejemanja in razširjanja pametnih domovih je kljub potencialnim koristim še vedno majhna. Zato je ključnega pomena ugotoviti, kaj vpliva na sprejemanje pametnih domov in kakšna so stališča uporabnikov glede morebitnih ovir za njihovo uvedbo (Jacobsson in drugi, 2016, str. 719–733).

##### 2.2.4.1 Tehnološke ovire pametnih domov

Pri gradnji pametnih domov je najpomembnejša težava, ki jo je treba rešiti, tehnološko prileganje. Definiramo ga lahko kot način, na katerega uporabniki zaznavajo zanesljivost, povezanost in združljivost sistema z drugimi tehnologijami. Ti trije dejavniki neposredno vplivajo na to, kako ljudje to tehnologijo dojemajo kot uporabno. S tega vidika so študije o uvajanju tehnologije pametnega doma vedno bolj poudarjale tiste elemente, ki lahko ogrozijo uporabnike, in so vplivale na to, kako so to tehnologijo obravnavali. Avtomatizacija, mobilnost in interoperabilnost tehnologije so dejavniki, ki spodbujajo njeno sprejemanje (Yang in drugi, 2017, str. 68–89).

Poleg tega so raziskovalci ugotovili, da ima ovira, ki se nanaša na zanesljivost in preprostost uporabe, ključno vlogo pri odločanju o tem, ali bodo ljudje tehnologijo pametnega doma sprejeli ali ne. Na zavračanje te tehnologije lahko vpliva tudi to, da je zapletena. Nekatere tehnologije pametnega doma, ki so danes na voljo, je namreč težko uporabljati. Pogledu uporabnikov na uporabnost projektov pametnega doma je bilo namenjenih premalo raziskav, poleg tega pa so bile v preteklosti večinoma zgolj tehnične narave. Ključni vidik zanesljivosti je možnost dolgotrajnega servisiranja, saj življenjski cikel izdelka IoT običajno traja vsaj pet do deset let. Uporabniki pričakujejo, da bodo ponudniki pametnih domov prepoznali njihove zahteve in jim zagotovili ustrezno specializirano podporo (Czaja, 2016, str. 300).

Trdimo lahko, da je usklajenost med arhitekturo bivalnega okolja, življenjskim slogom stanovalcev in uporabnostjo integriranih inteligentnih tehnologij ključna zahteva pri pametnih domovih. Poleg tega se morajo pametni domovi nenehno prilagajati potrebam prebivalcev in hitrim spremembam v tehnologiji (Suo in drugi, 2012, str. 648). Življenjsko okolje je treba preprosto vključiti v nove pripomočke, ki bi jih stanovalci lahko uporabili v omrežju pametnega doma, saj bi tako ustvarili pametne domove z doslednim delovanjem in ustrezno zmogljivostjo. Operacijski sistemi, programski jeziki in strojna oprema inteligentnih naprav in pripomočkov, ki jih uporabljajo v pametnih domovih, se med seboj razlikujejo. Ta neskladja bi lahko pametnim domovom otežila izvrševanje večstranskih nalog. Interoperabilnost je »stanje medsebojnega komuniciranja med različnimi napravami znotraj enega omrežnega konteksta« v okviru pametnih domov (Balta-Ozkan in drugi, 2014, str. 1170–1180) ter omogoča pretok informacij in virov med različnimi napravami v pametnem domu, kar je za izvedbo naročila ključno. Vse integrirane naprave morajo imeti možnost komunicirati med seboj, da omrežje v pametnem domu deluje pravilno. Ker pa

integrirane naprave uporabljajo različne omrežne medije in komunikacijske protokole, je to včasih zelo težko.

Glede zanesljivosti pametnih domov je treba upoštevati, da »tudi pameten dom z brezhibno delujočimi tehnološkimi komponentami lahko kljub temu ponuja nezanesljive storitve, ker sistem ni dovolj pameten, da bi natančno zajel in predvidel zahteve svojih uporabnikov« (Balta-Ozkan in drugi, 2014, str. 69). Različne naprave in oprema so med seboj povezane v integriranem pametnem domu z različnimi tolerancami tehničnih napak. Razpon tolerance povzroča resne težave. Zaradi zanesljivosti je zelo pomembno razmisliti o storitvah pametnega doma, kakršni sta varnost ali sprožitev požarnega alarma. Rezultate, ki jih pričakuje uporabnik, je treba pravilno ovrednotiti, saj lahko pametni domovi le tako uspešno ponujajo predvidene storitve. Raven zaupanja prebivalcev v zanesljivost pametnih domov je lahko ovira pri odločitvi za to hitro razvijajoče se okolje (Ghaffarianhoseini in drugi, 2016, str. 79–121).

#### *2.2.4.2 Finančne, etične in pravne ovire pametnih domov*

##### *2.2.4.2.1 Finančne ovire*

Stroški za tehnologijo, pa tudi stroški za namestitvev, popravila in vzdrževanje so finančni dejavniki, ki stranke odvrtaajo od uporabe tehnologije pametnega doma. Nekateri potrošniki trdijo, da ne morejo razumeti, kako bi jim pametne hiše lahko omogočile prihranek, kar vzbuja nezaupanje v tehnologijo. Implementacija koncepta pametnega doma v zdravstvu bi po mnenju Kang in drugi (2022) zahtevala znatne finančne vloške, pa tudi usposabljanje medicinskega osebja v zdravstvenem sektorju za uporabo tehnologij pametnega doma, kot sta e-predpisovanje zdravil in elektronskega zdravstvenega zapisa (angl. Electronic medical records, v nadaljevanju EMR), na način, ki je hkrati varen in moralno pravilen.

##### *2.2.4.2.2 Zasebnost in varnostne ovire*

Zmoqljivost pametnih domov za zbiranje in shranjevanje ogromnih količin osebnih podatkov vzbuja moralne pomisleke glede varnosti in zasebnosti. Brez soglasja pacienta in brez podrobne razlage, kako proces poteka, tehnologije pametnega doma v zdravstvu v številnih državah ni mogoče uporabljati. Strankam je treba ponazoriti delovanje te tehnologije, zlasti kadar zaradi nezaupanja ne dovolijo zbiranja osebnih podatkov (Khan in Salah, 2018, str. 395–411). Številne študije so pokazale, da je možnost vdora v zasebnost velika ovira pri sprejemanju in uporabi pametnih domov. Ko gre za to, kako resno jemljejo grožnje v zvezi z zasebnostjo in varnostjo, imajo potrošniki različna mnenja. Zdi se, da nekateri ljudje lahko izkoristijo prednosti tehnologije, ne da bi jih skrbelo vprašanje zasebnosti (Hung in drugi, 2013). Nekateri uporabniki pa menijo, da lahko sistemi za avtomatizacijo doma in daljinsko upravljanje predstavljajo varnostne težave, če se z njimi

seznanijo nepooblaščenim posameznikom in to izkoristijo. Da bi to težavo odpravili, ponudniki razvijajo in uvajajo napredne varnostne standarde, ki zmanjšujejo možnosti za goljufanje pri uporabi tehnologije in vdore v sistem (Jacobsson in drugi, 2016, str. 719–733).

Da bi bila tehnologija kar najbolj učinkovita, je treba za pametne domove zbrati veliko podatkov o življenjskem slogu uporabnikov. Upoštevati je treba gibanje stanovalcev, porabo energije, nakupe in celo glasbene preference. Ključnega pomena pa je zagotoviti, da so vsi občutljivi podatki, ki jih pametni dom zbira, ustrezno zaščiteni. Poleg tega je bistveno poskrbeti za to, da dostop do občutljivih sistemov omrežja ne more biti hitro ogrožen. Ena največjih ovir za rast in celo promocijo tega koncepta je zato težava z zaščito občutljivih sistemov in zasebnih podatkov o uporabnikih (Balta-Ozkan in drugi, 2014, str. 1176–1195).

#### *2.2.4.2.3 Pravne ovire*

Pravna vprašanja ovirajo uporabo tehnologij pametnega doma. Poleg tega uporaba tehnologije pametnega doma, ki vključuje koncept e-zdravja in je razmeroma novo področje, ni posebej urejena z zakonodajo. Da bi bilo to tehnologijo mogoče široko uporabljati, bi morale vlade spremeniti zakone, ki urejajo rabo tehnologije Smart Homes in njeno izvedbo v praksi. Zakonodajalci lahko sprejmejo zakonodajo in zapolnijo pravno vrzel ter ustavijo spore med strankami in podjetji, ki ponujajo storitve pametnega doma glede kupljenega blaga. Snovalci politik na tem področju morajo spremeniti tudi zakonodajo o zasebnosti in tako zagotoviti varnost in zaščito uporabniških podatkov ter preprečiti vse namerne ali nenamerne kršitve zakonodaje o zasebnosti (Pliatsikas in Economides, 2022).

#### *2.2.4.3 Vrzel v znanju in zaupanju v pametne domove*

Za majhno naklonjenost pametnim domovom je mogoče okriviti pomanjkanje znanja, zagotovil o varnosti in izkušenj pri izkoriščanju prednosti te tehnologije (Kerbler, 2013). Številni potrošniki se ne zavedajo vseh zmogljivosti, prednosti in morebitnih slabosti tehnologij pametnega doma, ker so te še v povojih. Pomanjkanje znanja o tovrstnih tehnologijah trgu preprečuje, da bi pametne domove sprejel v večjem obsegu (Balta-Ozkan in drugi, 2014, str. 76; Li in drugi, 2021, str. 102–211).

Študija o tem, kako ljudje razumejo pametne števec, je na primer pokazala, da so navajeni pavšalnih rednih cen električne energije in se ne zavedajo prednosti, ki jih ponujajo pametne tehnologije. Poleg tega mnenja prvih uporabnikov tehnologije, ki morda niso vedno pozitivna, močno vplivajo na to, kako bodo ljudje gledali na tehnologije v razvoju. Posledica tega je, da lahko pomanjkanje ozaveščenosti uporabnikov in njihove negativne izkušnje škodljivo vplivajo na to, kako dobro bodo potencialni potrošniki sprejeli tehnologijo pametnega doma (Yang in drugi, 2017 str. 68-89).

Mani in Chouk (2016, str. 78) sta raziskovala odpor do inovacij, ki sta ga prva predstavila Ram in Sheth (1989, str. 5–14), in poskušala opredeliti težave, povezane s sprejemanjem pametne tehnologije. Glede na rezultate njune študije o odporu kupcev do sprejemanja pametnih naprav je mogoče sklepati, da nanj pomembno vpliva to, kako ti razumejo novosti na tem področju in njihovo uporabo. Študija Alam in drugi (2012, str. 1190–1203) pa kaže, da inovativnemu izdelku, ki se ne ujema z obstoječim okoljem in zahteva spremembo življenjskega sloga in vedenja uporabnikov, morda ne bo uspelo doseči množičnega trga.

Uporabniki se pogosto oklepajo svojih trenutnih navad in ostro nasprotujejo temu, da bi jih spremenili in sprejeli tehnologije pametnega doma. Tehnološka zasnova mora zato upoštevati življenjski slog in norme uporabnikov in tako preseči psihološke ovire in vrzeli v njihovem znanju. Če uporabniki menijo, da je uporabnost tehnologije majhna, imajo občutek, da izgubljajo nadzor nad tehnologijo, kar jih odvrča od tega, da bi jo sprejeli. Da bi se izognili tej oviri, bi bilo treba sisteme programske opreme prilagoditi navadam in potrebam uporabnikov (Ghayvat in drugi, 2015, str. 10–20).

Raziskovalci in razvijalci tehnologije trdijo, da bo sodobno, praktično znanje izboljšalo kakovost našega življenja. S tehnologijo za upravljanje z energijo, varnostjo, spremljanjem in zaznavanjem dogodkov želijo izboljšati vsakdanje življenje stanovalcev. Kljub široki paleti potencialnih in pričakovanih prednosti, ki jih tovrstna tehnologija ponuja, če smo le dovolj pozorni na njene značilnosti, lahko ta postane zastarela, še preden se integrira v naša življenja (Yu in drugi, 2021, str. 340–344). Sprejemanje pametnih tehnologij in njihova uporaba v vsakdanjem življenju je ključnega pomena za uspeh pametnih domov, zato morajo biti raziskave na tem področju stalne in sistematične.

### **2.3 Model sprejemljivosti tehnologije in prejšnje študije**

Tehnologija, ki jo uporabljamo v javnih ali mešanih kontekstih, je tradicionalno predmet raziskav o sprejemljivosti (TAR) (Schmidhuber in drugi, 2020, str. 119–328). Študije o sprejemanju novih tehnologij razmeroma redko upoštevajo tehnologije, ki jih uporabljamo le zasebno. Vendar je, nasprotno, pomembno razumeti, da imajo lahko psihološki vidiki, tj. dojemanje rezultatov, motivov in prepričanij stanovalcev pametnih domov (gospodinjestev), pomembno vlogo pri tem, kako ljudje te tehnologije uporabljajo.

Venkatesh in drugi (2003, str. 425) so razvili enotno teorijo o sprejemanju in uporabi tehnologije (UTAUT) kot okvir za napoved tega, kako bo ta tehnologija sprejeta v korporativnem kontekstu. UTAUT se razvija na podlagi združevanja prevladujočih konstruktov osmih prejšnjih modelov, od računalništva do človeške psihologije. Gre za osem modelov: teorijo razumnega delovanja (Fishbein in Ajzen, 1975), model sprejemanja tehnologije (Davis, 1989), motivacijski model (Davis in drugi, 1992), teorijo načrtovanega vedenja (Ajzen, 1991), kombinirani model TAM in TPB (Taylor in Todd, 1995), model uporabe osebnih računalnikov (MPCU) (Thompson in drugi, 1991), teorijo širjenja inovacij (Moore in Benbasat, 1991) in socialno kognitivno teorijo (Compeau in drugi, 1999).

Teorija UTAUT je predstavila štiri ključne značilnosti, ki vplivajo na odločitev za informacijsko tehnologijo in njeno uporabo (Venkatesh, 2000, str. 342–365):

1. Pričakovana uspešnost – kaj oseba meni v zvezi s tem, koliko ji bo uporaba sistema omogočila izboljšati uspešnost pri delu.
2. Pričakovano trajanje napora – stopnja enostavnosti, povezana z uporabo sistema.
3. Možnosti, ki olajšujejo uporabo – obseg, za katerega posameznik meni, da obstaja organizacijska in tehnična infrastruktura, ki podpira uporabo sistema.
4. Družbeni vpliv – pomembno je, koliko oseba verjame, da bi morala uporabljati nov sistem, ker tako mislijo drugi.

Kljub veliki sprejemljivosti teorije UTAUT so jo Venkatesh in drugi (2003, str. 425) razširili v UTAUT 2, tako da so vključili še tri dodatne konstrukte: hedonistično motivacijo, cenovne vrednosti in navade.

Vendar sta UTAUT in UTAUT2 modela, ki ju uporabljajo izključno za sprejemanje organizacijske tehnologije. Eden najpogosteje uporabljenih modelov za pojasnjevanje in napovedovanje, kako bo tehnologija sprejeta in v rabi v gospodinjstvih, pa je model sprejemanja tehnologije ali na kratko TAM.

TAM je model, katerega predpostavke temeljijo na predstavah, da zaznana uporabnost in zaznana enostavnost uporabe vplivata na posameznikov odnos do uporabe tehnologije, ki je posledično neposredno povezan z namero o tem, da bi jo uporabil. Če uporabnik subjektivno meni, da bo tehnologija omogočila večjo učinkovitost, to vpliva na njegovo mnenje o njeni uporabnosti. Uporabnikova predpostavka, da uporaba tehnologije ne zahteva fizičnega ali duševnega napora, je znana kot prepričanje o zaznani enostavnosti uporabe (Davis, 1989).

TAM pogosto uporabljajo različni uporabniki in tehnologije, upoštevajo pa ga tudi v različnih scenarijih IoT, vključno z nosljivimi napravami (pametna ura, zapestnica) in tehnologijo pametnih domov. Kako bodo uporabniki sprejeli tehnologijo, je odvisno od:

1. zaznane enostavnosti uporabe in
2. zaznane uporabnosti takšne tehnologije.

Kadar ljudje menijo, da je tehnologijo mogoče uporabljati preprosto (zaznana enostavnost uporabe), so bolj samozavestni in kompetentni pri njenem sprejemanju (samoučinkovitost). Kadar ljudje verjamejo, da je tehnologija uporabna (zaznana uporabnost), se pogosteje nagibajo k njeni uporabi (učinkovitost odziva). Davis (1989) zaznano enostavnost uporabe opredeli kot »stopnjo, do katere oseba verjame, da bi uporaba določenega sistema potekala brez posebnega napora«, zaznana uporabnost pa se nanaša na »stopnjo, do katere oseba verjame, da bi uporaba določenega sistema izboljšala njeno delovno uspešnost«. Osebnostne vrednote so odraz zahtev glede na kontekst in presojo o uporabnosti tehnologije. Podobno je uporaba tehnologije na osebnih področjih povezana z večjimi nevarnostmi za uporabnike, vključno s tem, da bi izgubili finančne informacije in da bi bili ogroženi njihovi osebni

podatki (Marikyan in drugi, 2019, str. 144). To pomeni, da lahko sprejemanje in uporaba tehnologije v zasebnem okolju temeljita na vrednotah in idejah, ki so izražene drugače kot tiste v javnem ali mešanem okolju.

V številnih študijah sta bila konstrukta iz modela sprejemanja tehnologije, in sicer zaznana uporabnost in zaznana enostavnost uporabe, v pomoč pri razlagah, kako tehnologijo uporabljajo v organizacijskem kontekstu, npr. trgovinske platforme in mobilna tehnologija, in pri preučevanju vzrokov za uporabo osebnih računalnikov. Študij, ki bi preučevale, kako uporabniki dojemajo in sprejemajo pametne domove, pa ni veliko. Čeprav so uporabniki v Združenem kraljestvu, Nemčiji in Italiji pozitivno ocenili opazne prednosti in višji življenjski standard, ki ga prinašajo pametni domovi, so bili zaskrbljeni zaradi nevarnosti ob neuspešni namestitvi sistema, zaradi težav z varovanjem zasebnosti in zaradi zapletene uporabe opreme za pametne domove. Zato se v vsakdanjem življenju le malo ljudi odloči zanje. Na trgu so vodilne ZDA, sledijo jim Japonska, Nemčija, Švedska in Norveška. Na trgu pametnih gospodinjskih naprav pa zdaj vodijo kuhinjski aparati.

Z uporabo dobro znanih okvirov in modelov, kot sta model sprejemanja tehnologije (TAM) in teorija širjenja inovacij (IDT), so raziskovalci v več študijah preučili obseg sprejemanja tehnologije pametnega doma. TAM ob upoštevanju zaznane uporabnosti (v kolikšni meri uporabnik meni, da bo nova tehnologija prinesla bolj koristne in uporabne rezultate kot drugačna ali prejšnja tehnologija) in zaznane enostavnosti uporabe preučuje, kako potrošnik sprejema tehnologijo (stopnja, do katere uporabnik verjame, da bo novo tehnologijo preprosto uporabljati). Drugi raziskovalci pa trdijo, da je treba TAM razširiti, ker se cilji potrošnikov razlikujejo glede na preučevano tehnologijo. Na sprejemanje tehnologije pri potrošnikih najbolj vpliva skupina dejavnikov, povezanih s samo tehnologijo. Vtise posameznih potrošnikov o lastnostih tehnologije pametnega doma je mogoče uporabiti pri pojasnjevanju njihove odločitve za to, da bodo to tehnologijo uporabili.

### 2.3.1 Uporabnost pametnih domov po mnenju strank

Zaznano uporabnost lahko definiramo »kot stopnjo, do katere posameznik verjame, da mu bo uporaba sistema pomagala doseči izboljšanje delovne uspešnosti« (Davis, 1989, str. 319). Številne študije poudarjajo, da je zaznana uporabnost pomemben dejavnik, ki napoveduje namero, da bo posameznik uporabil tehnologijo, in njeno dejansko uporabo (Al-Gahtani, 2011, str. 47–53). Večja kot je zaznava uporabnosti IT-sistemov, večja je verjetnost, da bodo uporabniki njihovo uspešnost zaznali ali jo ocenili kot pozitivno. To pomeni, da zaznana uporabnost spodbuja dejansko vedenje pri uporabi in opredeljuje tudi zaznani rezultat uspešnosti. Zaznana uporabnost kaže, koliko uporabniki cenijo uporabnost naprave ali storitve, ki jo uporabljajo; uporabniki tako ne bodo uporabljali pametne tehnologije, če se jim ne bo zdela uporabna. Poleg tega je zaznana uporabnost najboljši napovedovalec namere za uporabo pametnih domov.

**H1:** Zaznana uporabnost pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

### 2.3.2 Enostavnost uporabe pametnih domov po mnenju uporabnika

Zaznano enostavnost uporabe lahko definiramo »kot stopnjo enostavnosti, povezano z uporabo sistema« (Davis, 1989, str. 319). Podobno kot zaznana uporabnost je zaznana enostavnost uporabe temeljno psihološko prepričanje, ki olajša sprejemanje tehnologije (Venkatesh in Davis, 2000). Veliko študij je potrdilo pomemben vpliv konstrukta na vedenjsko namero (Davis, 1989; Thompson in drugi, 1991). Poleg tega zaznana enostavnost uporabe neposredno in posredno vpliva na vedenje pri uporabi.

**H2:** Zaznana enostavnost uporabe pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

### 2.3.3 Zaznano tveganje

Uporabniki pametnih domov so lahko izpostavljeni velikemu tveganju in nevarnostim, kot so razkritje in kršitev zasebnosti, znatna izguba zaupnosti podatkov in avtentikacija. Varnostna, zasebnostna, finančna in tehnološka tveganja so običajno vključena v zaznano varnostno tveganje. Pomisleki glede tveganj v zvezi z varnostjo in zasebnostjo so največja ovira pri odločitvi za uvedbo pametnih domov. Z drugimi besedami: od tega, kako dobro sta zaščiteni njihova varnost in zasebnost, je odvisno, ali bodo uporabniki sprejeli pametne domove ali ne. Stopnja, do katere stranke verjamejo, da je uporaba pametnih domov varna in bo zaščitila njihove podatke, je način, kako definiramo zaznano tveganje. Poleg tega sta Jose in Malekian (2015, str. 269–292) ugotovila, da tudi najpreprostejši pametni predmeti, kot je na primer fluorescenčna svetilka, ki je povezana s sistemom pametnega doma, lahko fizično poškodujejo uporabnike (steklo se zlomi, pride do požara). Primer za to je lahko tudi hekerski napad, med katerim hekerji zvišajo temperaturo svetilke, tako da eksplodira in zagori. Poleg tega je FTC (2015) objavil dokument, v katerem je razložil fizična tveganja v pametnih domovih in navedel primere, kot so vlomilci, ki izklopijo varnostne sisteme doma, in hekerji, ki izkoriščajo domače zdravstvene storitve.

**H3:** Zaznano tveganje negativno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

### 2.3.4 Zaznano zaupanje

Zaupanje je bilo poudarjeno kot ključni element, ki vpliva na vedenje potrošnikov na področju IoT. Keen in drugi (1999) in Cheung in Vogel (2013) so razpravljali o tem, kako zaupanje vpliva na interakcije potrošnik-tržnik v e-trgovini. Gefen (2000) meni, da je imelo zaupanje ključno vlogo pri sprejemanju internetne tehnologije. Po Hsu in drugi (2014, str. 340) je bila pri spletnih nakupovalnih transakcijah med zadovoljstvom strank in zaznano kakovostjo prodajalca pozitivna povezava. Zaupanje uporabnikov v pametne domove je ključnega pomena pri blaženju njihove bojzani pred morebitnimi grožnjami in pri zmanjševanju negotovosti glede njihove odločitve za pametne domove. Smiselno je domnevati, da bodo uporabniki, ko bodo zaupali tehnologiji, na njeno uporabo gledali



naklonjeno. Zaupanje definiramo kot zaupanje uporabnikov v stopnjo zanesljivosti pametnih domov, ki omogoča izpolnitev njihovih pričakovanj v zvezi s sistemi. Pri pametnih domovih so raziskave pokazale, da med odnosom ljudi do pametnih domov in njihovim zaupanjem vanje obstaja ugodno razmerje (Yang in drugi, 2017, str. 68–89).

**H4:** Zaznano zaupanje pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

### **3 KVANTITATIVNA RAZISKAVA – DEJAVNIKI, KI VPLIVAJO NA NAMERO PREVZEMA PAMETNIH DOMOV V BOSANSKO-HERCEGOVSKIH GOSPODINJSTVIH**

#### **3.1 Metodologija**

Raziskovanje, na splošno, je sistematično zbiranje informacij, ki jih rabimo, za namene načrtovanja. Vključuje kvantitativna in kvalitativna raziskovanja, ampak če pogledamo širše, imamo tudi formalno ali neformalno metodo zbiranja informacij.

Raziskava je namenjena analizi namere za uporabo pametnih gospodinjskih naprav v bosansko-hercegovskih gospodinjstvih. Zato ciljna skupina te raziskave trenutno uporablja nekatere od pametnih gospodinjskih naprav. Cilj raziskave pa je ugotoviti, koliko so anketiranci pripravljene sprejeti pametne gospodinjske naprave in kakšne so pri tem najpomembnejše omejitve, oziroma kateri dejavniki vplivajo na namero za uporabo pametnega doma. V literaturi v zvezi s tem najdemo štiri konstrukte: zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, zaznano tveganje in zaznano zaupanje. Oblika primarne raziskave temelji na zbiranju podatkov s pomočjo spletnega vprašalnika (narejenega v spletnem anketnem orodju, npr. Google Survey, Ika, Qualtrics); z njim so uporabniki ocenjevali trditve na podlagi trditev Likertove lestvice (1–5), prilagojene stopnji strinjanja anketirancev s trditvijo. Vprašalnik smo posredovali po spletnih kanalih, kot so Facebook, Instagram, WhatsApp, LinkedIn itd. Ciljno število anketirancev je bilo 150. Zbrane podatke smo razvrstili v Excelu in jih nato analizirani v statističnem paketu SPSS 29. Ker smo izjave v vprašalniku oblikovali tako, da smo z njimi raziskovali vpliv konstruktov na namero za uporabo tehnologije pametnih domov, smo z analizo linearne regresije analizirali vpliv neodvisnih spremenljivk (zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, zaznano tveganje in zaznano zaupanje) na odvisno spremenljivko (namera za uporabo).

Na koncu bodo rezultati regresijske analize omogočili razpravo o hipotezah:

H1: Zaznana uporabnost pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

H2: Zaznana enostavnost uporabe pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

H3: Zaznano tveganje negativno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

H4: Zaznano zaupanje pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

Pričakujemo, da bodo zaznana uporabnost (Marikyan in drugi, 2019, str. 139–154; Pliatsikas in Economies, 2022), zaznana enostavnost uporabe (Turel in drugi, 2010, str. 53–59) in zaznano zaupanje (Balta-Ozkan in drugi, 2014, str. 65–77) pozitivno vplivali na namero za uporabo, zaznano tveganje pa bo na namero za uporabo vplivalo negativno. Rezultati regresijske analize bodo omogočili tudi primerjavo, kako močno soodvisne spremenljivke vplivajo druga na drugo.

Z uvedbo sistema pametnega doma lahko pridemo do boljše kakovosti življenja, če prisluhnemo navodilom in željam uporabnikov ter na podlagi njihovih potreb sprejmemo vsto ukrepov za izboljšanje kakovosti njihovega življenja.

## 3.2. Rezultati

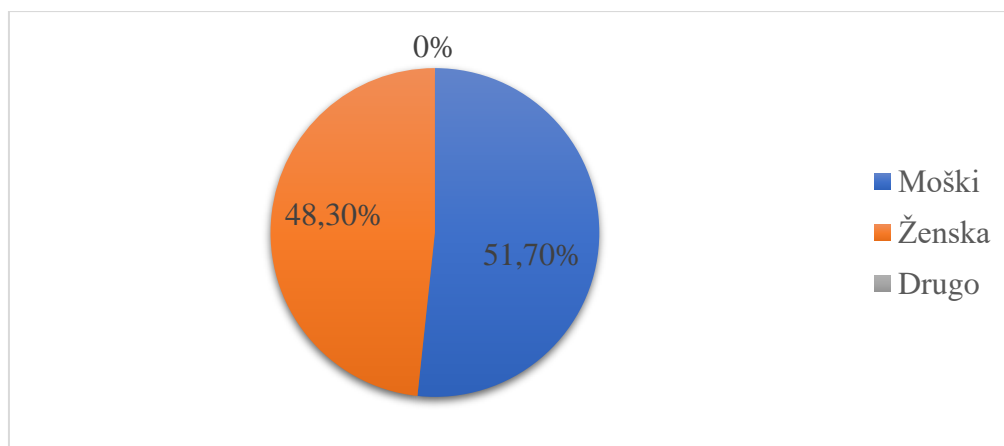
### 3.2.1 Demografija

Vprašalnik sem naredila v okolju Google Survey in ga posredovala po različnih spletnih kanalih, na primer Facebook, Viber, Whatsapp, Instagram itd., pa tudi brez povezave, kar pomeni neposredno anketirancu. Iz ciljne skupine je bilo zbranih 151 odgovorov oziroma vprašalnik je izpolnilo 151 respondentov. V nadaljevanju predstavim rezultate prvega dela anketnega vprašalnika.

Na sliki 1 je prikazana statistika po spolu.

Vzorec je sestavljen iz 78 anketirank, kar je 51,7 % od celotnih 100%, in 73 anketirancev, kar predstavlja 48,3 % od celotnih 100%. Nobeden od anketirancev ni izbral možnosti »Drugo«.

*Slika 1: Struktura anketirancev po spolu*

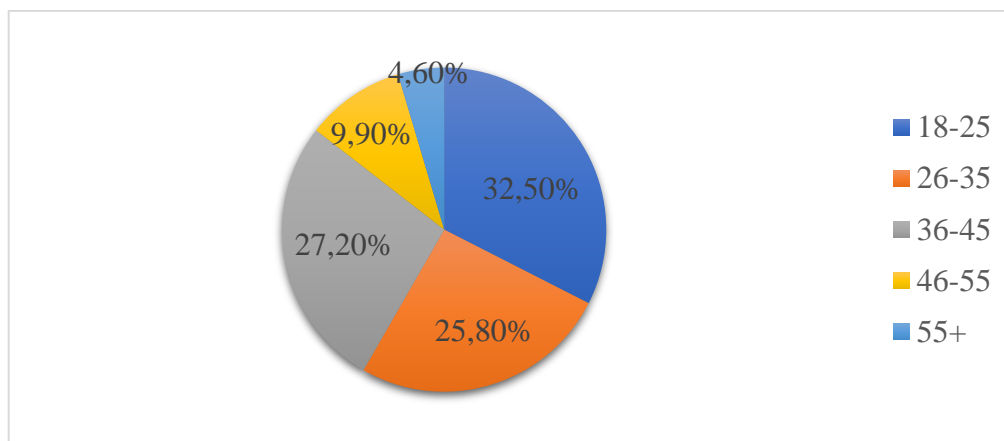


*Vir: lastno delo.*

Na sliki 2 je prikazana starostna statistika.

Glede na starost je največ anketirancev v skupinah 18–25 let (49 anketirancev), 26–35 let (39 anketirancev) in 36–45 let (41 anketirancev).

*Slika 2: Struktura anketirancev po starosti*

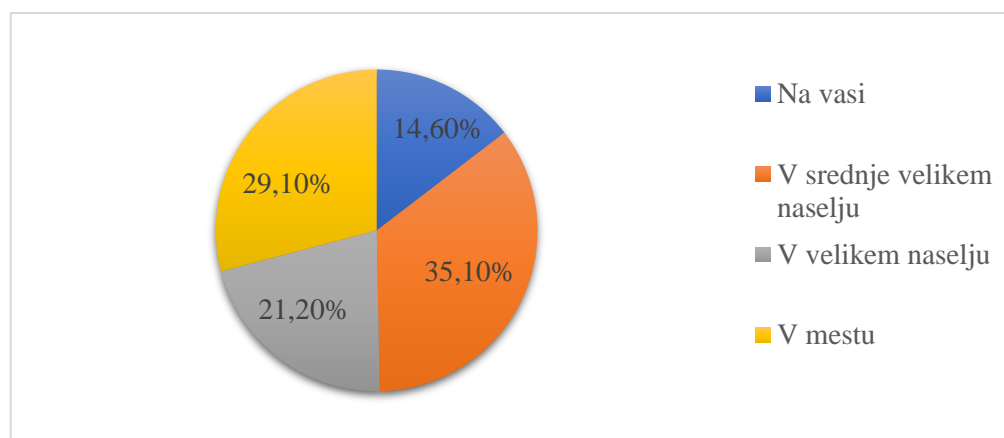


*Vir: lastno delo.*

Na sliki 3 je prikazana statistika glede na kraj bivanja.

Glede na kraj bivanja je vzorec precej raznolik, saj so vse možnosti dobile dokaj podobno število odgovorov. Največ anketirancev živi v majhnem mestu (53), sledi življenje v mestu (44), 32 anketirancev živi v predmestju, 22 pa na vasi.

*Slika 3: Struktura anketirancev po kraju bivanja*

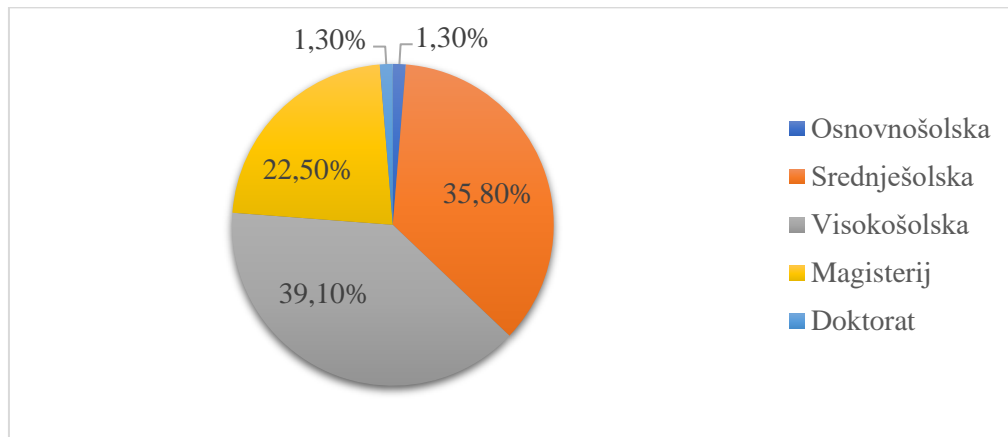


*Vir: lastno delo.*

Na sliki 4 je prikazana statistika glede na stopnjo izobrazbe.

Glede na stopnjo izobrazbe ima največ anketirancev diplomo ali diplomi enakovredno izobrazbo oziroma visokošolsko izobrazbo. Takšnih je 59 anketirancev, kar predstavlja 39,10 % od celotnih 100%, sledita ji srednješolska izobrazba (54) in magisterij (34), pri čemer je respondentov s srednjo šolo 54, kar je 35,80 %, 34 pa je respondentov z magisterijem oziroma 22,50 %.

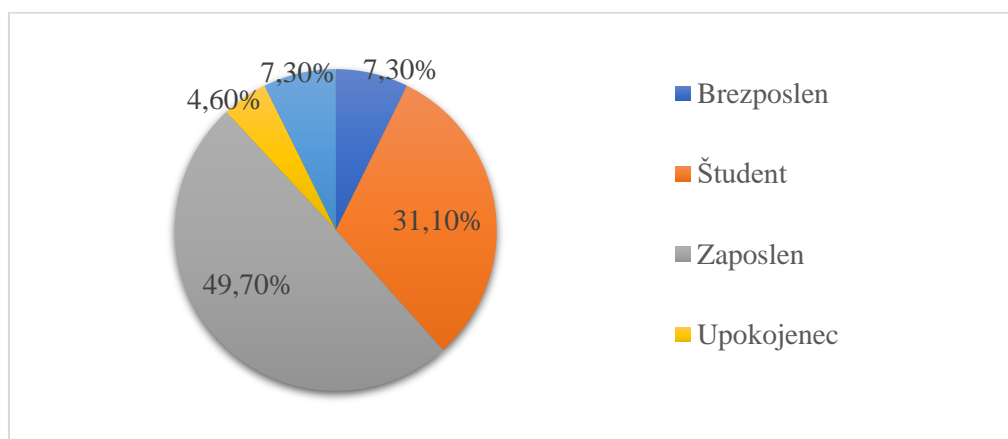
*Slika 4: Struktura anketirancev po stopnji izobrazbe*



*Vir: lastno delo.*

Na sliki 5 je prikazana statistika glede na zaposlitveni oziroma delovni status. Glede na delovni status je večina anketirancev zaposlenih, in sicer 75, kar predstavlja 49,70% od celotnih 100% anketirancev.

*Slika 5: Struktura anketirancev po delovnem statusu*

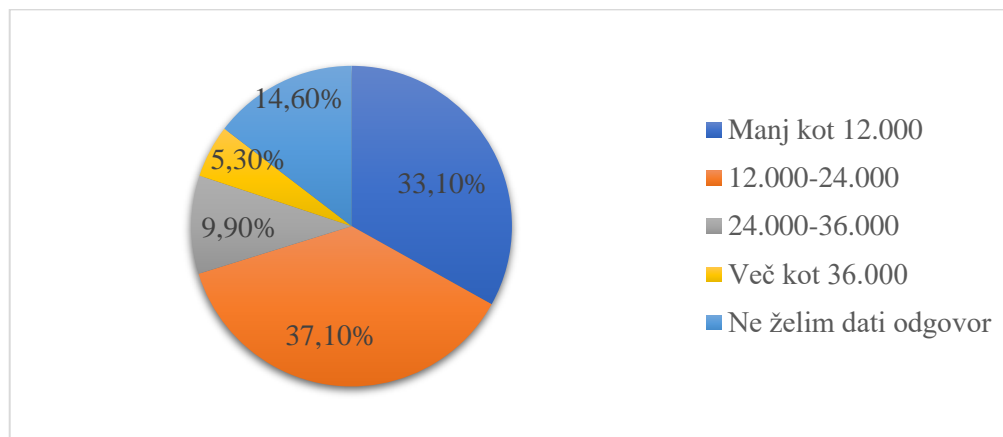


*Vir: lastno delo.*

Na sliki 6 je prikazana statistika glede na neto letni dohodek.

Največ anketirancev sodi v skupino, katere neto letni dohodek je med 12.000 BAM (okoli 6.000 €) in 24.000 BAM (12.000 €) (takšnih je 56 anketirancev, kar je 37,10 % od celotnih 100 % anketirancev) in manj kot 12.000 BAM (6.000 €) (takšnih je 50 anketirancev, kar je 33,10 % od celotnih 100 % anketirancev). Za kontekst naj povemo, da je povprečna mesečna plača v Bosni in Hercegovini okrog 1.050 BAM (kar je približno 525 €).

*Slika 6: Struktura anketirancev po neto letnem dohodku*

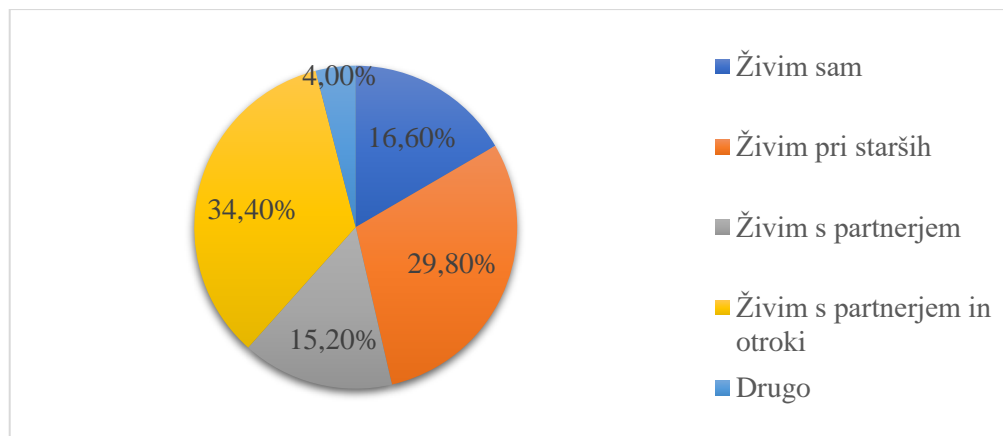


*Vir: lastno delo.*

Na sliki 7 je prikazana statistika glede na status gospodinjstva.

Večina anketirancev je poročenih in ima otroke, s katerimi živi skupaj, in sicer 52 anketirancev, kar je 34,40 % od celotnih 100 % anketirancev. Pri starših še živi 45 anketirancev, kar je 29,80 % od celotnih 100 % anketirancev. Sledijo anketiranci, ki živijo sami (in sicer 16 %), potem anketiranci, ki živijo s partnerjem (in sicer 15,20 %), in še anketiranci, ki so izbrali odgovor »Drugo«, taki so 4%.

*Slika 7: Struktura anketirancev po statusu gospodinjstva*

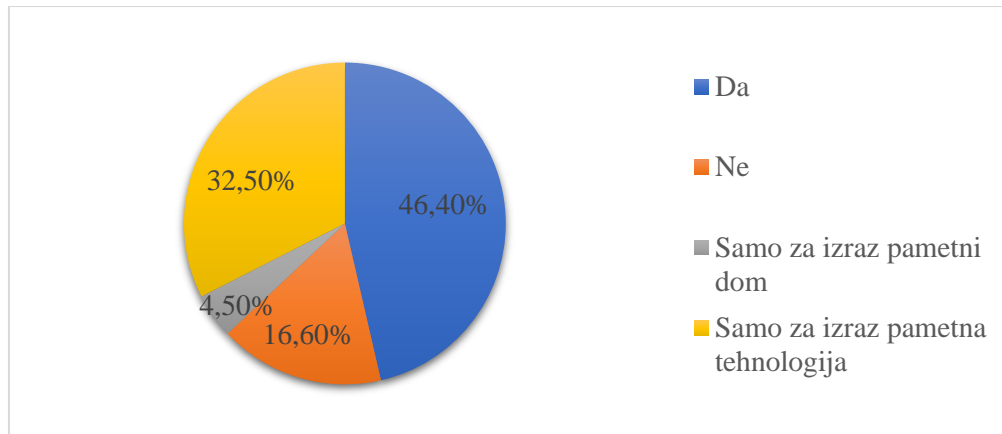


*Vir: lastno delo.*

Slika 8 prikazuje seznanjenost z izrazi oziroma kako so anketiranci seznanjeni z izrazi kot sta tehnologija pametnega doma in s pametno tehnologijo na splošno.

Z drugimi besedami slika 8 prikazuje, ali so anketiranci sploh slišali za termin pametne tehnologije in termin pametnega doma.

*Slika 8: Struktura anketirancev po poznavanju tehnologij pametnih domov*



*Vir: lastno delo.*

Kot je razvidno iz grafa, je večina anketirancev (46 % ali 70 anketirancev) že slišala za pametni dom in pametno tehnologijo. Relativno malo anketirancev (16 % ali 25 anketirancev) pa za vsaj eno od omenjenih besednih zvez še ni slišalo. Omeniti je treba še, da je 49 anketirancev slišalo za pametno tehnologijo – kar je v bistvu krovni izraz za pametne domove. Iz tega lahko sklepamo, da sodelujoči v anketi na splošno poznajo pametne tehnologije in tudi pametna stanovanja, kar pomeni, da so odgovori veljavni.

Poleg tega smo anketirance povabili, naj s svojimi besedami opredelijo, kaj je to »pametni dom« (v primeru, da so že slišali zanjo). Navajamo nekaj njihovih odgovorov v zvezi s tem:

- »Hiša s tehnološkimi ugodnostmi«;
- »Hiša, ki optimalno uporablja energijo, ima centralni sistem, ki nadzoruje vse od manjših do večjih naprav, ki jih je mogoče upravljati z mobilno napravo«;
- »Upravljanje gospodinjskih aparatov prek pametnega telefona«;
- »Prek aplikacije upravljamo stroje, luči...«;
- »Prek mobitela prižigam in ugašam vse, od klime do žaluzij«;
- »Hiša, kjer se uporabljajo "pametne naprave"«;
- »Avtomatizirano v procesu življenja in dela«;
- »Hiša z vgrajeno sodobno tehnologijo, ki omogoča varčevanje z energijo«;
- »Pametna hiša je hiša, v kateri je veliko tehnologije, kjer veliko naprav upravlja pametni pomočnik«;
- »Vse na en pritisk :)«;

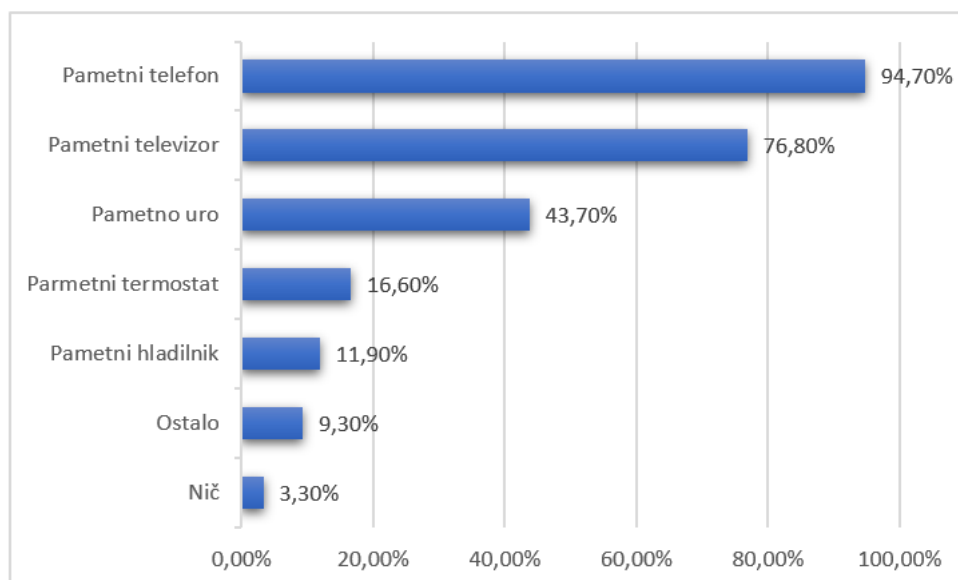
- »Preko aplikacije na pametnem telefonu ali tablici je omogočeno upravljanje ogrevanja, klime ali razsvetljave«;
- »Hiša, v kateri je uporabljena pametna tehnologija (ogrevanje, klima, razsvetljava – upravljanje z enim klikom, mobilni telefon...)«;

Na podlagi podanih definicij lahko rečemo, da imajo nekateri anketiranci dobro predstavo o tem, kaj pametni dom in/ali pametna tehnologija v resnici je. Dobili smo 80 odgovorov, od tega je bilo veljavnih definicij 25.

Po drugi strani je večina anketirancev pri tem vprašanju pustila prazen prostor ali je odgovorila »ne vem«.

Na sliki 9 so predstavljene pametne tehnologije, ki jih anketiranci najpogosteje uporabljajo. Opozoriti pa moramo, da so lahko izbirali več možnosti.

*Slika 9: Pametne tehnologije, ki jih uporabljajo anketiranci*

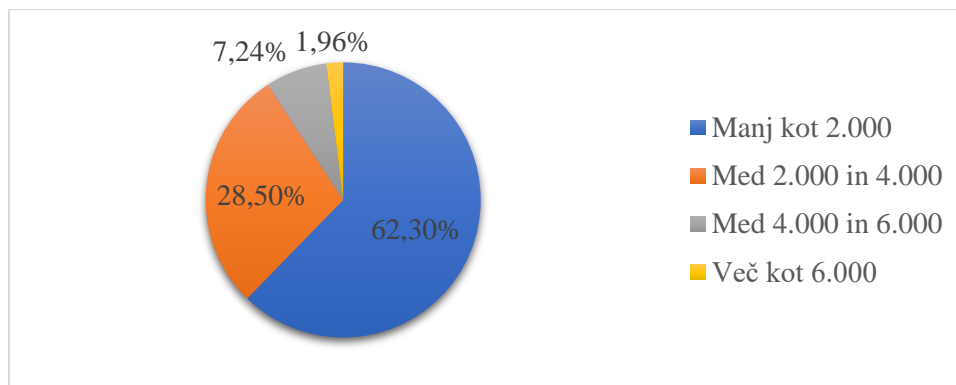


*Vir: lastno delo.*

Po pričakovanjih je pametni telefon najbolj uporabljana naprava pametne tehnologije, saj je ta odgovor izbralo kar 143 anketirancev – uporabnikov, kar je 94,7 % od celotnih 100 % anketirancev. Sledita pametni televizor in pametna ura. Pametni televizor uporablja 116 anketirancev, kar je 76,80 % od celotnih 100% anketirancev. Pametno uro pa uporablja 66 anketirancev, kar je 43,70 %. Takšne odgovore smo tudi pričakovali, saj gre za pametne tehnologije, za katere se kupci najpogosteje odločajo in jih največ uporabljajo. Pametni termostat uporablja 25 anketirancev, kar pomeni, da je njihov procent 16,60. Omenimo še tudi pametni hladilnik, ki ga uporablja samo 18 anketirancev, kar je 11,90% od celotnih 100% anketirancev.

Glede na pričakovanja, da večina anketirancev ne bo uporabljala pametnega hladilnika (kar se je izkazalo za pravilno, saj je odstotek nizek), smo jih tudi vprašali, kakšen bi bil razpon v ceni (v valuti KM), ki bi jo bili pripravljene plačati za pametni hladilnik. Podatki so predstavljeni na sliki 10.

*Slika 10: Struktura anketirancev po razponu v ceni, ki bi jo anketiranci plačali za pametni hladilnik*



*Vir: lastno delo.*

Večina vprašanih (62,3 % ali 94 anketirancev) bi za pametni hladilnik odštela manj kot 2000 BAM (kar je približno okoli 1000 EUR), 43 anketiranih bi plačalo med 2000 in 4000 BAM (od 1000 do 2000 EUR), 11 anketirancev bi plačalo med 4000 in 6000 BAM (od 2000 do 3000 EUR) in le 3 bi plačali več kot 6000 BAM (3000 EUR ali več). To je zanimiv podatek, saj večina pametnih hladilnikov na bosanskem trgu stane 2500 BAM (kar je približno okoli 1300 EUR) in več – vključno z znamkami, kot sta Samsung in LG. Cene pametnih hladilnikov na trgu segajo tudi do 10.000 oziroma 12.0000 BAM (okoli 5000 oziroma 6000 EUR). To pomeni, da je 57 anketirancev v pričakovanem plačilnem razredu – in so potencialne stranke za nakup pametnega hladilnika, le 14 pa jih je potencialno pripravljenih investirati v pametni hladilnik.

### 3.2.2 Predpostavke v zvezi s podatki

#### 3.2.2.1 Predpostavka o normalnosti

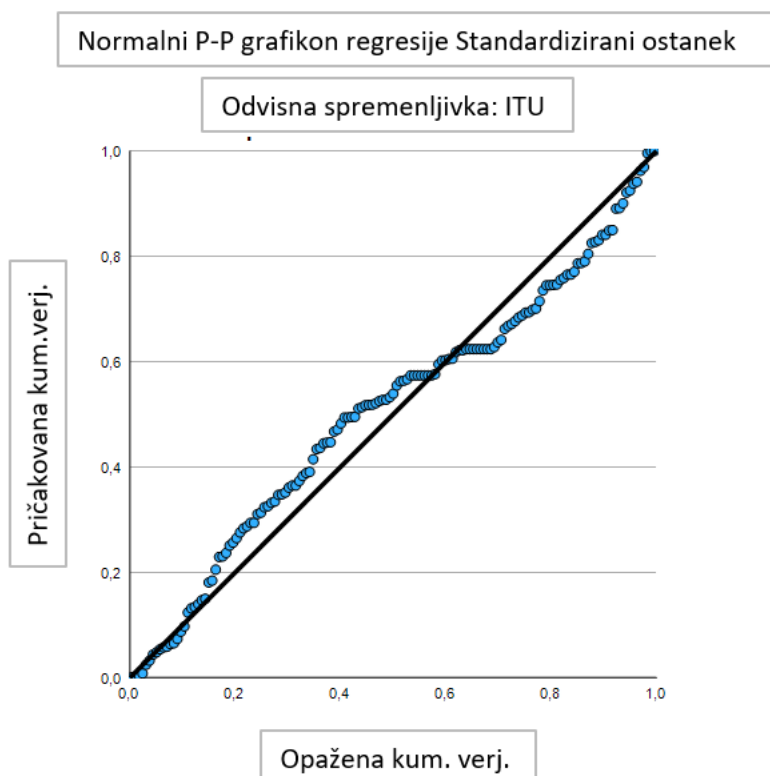
Ko govorimo o normalni distribuciji, takrat lahko pomislimo na simetrično porazdelitev podatkov, ki so blizu povprečja. Tukaj se večina vrednosti približa povprečju. Po drugi strani pa le manjše število vrednosti sega proti robu te porazdelitve.

To je prva predpostavka v zvezi s podatki, saj morajo biti ti normalno porazdeljeni, da lahko izvedemo t-teste.



Graf (slika 11) prikazuje predpostavljeno napako oziroma prikazuje vse razlike med odvisno spremenljivko in napovedano vrednostjo. Graf nam pomaga dati oceno, ali naši podatki ustrezajo, in pomaga ugotoviti, kako dobro naši podatki ustrezajo predpostavki normalne porazdelitve. Graf še kaže, ali je porazdelitev podatkov blizu normali ali od nje odstopa in če, za koliko.

Slika 11: Normalnost podatkov



Vir: lastno delo.

Kot je razvidno iz slike 11, običajni graf predvidene verjetnosti dokazuje, da so podatki v skladu z diagonalno črto normalnosti, kar pomeni, da so normalno porazdeljeni. Zato lahko analizo nadaljujemo.

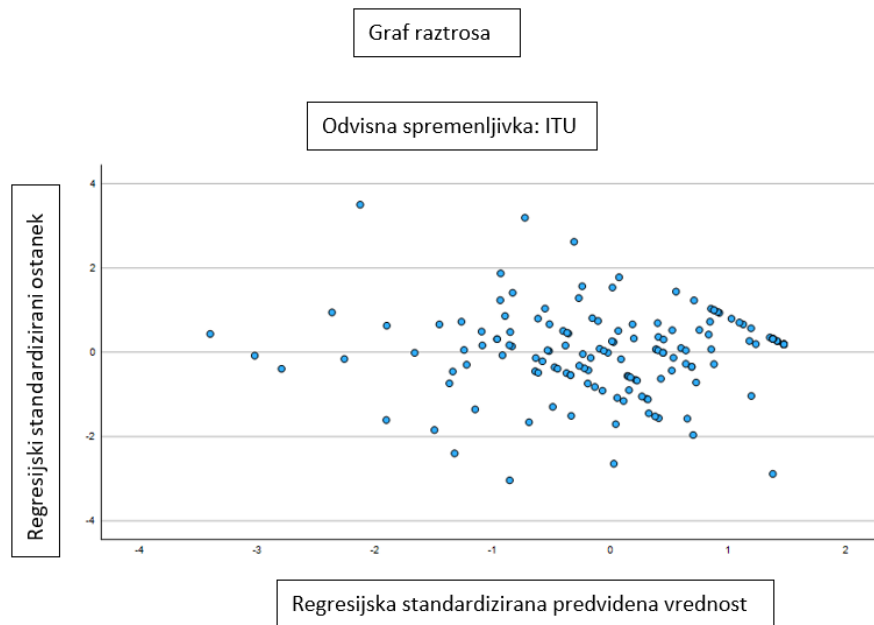
### 3.2.2.2 Predpostavka o homosedastičnosti

Varianca ostankov je konstanta, ki se nahaja v celotnem obsegu vrednosti neodvisne spremenljivke. To pomeni, da se njihova variabilnost nikoli ne spreminja, če se spreminjajo vrednosti neodvisne spremenljivke. Skratka, to je homoskedastičnost.

S homoskedastično analizo preverjamo, ali so prej omenjeni ostanki enakomerno porazdeljeni po podatkih ali pa imajo težnjo k skupnem združevanju pri določenih vrednostih, medtem ko so pri drugih vrednostih razširjeni daleč stran od diagonale. Da bi bili podatki homoskedastični, ne bi smelo biti očitnega vzorca, ampak bi morali biti kot strel

iz puške. Poleg tega mora obstajati enaka porazdelitev nad in pod ničlo na osi X ter levo in desno od ničle na osi Y.

Slika 12: Homoskedastičnost podatkov



Vir: lastno delo.

Ker ni jasnega vzorca in so podatki enako razporejeni okoli ničel na osi X in Y, je mogoče sklepati, da so podatki homoskedastični.

### 3.2.2.3 Predpostavka o linearnosti

V bistvu je predpostavka o linearnosti najpomembnejša predpostavka, ko gre za linearno regresijo – in če podatki niso linearni, linearna regresija ne bo ustvarila veljavnega rezultata. Predpogoja za linearnost sta normalnost in homoskedastičnost podatkov. Ker so podatki normalni in homoskedastični, lahko trdimo, da je njihov nabor primeren za linearno regresijsko analizo.

## 3.3 Statistika zanesljivosti

Za zanesljivost zbranih podatkov je potrebna analiza zanesljivosti. Cronbachova alfa je merilo notranje konsistentnosti; ugotavljamo, kako tesno so povezani nizi podatkov nabora postavk, kot so postavke vprašalnika ali testne postavke – to je, kako tesno so, kot skupina, povezani kot nizi podatkov v nabor postavk. Statistika zanesljivosti je merilo za zanesljivost lestvice. Cronbachova vrednost alfa se giblje od 0 do 1, pri čemer višje vrednosti kažejo na večjo notranjo konsistentnost. Pogosto citirana smernica je, da so vrednosti nad 0,7 sprejemljive.

Tabela 1: Statistika zanesljivosti

Cronbachova Alfa	N število elementov / predmetov
0,935	24

Vir: lastno delo.

N prikazuje število predmetov, ki so bili vključeni v analizo – v analizi zanesljivosti smo analizirali 24 vprašalnikov. Cronbachov koeficient alfa za 24 postavk je 0,935, kar kaže, da imajo postavke zelo visoko notranjo konsistentnost, saj je znatno višja od sprejemljive vrednosti 0,7. Zato lahko rečemo, da je nabor trditev, uporabljenih v vprašalniku, zelo zanesljiv in konsistenten pri merskih konstrukcih, ki so bili uporabljeni v tej raziskavi (U, EOU, PR, PT, ITO).

Tabela 2: Skupna statistika postavke (Elementi / predmeti skupne statistike)

	Povprečje če je element izbrisan	Varianca lestvice če je element izbrisan	Popravljeni element – skupna koleracija	Cronbachova Alfa, če je element izbrisan
UPORABNOST	84,16	261,508	0,772	0,929
V2	84,3	259,08	0,789	0,929
V3	84,07	263,596	0,78	0,93
V4	84,07	264,142	0,762	0,93
V5	84,08	263,394	0,788	0,93
V6	84,3	260,784	0,739	0,93
ENOSTAVNOST UPORABE	84,43	261,9	0,754	0,93
V8	84,4	261,534	0,758	0,93
V9	84,44	263,235	0,711	0,93
V10	84,83	261,352	0,64	0,931
V11	84,38	264,89	0,663	0,931
ZAZNANO TVEGANJE	85,53	289,704	-0,029	0,942
V13	85,79	288,635	0	0,941
V14	85,69	291,216	-0,067	0,942
V15	85,56	289,928	-0,034	0,941
ZAZNANO ZAUPANJE	84,95	262,757	0,723	0,93
V17	84,92	264,634	0,689	0,931
V18	84,73	265,919	0,657	0,931
V19	84,92	265,367	0,685	0,931
NAMERA ZA UPORABO	84,77	261,389	0,727	0,93
V21	84,69	261,522	0,745	0,93
V22	84,71	261,421	0,741	0,93
V23	84,96	261,412	0,706	0,93
V24	84,77	259,206	0,776	0,929

Vir: lastno delo.

Izhodni podatki o skupnem statističnem izdelku zagotavljajo informacije o razmerju med posameznimi postavkami na lestvici in skupnim rezultatom lestvice. To lahko pomaga prepoznati elemente, ki so morda problematični ali ne prispevajo k splošni zanesljivosti lestvice. Iz tabele 2 je razvidno, kako velika bi bila Cronbachova alfa, če bi element izbrisali. Zdi se, da bi večina postavk, če bi bile izbrisane, zmanjšale skupno vrednost Cronbachove alfe (0,935), razen posameznih postavk za konstrukt PR (brisanje bi povečalo Cronbachovo alfo na 0,941 ali 0,942 – odvisno od tega, katero postavko bi izbrisali). Ker pa je Cronbachova alfa že precej velika, brisanje takšnih postavk ne prispeva dovolj, da bi jih dejansko izbrisali iz ankete. Zato so konstrukti enodimenzionalni – Cronbachova alfa bi še vedno ostala zelo visoka (nad 0,9), če bi katero koli posamezno anketno postavko izbrisali iz ankete.

### 3.3.1 Opisna statistika

V anketi (priloga) smo preučevali vpliv štirih konstruktov – zaznane uporabnosti, zaznane enostavnosti uporabe, zaznanega tveganja in zaznanega zaupanja – na namero za uporabo tehnologije pametnih domov. Zbrane podatke smo ekstrahirali v obliki .csv in jih naložili v statistični program SPSS 29. Vsaka spremenljivka je sestavljena iz nabora trditve, ki so jih anketiranci ocenili po Likertovi lestvici (1–5) in skupaj tvorijo posamezne konstrukte U (trditve, povezane z uporabnostjo), EOU (trditve, povezane z enostavnostjo uporabe), PR (izjave v zvezi z zaznanim tveganjem), PT (izjave v zvezi z zaznanim zaupanjem) in ITU (izjave v zvezi z namenom uporabe). Glede na to, da statistična analiza kaže učinek, to je vpliv U, EOU, PR in PT na ITU, smo z linearno regresijo prikazali, kako omenjeni konstrukti vplivajo na namero za uporabo.

Deskriptivna statistika, ki opisuje konstrukte, je predstavljena v tabeli 3, kjer lahko vidimo, da ima vsak od njih enako število primerov (151). Prikazane so minimalne, maksimalne in srednje vrednosti konstruktov.

*Tabela 3: Opisna statistika*

	Aritmetična sredina	Standardni odklon	Standardni N število elementov / predmetov
ITU	3,6305	1,05116	151
U	4,2483	0,95353	151
EOU	3,9139	0,98752	151
PR	2,7682	1,05202	151
PT	3,5315	1,00345	151

*Vir: lastno delo.*

### 3.3.2 Korelacije

Tabela 4 prikazuje korelacije med konstrukti z uporabo Pearsonovega korelacijskega modela. Glede na Pearsonov model korelacije dobimo naslednje rezultate korelacije med ITU in drugimi konstrukti:

ITU-U – 0,68 – zmerno močna pozitivna korelacija;

ITU-EOU – 0,68 – srednje močna pozitivna korelacija;

ITU-PR – -0,26 – šibka negativna korelacija;

ITU-PT – 0,74 – močna pozitivna korelacija.

Korelacijska matrika prikazuje Pearsonove korelacijske koeficiente ( $r$ ) med različnimi spremenljivkami v nizu podatkov. Pearsonov korelacijski koeficient meri linearno razmerje med dvema spremenljivkama. Lahko ima vrednost -1 ali 1, pri čemer -1 označuje popolnoma negativno linearno korelacijo med dvema spremenljivkama. Nobena linearna povezava med dvema spremenljivkama ni označena z 0, popolna pozitivna linearna korelacija med dvema spremenljivkama pa je predstavljena z vrednostjo 1. Iz rezultatov korelacije med namenom za uporabo in konstrukti vidimo, da imajo tri neodvisne spremenljivke (U, EOU in PT) pozitivno korelacijo z odvisno spremenljivko, ena (PR) pa negativno.

*Tabela 4: Korelacije*

		ITU	U	EOU	PR	PT
Pearsonova korelacija	ITU	1	0,677	0,684	-0,258	0,742
	U	0,677	1	0,708	-0,021	0,626
	EOU	0,684	0,708	1	-0,141	0,627
	PR	-0,258	-0,021	-0,141	1	-0,34
	PT	0,742	0,626	0,627	-0,34	1
Sig. (1-tailed) / značilnosti (enostranska) / p- vrednost (enostranska)	ITU	.	<,001	<,001	<,001	<,001
	U	0	.	0	0,4	0
	EOU	0	0	.	0,043	0
	PR	0,001	0,4	0,043	.	0
	PT	0	0	0	0	.
N število predmetov	ITU	151	151	151	151	151
	U	151	151	151	151	151
	EOU	151	151	151	151	151
	PR	151	151	151	151	151
	PT	151	151	151	151	151

*Vir: lastno delo.*

### 3.3.3 Povzetek modela

Tabela 5 predstavlja regresijski model. To je model katerega uporabljamo za opis odnosa med eno odvisno spremenljivko in eno neodvisno spremenljivko, ali več neodvisnih spremenljivk. Cilj je, da se poišče najboljše funkcionalno razmerje med spremenljivkami, da lahko na podlagi vrednosti neodvisnih spremenljivk razložimo ali pokažemo vrednosti odvisne spremenljivke.

Tabela modela prikazuje moč razmerja med modelom in odvisno spremenljivko. R, večkratni korelacijski koeficient, je linearna korelacija med opazovanimi in z modelom predvidenimi vrednostmi odvisne spremenljivke. Vrednost  $R = 0,810$  kaže na močno povezavo med odvisno spremenljivko ITU in napovedovalci PT, PR in EOU. R kvadrat, koeficient determinacije, je kvadratna vrednost večkratnega korelacijskega koeficienta. Kaže se, da je z navedenim modelom pojasnjenih 65,6 % variance.

*Tabela 5: Povzetek modela*

Model	R	R kvadrat	Prilagojeni R kvadrat	Standardna napaka ocene
1	,810 <sup>a</sup>	0,656	0,647	0,6245

a. Napovedovalci: (konstanta) PT, PR, EOU, U

*Vir: lastno delo.*

### 3.3.4 Primerjava srednjih vrednosti - ANOVA

Tabela 6 predstavlja analizo ANOVA. Anova (Analysis of Variance) je metoda statistike in jo uporabljamo za primerjavo povprečja med tremi ali celo več skupinami podatkov. ANOVA nam pomaga narediti testiranje, v katerem lahko preverimo ali obstaja statistično pomembna razlika med skupinami.

Tabela 6 oziroma ANOVA kaže, ali obstaja statistično pomembna razlika med srednjimi vrednostmi zgornjih spremenljivk. V rezultatih testa ANOVA opazimo vrednost F in Sig., to je p-vrednost:

- $F = 69,742$  = povprečna kvadratna regresija/povprečni kvadratni ostanek – preučuje pomen napovednikov v modelu.
- P-vrednost (Sig.), povezana s to F-vrednostjo, je zelo majhna ( $<0,001$ ).

Te vrednosti uporabljamo za odgovor na vprašanje, ali lahko neodvisne spremenljivke s statistično pomembnostjo napovedujejo odvisno spremenljivko. P-vrednost primerjamo z nivojem alfa ( $0,05 > p$ ), zato je mogoče sklepati, da neodvisne spremenljivke zanesljivo

napovedujejo odvisno spremenljivko. Rečemo lahko, da lahko skupino spremenljivk U, EOU, PR in PT uporabimo za zanesljivo napoved ITU (odvisna spremenljivka).

*Tabela 6: Anova*

	Model	Vsota kvadratov	Stopnja prostosti	Povprečni kvadrat	F (vrednost)	Sig. (p-vrednost)
1	Progresija	108,799	4	27,2	69,742	<,001b
	Ostanek-preostanek	56,941	146	0,39		
	Skupaj	165,74	150			

a. *Odvisna spremenljivka: ITU*

b. *Napovedovalci: (konstanta) PT, PR, EOU, U*

*Vir: lastno delo.*

### 3.3.5 Koeficienti

Tabela 7 prikazuje koeficiente spremenljivk. Vrednost »konstanta« predstavlja odsek Y, tj. predpostavljeno vrednost odvisne spremenljivke, če so vrednosti neodvisnih spremenljivk enake 0. Druge vrednosti predstavljajo:

- B predstavlja vrednosti regresijske enačbe za napovedovanje odvisne spremenljivke nad neodvisnimi spremenljivkami – imenujemo jih nestandardizirani koeficienti, ker so izmerjeni v svojih naravnih merah in jih zaradi razlik v lestvicah ni mogoče primerjati med seboj.
- Vrednost t in Sig. vrednosti (p) – ti stolpci zagotavljajo t-vrednost in p-vrednosti, uporabljene pri preverjanju ničelne hipoteze, da je koeficient/parameter 0. Koeficienti, ki imajo p-vrednost 0,05 ali manj, bi bili statistično pomembni (tj. lahko bi zavrnili ničelno hipotezo in rekli, da je koeficient bistveno drugačen od 0).

Da bi se izognili netočnosti ali nepravilnim sklepanjem regresijskega modela, je pomembno, da pred analizo koeficientov preverimo odsotnost multikolinearnosti. Multikolinearnost se nanaša na to, da so napovedne spremenljivke med seboj močno povezane. To je razvidno iz statistike kolinearnosti, zlasti vrednosti VIF. Koliko se variabilnost napovedne spremenljivke poveča zaradi njene multikolinearnosti v primerjavi z drugimi napovednimi spremenljivkami pa meri VIF (angl. Variable Inflation Factor).

Da bi implicirali nemultikolinearnost, morajo biti vrednosti VIF pod 10, še boljše pa je, če so pod 5. Sicer pa se lahko izračuna za vsako napovedno spremenljivko, ampak z uporabo regresijskega modela. Ta model vključuje vse druge napovedne spremenljivke.

Tabela 7: Koeficienti

		Nestandardizirani koeficient		Standardizirani koeficient			Statistika kolinearnosti
		B	Std. Napake	Beta	t	Sig.	Tolerancija
1	(Konstanta)	0,174	0,3		0,58	0,563	
	U	0,277	0,083	0,252	0,001	0,001	0,417
	EOU	0,255	0,078	0,239	0,001	0,001	0,442
	PR	-0,081	0,053	-0,081	0,134	0,134	0,822
	PT	0,426	0,075	0,407	5,675	<,001	0,458

Vir: lastno delo.

Tabela 8: VIF Test

### VIF Test

	Model	Satisttika kolinearnosti
		VIF
1	(Konstanta)	
	U	2,397
	EOU	2,26
	PR	1,217
	PT	2,181

Vir: lastno delo.

Kot lahko vidimo, so vse vrednosti VIF za napovene spremenljivke pod 5, kar pomeni, da lahko analizo koeficientov nadaljujemo.

Koeficienti napovednih spremenljivk so naslednji:

- **Koeficient U (0.277) je statistično značilen** na ravni 0,05, ker je njegova p-vrednost 0,001, kar je manj kot 0,05.
- **Koeficient EOU (0.255) je statistično pomemben** na ravni 0,05, ker je njegova p-vrednost 0,001 kar je manj od 0,05.
- **Koeficient PR (-0.081) je statistično nepomemben** na ravni 0,05, ker je njegova p-vrednost 0,134 torej večja od 0,05.
- **Koeficient PT (0.426) je statistično pomemben** na ravni 0,05, ker je njegova p-vrednost <0,001 kar je manj od 0,05.



Iz podatkov v tabeli 7 lahko sestavimo regresijsko enačbo:

$$ITU = 0,174 + 0,277U + 0,255EOU - 0,081PR + 0,426PT \quad (1)$$

Glede na predznak koeficienta lahko sklepamo:

- Neodvisna spremenljivka U (angl. Perceived Usefulness – zaznana uporabnost) (0,277) pomembno pozitivno vpliva na odvisno spremenljivko ITU, kar implicira, da uporabnost pozitivno vpliva na namero za uporabo, in to **potrjuje hipotezo H1** – Zaznana uporabnost pozitivno vpliva na namero uporabe pametnega doma.
- Neodvisna spremenljivka EOU (angl. Ease of Use – enostavnost uporabe) (0,255) pomembno pozitivno vpliva na odvisno spremenljivko ITU, kar pomeni, da enostavnost uporabe pozitivno vpliva na namero za uporabo, in to **potrjuje hipotezo H2** – Zaznana enostavnost uporabe pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.
- Neodvisna spremenljivka PR (angl. Perceived Risk – zaznano tveganje) (-0,081) ima statistično neznačilen negativni vpliv na odvisno spremenljivko ITU, kar pomeni, da **H3 ne moremo sprejeti** – in ne moremo trditi, da zaznano tveganje negativno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.
- Neodvisna spremenljivka PT (angl. Perceived Trust – zaznano zaupanje) (0,426) pomembno pozitivno vpliva na odvisno spremenljivko ITU, kar pomeni, da zaznano zaupanje pozitivno vpliva na namero za uporabo, in to **potrjuje hipotezo H4** – Zaznano zaupanje pozitivno vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

### 3.4 Diskusija

Ker kupci v Bosni in Hercegovini niso dovolj tehnološko podkovani (kar izhaja iz podatkov o pametnih domovih), je bilo presenetljivo, da ima večina vprašanih pozitivno mnenje o pametnih domovih in pametni tehnologiji, pri čemer so podali tudi precej natančne definicije pametnega doma. Seveda smo pričakovali, da večina uporabnikov uporablja pametne telefone in pametne televizorje, deloma tudi pametne ure, vendar je veliko anketirancev imelo tudi pametne termostate in pametne hladilnike. Ker se pričujoč raziskava nanaša na namen za uporabo, zmožnost uporabe ni bila dejavnik izključevanja, zato tistih, ki živijo s starši ali si ne morejo sami privoščiti sistema pametnega doma ali določenih tovrstnih pripomočkov, nismo izključili iz raziskave.

Po izvedbi regresijske analize smo dokazali, da lahko hipoteze H1, H2, H3 in H4 sprejmemo, kar pomeni, da imajo tri neodvisne spremenljivke – U (uporabnost), EOU (enostavnost uporabe) in PT (zaznano zaupanje) pozitiven, statistično značilen vpliv na odvisno spremenljivko ITU (namera za uporabo) na stopnji pomembnosti 0,05; četrta neodvisna spremenljivka PR (zaznano tveganje) je dokazano nepomembna na ravni 0,05. Vendar pa je hipotezo mogoče sprejeti, saj predznak koeficienta pomeni negativni učinek v določenem obsegu. Povedano drugače, trdimo lahko, da uporabnost, enostavnost uporabe in zaznano zaupanje v pametne domove pozitivno vplivajo na namero kupcev za uporabo pametnih

domov, zaznano tveganje pa na namero kupcev za uporabo pametnih domov vpliva negativno.

Zato ugotovitve študije podpirajo postulate TAM, saj dokazujejo, da namera uporabnikov, da bodo uporabljali pametne domove, znatno in ugodno vpliva na uporabnost in enostavnost uporabe pametnih domov. Zdi se, da so potencialne stranke bolj kompetentne in samozavestne pri sprejemanju tehnologije pametnega doma, če menijo, da jo je preprosto uporabljati (zaznana enostavna uporaba), vendar je tudi bolj verjetno, da bodo uporabile tehnologijo pametnega doma, če menijo, da je zanje uporabna (zaznana uporabnost). Tako zaznano uporabnost kot enostavnost uporabe pametnih domov so v svojih raziskavah uspešno že preverjali Al-Gahtani (2011, str. 47-53), Jose in Malekian (2015, str. 269-285), Shuhaiber in Mashal (2019, str. 101-110). Tudi več drugih raziskovalcev je prišlo do enakih sklepov, in sicer da sta zaznana uporabnost in enostavnost uporabe tehnologije pametnih domov pomembna dejavnika, ki vplivata na namero za njihovo uporabo. Shuhaiber in Mashal (2019) trdita, da večina uporabnikov meni, da je možnost spremljanja storitev pametnega doma, ko so odsotni, zelo uporabna, kar dokazuje tudi naša raziskava. Poleg tega večina uporabnikov razume storitev pametnega doma v spektru gospodinjskih robotskih čistilnih naprav in upravljanja z električno energijo, pri čemer se jim uporaba obojega zdi koristna.

Namera za uporabo pametnih domov se pravzaprav okrepi, če več uporabnikov verjame, da so pametni domovi zanesljivi, varni in jih je mogoče nadzorovati. Zato lahko ustvarjanje vtisa o pametnih domovih kot zaupanja vrednih poveča verjetnost, da jih bodo ljudje uporabljali. Keen in drugi (1999) so razpravljali o zaupanju kot ključnem elementu, ki vpliva na namen za uporabo – kar so Hsu in drugi (2014) in Yang in drugi (2017) dokazali za pametne domove. Na splošno so ugotovili, da je odnos do pametnih domov zelo pozitiven, če je prisotno zaupanje vanje. Bolj ko so ljudje pametnim domovom naklonjeni, večje je zaupanje vanje. Tukaj se zaupanje nanaša na inherentno razumevanje, da so pametni domovi zanesljivi, nadzorovani in zaupanja vredni. Kadar so uporabniki prepričani o sposobnosti pametnih domov, te v njih zbudijo zaupanje, kar so preverjali in potrdili Hsu in drugi (2014) in Yang in drugi (2017). Zdi se, da višja kot je stopnja zaznanega zaupanja v tehnologijo pametnega doma, močnejši je namen potrošnikov, da bi se odločili zanje. Zanimivo bi bilo razpravljati o korelaciji med starostjo in/ali stopnjo izobrazbe ter varnostjo pametnih domov, kot so to pokazali Hsu in drugi (2014). Ugotavljali so, da so starejši uporabniki bolj zaskrbljeni glede zasebnosti in varnosti pametnih domovih kot mlajše skupine uporabnikov.

Zanimivo je omeniti, da so zaznana tveganja v tej raziskavi zanemarljivo negativno vplivala na namero uporabnikov, da bodo uporabljali pametne domove. Kljub temu je ta ugotovitev združljiva z omenjeno študijo Yang in drugi (2017), ki je ugotovila, da so varnostna tveganja in tveganja v zvezi z zasebnostjo negativno vplivala na odnos do uporabe pametnih domov. Poleg tega Shuhaiber in Mashal (2019) kažeta, da lahko to, kako uporabniki dojemajo tveganja glede varnosti in zasebnosti, omeji njihovo zaupanje v pametne domove. Zaskrbljenost zaradi kršitev ali v zvezi z izgubo podatkov lahko zmanjša raven zaupanja,

kar posledično vpliva na odnos uporabnikov do pametnih domov ali neposredno vpliva na njihovo namero, da bi jih uporabljali. O grožnjah zasebnosti in varnosti interneta stvari je v literaturi veliko razprav in povsem mogoče je, da bodo ti dejavniki škodljivo vplivali na uporabo teh tehnologij v prihodnosti. Zaznano tveganje naj bi bilo statistično pomemben dejavnik, saj so tako Yang in drugi (2017) kot Shuhaiber in Mashal (2019) dokazali negativen vpliv zaznanega tveganja na namero za uporabo pametnih domov. Natančneje je to mogoče razbrati iz primera, ki sta ga predstavila Jose in Malekian (2015); opozorila sta namreč na dvom uporabnikov pri prevzemu fluorescenčne pametne svetilke, saj so se anketiranci negativno odzvali na možnost, da bi jo uporabili zaradi morebitnih telesnih poškodb, npr. zaradi razbitega stekla, zastrupitev, nevarnosti požara. To je še toliko bolj zanimivo, ker je bila večina anketirancev skeptična do vprašanj v vprašalniku, ki so zahtevala zapisovanje osebnih podatkov, po drugi strani pa so anketiranci podprli dovoljenje za snemanje gibanja po hiši in spremljanje osebnega zdravstvenega stanja.

Na podlagi raziskave lahko rečemo, da bi morali kupci v Bosni in Hercegovini pri odločitvi za tehnologijo pametnega doma dobro poznati potencial sprejemanja tehnologij IoT v vsakdanjem življenju – s tem pa tudi pametnih domov. Ta raziskava je lahko v pomoč tistim, ki bi radi razumeli, kako IoT uporabljamo na različnih področjih okoli nas – in še zlasti v pametnih domovih. Kupci se očitno ne bojijo sprejeti tehnologije, še posebej kadar ta prinaša dodano vrednost, hkrati pa je zelo uporabna in dostopna. Nadalje lahko rečemo, da je Bosna in Hercegovina še vedno precej majhen trg za IoT in naprave, namenjene pametnim domovom, saj so te še vedno drage, kupna moč v Bosni in Hercegovini pa je majhna. Raziskava je pokazala, da je v vzorcu 150 anketirancev vsaj 15 takih, ki popolnoma razumejo koncept pametnega doma in imajo močan namen, da bi tehnologije pametnega doma uporabljali in sprejeli. Zdi se, da je to še vedno nišna tehnologija, saj ni močno razširjena, kar pomeni, da obstaja potencialni trg za naprave za pametne domove in proizvajalce pametnih gospodinjskih naprav in pripomočkov. Ta raziskava je še pokazala, da je stranke, ki nameravajo uporabljati pripomočke in sisteme za pametni dom, mogoče pridobiti z dejavnikom uporabnosti (koliko je nekaj uporabno in koristno zame), z dejavnikom enostavnosti uporabe (koliko je nekaj razumljivo, preprosto uporabljati, kako je dostopno in uporabno za večino skupin) in dejavnikom zaupanja (koliko je nekaj zaupanja vredno, zanesljivo, nadzorovano in varno). Zanimivo bi bilo primerjati moč učinka uporabnosti, enostavnosti uporabe in zaupanja, da bi ugotovili, kateri dejavnik ima najmočnejši vpliv na namero za uporabo pametnega doma, vendar to ni bil predmet naše raziskave, čeprav bi lahko proizvajalcem pametnih domov močno pomagalo z usmeritvami.

Obstaja več omejitev te raziskave:

- Anketirance smo pridobila preko osebnih povezav in družbenih omrežij, tako da ne moremo trditi, da predstavljajo reprezentativen vzorec za celotno prebivalstvo Bosne in Hercegovine.

- Cilj ankete je bil zbrati več kot 150 rezultatov, kar smo dosegli s 151 rezultati. Menimo, da bi bila raziskava še bolj verodostojna, če bi v nadaljnjih raziskavah število anketirancev povečali. Vzorec sodelujočih v raziskavi bi bilo dobro povečati na 250.
- Glede na to, da je bila anketa narejena v obrazcih Google, obstajajo omejitve pri obdelavi demografskih podatkov, kot so primerjave (npr. spol ali poklic z drugimi dejavniki). Za nadaljnje raziskave zato predlagamo uporabo obsežnejšega orodja za obdelavo anketnih podatkov, kot je Qualtrics XM.
- Poleg regresijske analize za prej omenjene konstrukte dodatno predlagamo uporabo faktorske analize konstruktov kot metodo redukcije podatkov, ki opisuje latentne spremenljivke, ki se odražajo v opazovanih konstruktih.
- V smislu regresijske analize in razvoja hipotez bi bilo koristno postaviti hipotezo glede na moč vpliva dejavnikov, da bi ugotovili, kateri dejavnik ima največji vpliv na namen za uporabo pametnih domov in kateri dejavnik(-i) nimajo zelo močnega vpliva.

Anketirance smo vprašali, koliko bi plačali za določeno napravo za pametni dom – v tem primeru za pametni hladilnik. Zanimivo je, da bi večina anketirancev za pametni hladilnik plačala manj kot 2000 BAM (okoli 1000 EUR) in le 57 anketirancev je v plačilnem razredu, ki bi jim omogočil nakup. V pametni hladilnik je bilo potencialno pripravljenih investirati 14 anketirancev. Cene pametnih hladilnikov na trgu segajo tudi do 10.000 oziroma 12.000 BAM (okoli 5000 oziroma 6000 EUR). Eden od pomembnih predlogov za nadaljnje izboljšave te raziskave je, da bi vključili več parametrov (spremenljivk), za katere je znano, da vplivajo na namero za uporabo in v tem primeru tudi na namero za nakup. Širitev raziskave na področje namere za nakup in s tem povezanim namenom plačati za tako storitev, bi bila zelo koristna, saj so pametni domovi dragi – kar je pomemben dejavnik, ki bi verjetno negativno vplival na odločitev za nakup in namero za uporabo pametnih domov. Poleg tega bi lahko varnostni dejavnik razdelili na več kategorij, npr. pri zasebnosti, kar bi razširilo možnost za konstrukt zaznanega tveganja, ne pa za konstrukt varnosti.

## 4 SKLEP

Internet stvari (IoT) je širok koncept, ki zajema različne »stvari«, ki jih je mogoče povezati z internetom in prek njega, zaradi česar je to za razpravo zelo sodobna in pomembna tema. Edina ideja in namen IoT je doseči pomemben premik v tem, kako se družba povezuje, deluje in živi, in to z integracijo fizičnega in digitalnega sveta prek izmenjave podatkov. Zdi se, da vse več naprav uporablja internet in medsebojno povezljivost za različne namene – IoT je v kombinaciji s tehnološkim napredkom, vključno z razvojem senzorske tehnologije, storitev v oblaku, umetne inteligence in povezljivosti med stroji, mogoče videti povsod, od nosljive tehnologije (zdravstvo, fitnes), avtonomnih vozil (transport), pametnih mest (industrijski IoT), pa tudi pametnih domov (dobro počutje), ki so glavna tema te raziskave.

Zdi se, da je razvoj IKT, pa tudi IoT, privedel do tega, da sta računalništvo in obdelava podatkov vključena v vsakdanje življenje, če le koristita določenemu vidiku življenja. V tem

smislu so pametni domovi eden izmed sistemov IoT, ki so postali del našega vsakdanjega življenja. Za pametne domove se uporabljajo tudi izrazi, kot so avtomatizacija doma, domače omrežje, gospodinjstva tehnologija, pametni gospodinjstveni predmeti, tehnologije pametnega doma. Opredeliti jih je mogoče kot integracijo različnih tehnologij v enem samem komunikacijskem sistemu, kar večinoma vključuje gospodinjstvene naprave, pripomočke in senzorje, ki so med seboj povezani preko omrežja, njihov namen pa je zagotavljati nadzor, spremljanje, podporo in odzivne storitve, ki bodo uporabnikom pametnih domov omogočali določene prednosti na več področjih, npr. zdravstvo, varnost, trajnost in finance. V nekaterih primerih lahko k pametnim pripomočkom v pametnih domovih sodijo še pametna okna in ključavnice na vratih, pametna garažna vrata, digitalni zvonci, omrežne kamere, pametno krmiljenje razsvetljave, pametni termostati, zaznavanje več senzorjev, pametne napajalne vtičnice itd.

Ta raziskava se je osredotočila na preučevanje namere za uporabo pametnih domov v Bosni in Hercegovini. Preverjali smo več dejavnikov, ki vplivajo na namero za uporabo pametnih domov. To so: zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, zaznano tveganje in zaznano zaupanje. Vsi dejavniki so v sodobni literaturi obširno analizirani v okviru IKT, IoT in literature o pametnih domovih.

Okvirni model, ki smo ga izbrali za analizo in opazovanje podatkov, je Technology Acceptance Model (kratko TAM), ki ga pri raziskovanju sprejemljivosti tehnologije pogosto uporabljajo. Izbrali smo ga, ker je bil za našo raziskavo ustrezen, saj zajema dejavnike, ki pri strankah pomembno vplivajo na namero za uporabo pametnih domov. S sekundarno raziskavo in TAM smo oblikovali štiri hipoteze, ki temeljijo na prejšnjih raziskavah o zaznani uporabnosti, zaznani enostavnosti uporabe, zaznanem tveganju in zaznanem zaupanju – ter njihovem vplivu na namero za uporabo pametnih domovih. Za tri hipoteze, H1, H2 in H4 (zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe in zaznano zaupanje), smo predvidevali, da bodo imele pozitiven učinek na namero za uporabo pametnih domov, pri hipotezi H3 (zaznano tveganje) pa smo domnevali, da bo zaznano tveganje negativno vplivalo na namero za uporabo pametnih domov.

Podatke smo zbrali preko orodja Google Survey in jih analizirali z Excelom in SPSS 29.0. Na vprašalnik je odgovorilo 151 respondentov, pri čemer je bilo število anketirancev in anketirank podobno. Zbrani podatki so zadostili vsem pogojem predpostavk modela, vključno s predpostavko o normalnosti, homoskedastičnosti in linearnosti, poleg tega so statistično zanesljivi, kar pomeni, da jih je mogoče nadalje analizirati s statističnimi testi. Z računanjem v SPSS smo ustvarili pet konstruktov – U, EOU, PR, PT in ITU, od katerih vsak predstavlja omenjene dejavnike.

Za preverjanje hipotez smo uporabili linearno regresijsko analizo, saj smo pri vseh hipotezah preverjali vpliv neodvisnih spremenljivk na odvisno spremenljivko. ANOVA in tabela koeficientov (izhod SPSS) smo uporabljali za razpravo o hipotezah z uporabo vrednosti  $p$  (sig.), ki so morale biti, da bi hipoteze lahko potrdili, nižje od vrednosti alfa (0,05). Iz tabel

je razvidno, da so konstrukti U, EOU in PT statistično značilni na ravni 0,05, PR pa ne. Splošni zaključek raziskave je torej, da so zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe in zaznana zaupanje dejavniki, povezani za namero za uporabo pametnih domov, in da pozitivno statistično pomembno vplivajo na namero za uporabo pametnih domov. Nasprotno pa se je izkazalo, da je spremenljivka PR nepomembna, zato ni dejavnik, ki vpliva na namero za uporabo pametnih domov.

Menimo, da je raziskava pokazala, da uporabniki v Bosni in Hercegovini nameravajo uporabljati pametne domove, če jim lahko pri določeni zadevi pomagajo v vsakdanjem življenju, če jih je razmeroma preprosto uporabljati, kar velja tudi za otroke in starejše, če so enostavni za uporabo in če niso preveč zapleteni. Poleg tega je tudi za uporabnike v Bosni in Hercegovini zelo pomemben dejavnik zaupanje, saj so zanesljivost, varnost in obvladljivost dokazano med najpomembnejšimi dejavniki, ki vplivajo na namero za nakup in namero za uporabo pametnih domov. Na take ugotovitve smo naleteli v splošni literaturi, potrdimo pa jih lahko tudi v naši raziskavi.

Na splošno vsi trije navedeni dejavniki – uporabnost, enostavnost uporabe in zaupanje – večinoma pozitivno vplivajo na namero za uporabo tehnologije, kar je pokazala raziskava. Po drugi strani pa smo pričakovali, da bo zaznano tveganje dejavnik, ki bo vplival na namero za uporabo, kar je izpostavljeno že v literaturi o pametnih domovih. Zato predlagamo, da bi se nadaljnje raziskave razširile z več podatki o anketirancih in se osredotočile na večjo natančnostjo konstruktov, s čimer bi se izognili trenutnim omejitvam. Poleg tega je mogoče oblikovanje in distribucijo vprašalnika znatno izboljšati z uporabo zmogljivejšega anketnega orodja.

## LITERATURA IN VIRI

1. Agarwal, Y., Jain, K. in Karabasoglu, O. (2018). Smart Vehicle Monitoring and assistance using cloud computing in vehicular ad hoc networks. *International Journal of Transportation Science and Technology*, 7(1), 60–73. DOI:10.1016/j.ijst.2017.12.001
2. Agrawal, S. in Das, M. (2011). Internet of Things: a paradigm shift of future internet applications. *2011 Nirma University International Conference on Engineering* (str. 1-7). Ahmedabad: IEEE. DOI: 10.1109/NUiConE.2011.6153246
3. Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. DOI: 10.1016/0749-5978(91)90020-t
4. Alam, M., Reaz, M. in Ali, M. (2012). A review of Smart Homes—past, present, and future. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part C (Applications and Reviews)*, 42(6), 1190–1203. DOI: 10.1109/tsmcc.2012.2189204
5. Alam, T. (2022). Blockchain-based internet of things: Review, current trends, applications, and future challenges. *Computers*, 12(1), 6. DOI: 10.3390/computers12010006

6. Aldrich, F. (2003). Smart homes: Past, present and future. *Inside the Smart Home*, 17–39. DOI: 10.1007/1-85233-854-7\_2
7. Al-Gahtani, S. (2011). Modeling the electronic transactions acceptance using an extended technology acceptance model. *Applied Computing and Informatics*, 9(1), 47–77. DOI: 10.1016/j.aci.2009.04.001
8. Aye, N. in Fujiwara, T. (2014). Application of option-games approach to the irreversible investment for a new energy industry in Myanmar by simple one-stage strategic model: Focused on potential of Smart House. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 15(3), 191–202. DOI: 10.1007/s40171-014-0066-9
9. Balta-Ozkan, N., Amerighi, O. in Boteler, B. (2014). A comparison of consumer perceptions towards smart homes in the UK, Germany and Italy: reflections for policy and future research. *Technology Analysis & Strategic Management*, 26(10), 1176–1195. DOI: 10.1080/09537325.2014.975788
10. Balta-Ozkan, N., Boteler, B. in Amerighi, O. (2014). European smart home market development: Public views on technical and economic aspects across the United Kingdom, Germany and Italy. *Energy Research & Social Science*, 3, 65–77. DOI: 10.1016/j.erss.2014.07.007
11. Basarir-Ozel, B., Turker, H. in Nasir, V. (2022). Identifying the Key Drivers and Barriers of Smart Home Adoption: A Thematic Analysis from the Business Perspective. *Sustainability*, 14(15), 9053. DOI: 10.3390/su14159053
12. Beaudin, M. in Zareipour, H. (2015). Home energy management systems: A review of modelling and complexity. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 45, 318–335. DOI: 10.1016/j.rser.2015.01.046
13. Borsekova, K., Vanova, A. in Vitalisova, K. (2016). The power of communities in smart urban development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 223, 51–57. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.05.289
14. Boulos, M. in Al-Shorbaji, N. (2014). On the internet of things, smart cities and the who healthy cities. *International Journal of Health Geographics*, 13(1). DOI: 10.1186/1476-072X-13-1
15. Carretero, J. in García, J. (2013). The Internet of Things: connecting the world. *Personal And Ubiquitous Computing*, 18(2), 445–447. DOI: 10.1007/s00779-013-0665-z
16. Cavicchi, C., Oppi, C. in Vagnoni, E. (2022). Back and forth on sustainable development: A focus on healthcare organisations. *Sustainability*, 14(9), 4958. DOI: 10.3390/su14094958
17. Ceder, A. in Jiang, Y. (2019). Personalized public transport mobility service: A journey ranking approach for route guidance. *Transportation Research Procedia*, 38, 935–955. DOI: 10.1016/j.trpro.2019.05.048
18. Chen, G., Huang, J., Cheng, B. in Chen, J. (2015). A social network based approach for IOT Device Management and service composition. *2015 IEEE World Congress on Services* (str. 1–8). DOI: 10.1109/services.2015.9

19. Cheung, R. in Vogel, D. (2013). Predicting user acceptance of collaborative technologies: An extension of the technology acceptance model for e-learning. *Computers & Education*, 63, 160–175. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.12.003
20. Chou, S., Shen, G., Chiu, H. in Chou, Y. (2016). Multichannel service providers' strategy: Understanding customers' switching and free-riding behavior. *Journal of Business Research*, 69(6), 2226–2232. DOI: 10.1016/j.jbusres.2015.12.034
21. Cimperman, M., Makovec Brenčič, M. in Trkman, P. (2016). Analyzing older users' home telehealth services acceptance behavior—applying an extended UTAUT model. *International Journal of Medical Informatics*, 90, 22–31. DOI: 10.1016/j.ijmedinf.2016.03.002
22. Compeau, D., Higgins, C. in Huff, S. (1999). Social cognitive theory and individual reactions to computing technology: A longitudinal study. *MIS Quarterly*, 23(2), 145. DOI: 10.2307/249749
23. Czaja, S. J. (2016). Long-term care services and support systems for older adults: The role of technology. *American Psychologist*, 71(4), 294–301. DOI: 10.1037/a0040258
24. Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319. DOI: 10.2307/249008
25. Davis, F., Bagozzi, R. in Warshaw, P. (1992). Extrinsic and intrinsic motivation to use computers in the workplace1. *Journal of Applied Social Psychology*, 22(14), 1111–1132. DOI: 10.1111/j.1559-1816.1992.tb00945.x
26. De Silva, L., Morikawa, C. in Petra, I. (2012). State of the art of smart homes. *Engineering Applications Of Artificial Intelligence*, 25(7), 1313–1321. DOI: 10.1016/j.engappai.2012.05.002
27. Elkhodr, M., Shahrestani, S. A. in Cheung, H. N. (2016). Internet of Things applications: current and future development. V Q. F. Hassan (ur.), *Innovative Research and Applications in Next-Generation High Performance Computing* (str. 397-426). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-0287-6.ch016>
28. Fishbein, M. in Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.
29. Gefen, D. (2000). E-commerce: the role of familiarity and trust. *Omega*, 28(6), 725–737.
30. Ghaffarianhoseini, A., Ghaffarianhoseini, A., Tookey, J., Omrany, H., Fleury, A., Naismith, N. in Ghaffarianhoseini, M. (2016). The essence of smart homes. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 24, 593-607.
31. Ghayvat, H., Mukhopadhyay, S., Gui, X. in Suryadevara, N. (2015). WSN- and IOT-Based Smart Homes and Their Extension to Smart Buildings. *Sensors*, 15(5), 10350–10379. DOI: 10.3390/s150510350
32. Gigli, M. in Koo, S. (2011). Internet of Things, Services and Applications Categorization. *Advances in Internet of Things*, 1(2), 27–31. DOI: 10.4236/ait.2011.12004
33. Hargreaves, T., Wilson, C. in Hauxwell-Baldwin, R. (2018). Learning to live in a smart home. *Building Research & Information*, 46(1), 127–139. DOI: 10.1080/09613218.2017.1286882



34. Hsu, M.-H., Chuang, L.-W. in Hsu, C.-S. (2014). Understanding online shopping intention: The roles of four types of trust and their antecedents. *Internet Research*, 24(3), 332–352. DOI: 10.1108/intr-01-2013-0007
35. Hung, S., Chang, C. in Kuo, S. (2013). User acceptance of mobile e-government services: An empirical study. *Government Information Quarterly*, 30(1), 33–44. DOI: 10.1016/j.giq.2012.07.008
36. Jacobsson, A., Boldt, M. in Carlsson, B. (2016). A risk analysis of a smart home automation system. *Future Generation Computer Systems*, 56, 719–733. DOI: 10.1016/j.future.2015.09.003
37. Jose, C. in Malekian, R. (2015) Smart Home Automation Security: A Literature Review. *Smart Computing Review*, 5, 269–285.
38. Kang, H.-J., Han, J. in Kwon, G. H. (2022). The acceptance behavior of Smart Home Health Care Services in South Korea: An integrated model of Utaut and TTF. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13279. DOI: 10.3390/ijerph192013279
39. Keen, P.G., Ballance, G., Chan, S. in Schrupp, S. (1999). *Electronic Commerce Relationships: Trust by Design*.
40. Kerbler, B. (2013). The elderly and a remote home care: The case of slovenia. *Stanovnistvo*, 51(1), 23–41. DOI: 10.2298/stnv1301023k
41. Khan, M. in Salah, K. (2018). IoT security: Review, blockchain solutions, and open challenges. *Future Generation Computer Systems*, 82, 395–411. DOI: 10.1016/j.future.2017.11.022
42. Khedekar, D., Truco, A., Oteyza, D. in Huertas, G. (2016). Home Automation-A Fast - Expanding Market. *Thunderbird International Business Review*, 59(1), 79–91. DOI: 10.1002/tie.21829
43. Kim, M., Cho, M. in Jun, H. (2020). Developing Design Solutions for Smart Homes Through User-Centered Scenarios. *Frontiers In Psychology*, 11. DOI: 10.3389/fpsyg.2020.00335
44. Li, W., Yigitcanlar, T., Erol, I. in Liu, A. (2021). Motivations, barriers and risks of smart home adoption: From Systematic Literature Review to conceptual framework. *Energy Research & Social Science*, 80, 102211. DOI: 10.1016/j.erss.2021.102211
45. Liu, S., Liu, L., Tang, J., Yu, B., Wang, Y. in Shi, W. (2019). Edge computing for autonomous driving: Opportunities and challenges. *Proceedings of the IEEE*, 107(8), 1697–1716. DOI: 10.1109/jproc.2019.2915983
46. Lombreglia, R. (2010). The Internet of Things. *Boston Globe*, 2455.
47. Lutolf, R. (1992). Smart home concept and the integration of energy meters into a home-based system. *Proceedings of the Seventh International Conference on Metering Apparatus and Tariffs for Electricity Supply 1992*, 277–278.
48. Madakam, S., Ramaswamy, R. in Tripathi, S. (2015). Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal Of Computer And Communications*, 3(5), 164–173. DOI: 10.4236/jcc.2015.35021

49. Mainetti, L., Mighali, V. in Patrono, L. (2015). An IOT-based user-centric ecosystem for Heterogeneous Smart Home Environments. *2015 IEEE International Conference on Communications* (str. 704–709). London: IEEE. DOI: 10.1109/icc.2015.7248404
50. Mani, Z. in Chouk, I. (2016). Drivers of consumers' resistance to smart products. *Journal of Marketing Management*, 33(1–2), 76–97. DOI: 10.1080/0267257x.2016.1245212
51. Marikyan, D., Papagiannidis, S. in Alamanos, E. (2019). A systematic review of the smart home literature: A user perspective. *Technological Forecasting And Social Change*, 138, 139–154. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.08.015
52. Moore, C. in Benbasat, I. (1991). Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. *Information Systems Research*, 2(3), 192–222. DOI: 10.1287/isre.2.3.192
53. Nguyen, D., Song, C., Qian, Z., Krishnamurthy, S., Colbert, E. in McDaniel, P. (2018). Iotsan. *Proceedings of the 14th International Conference on Emerging Networking EXperiments and Technologies* (str. 191–203). Heraklion: Association for Computing Machinery, Inc. DOI: 10.1145/3281411.3281440
54. Patil, K., Laad, M., Kamble, A. in Laad, S. (2018). A consumer-based smart home with Indoor Air Quality Monitoring System. *IETE Journal of Research*, 65(6), 758–770. DOI: 10.1080/03772063.2018.1462108
55. Peine, A. (2009). Understanding the dynamics of technological configurations: A conceptual framework and the case of Smart Homes. *Technological Forecasting And Social Change*, 76(3), 396–409. DOI: 10.1016/j.techfore.2008.04.002
56. Perwej, Y., Parwej, F., Hassan, M. in Akhtar, N. (2019). The Internet-of-Things (IoT) Security : A Technological Perspective and Review. *International Journal Of Scientific Research In Computer Science, Engineering And Information Technology*, 462–482. DOI: 10.32628/cseit195193
57. Pliatsikas, P. in Economides, A. (2022). Factors Influencing Intention of Greek Consumers to Use Smart Home Technology. *Applied System Innovation*, 5(1), 26. DOI: 10.3390/asi5010026
58. Porkodi, R. in Bhuvanewari, V. (2014). The internet of things (IOT) applications and Communication Enabling Technology Standards: An overview. *2014 International Conference on Intelligent Computing Applications*. DOI: 10.1109/icica.2014.73
59. Ram, S. in Sheth, J. N. (1989). Consumer resistance to innovations: The marketing problem and its solutions. *Journal of Consumer Marketing*, 6(2), 5–14. DOI: 10.1108/eum0000000002542
60. Rayan, R., Tsagkaris, C. in Iryna, R. (2021). The internet of things for healthcare: Applications, selected cases and challenges. *IoT in Healthcare and Ambient Assisted Living*, 1–15. DOI: 10.1007/978-981-15-9897-5\_1
61. Razzak, F. (2012). Spamming the Internet of Things: A Possibility and its probable Solution. *Procedia Computer Science*, 10, 658–665. DOI: 10.1016/j.procs.2012.06.084
62. Schmidhuber, L., Maresch, D. in Ginner, M. (2020). Disruptive Technologies and abundance in the service sector - toward a refined technology acceptance model.

- Technological Forecasting and Social Change*, 155, 119328. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.06.017
63. Shuhaiber, A. in Mashal, I. (2019). Understanding users' acceptance of smart homes. *Technology In Society*, 58, 101110. DOI: 10.1016/j.techsoc.2019.01.003
  64. Statista. (2020). *Smart home - Bosnia and Herzegovina: Market forecast*. Statista. Pridobljeno 10. maja 2023 iz: <https://www.statista.com/outlook/dmo/smart-home/bosnia-and-herzegovina>.
  65. Steinberg, J. (2022). These devices may be spying on you (even in your own home). *Forbes*. Pridobljeno 3. maja 2023. iz: <https://www.forbes.com/sites/josephsteinberg/2014/01/27/these-devices-may-be-spying-on-you-even-in-your-own-home>
  66. Stock, T. in Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 40, 536–541. DOI: 10.1016/j.procir.2016.01.129
  67. Suo, H., Wan, J., Zou, C. in Liu, J. (2012). Security in the Internet of Things: A review, *International Conference on Computer Science and Electronics Engineering*, 648–651. DOI: 10.1109/iccsee.2012.373
  68. Taylor, S. in Todd, A. (1995). Understanding Information Technology Usage: A Test of Competitive Models. *Information System Research*, 6(2), 144 – 176. DOI: 10.1287/isre.6.2.144
  69. Thompson, R., Higgins, C. in Howell, J. (1991). Personal computing: Toward a conceptual model of utilization. *MIS Quarterly*, 15(1), 125. DOI: 10.2307/249443
  70. Truong, Y. (2013). A cross-country study of consumer innovativeness and technological service innovation. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 20(1), 130 – 137. DOI: 10.1016/j.jretconser.2012.10.014
  71. Turel, O., Serenko, A. in Bontis, N. (2010). User acceptance of hedonic digital artifacts: A theory of consumption values perspective. *Information & Management*, 47(1), 53– 59. DOI: 10.1016/j.im.2009.10.002
  72. Vaidya, R., Kulkarni, S. in Didore, V. (2022). Intelligent transportation system using IOT: A Review. *International Journal for Research Trends and Innovation*, 6(9), 80. ISSN: 2456-3315
  73. Vatsa, V. in Singh, G. (2015). A Literature Review on Internet of Things. *International Journal of Computer Systems*, 2(8), 355–358. ISSN: 2394-1065
  74. Venkatesh, V. & Davis, F. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. DOI: 10.1287/mnsc.46.2.186.11926
  75. Venkatesh, V. (2000). Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11(4). DOI: 10.1287/isre.11.4.342.11872
  76. Venkatesh, V., Morris, M., Davis, G. & Davis, F. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. DOI: 10.2307/30036540

77. Vermesan, O., Friess, P., Guillemin, P. in Gusmeroli, S. (2011). *Internet of Things – Strategic Research Roadmap*. University of Cambridge. 9–52. DOI: 10.1201/9781003338604-2
78. Wi, Y., Lee, J. in Joo, S. (2013). Electric vehicle charging method for smart homes/buildings with a photovoltaic system. *IEEE Transactions on Consumer Electronics*, 59(2), 323–328. DOI: 10.1109/tce.2013.6531113
79. Yan, G., Rawat, B. in Bista, B., (2012). Towards secure vehicular clouds. *IEEE 6th International Conference on Complex, Intelligent and Software Intensive Systems (CISIS)* (str. 370–375). Palermo: IEEE. DOI: 10.1109/cisis.2012.96.
80. Yang, H., Lee, H. in Zo, H. (2017). User acceptance of smart home services: an extension of the theory of planned behavior. *Industrial Management & Data Systems*, 117(1), 68–89. DOI: 10.1108/imds-01-2016-0017
81. Yu, Z., Song, L., Jiang, L. in Khold-Sharafi, O. (2021). Systematic literature review on the security challenges of blockchain in IoT-based smart cities. *Kybernetes*, 51(1), 323–347. DOI: 10.1108/k-07-2020-0449
82. Zaidi, A. (2017). The IoT Readiness of SMEs in Malaysia: Are they Worthwhile for Investigation?. *International Conference on International Business, Marketing and Humanities (ICIBMAH)*, 1, 32–37.
83. Zhang, W., Meng, Y., Liu, Y., Zhang, X., Zhang, Y. in Zhu, H. (2018). HoMonit. *Proceedings of the 2018 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, 1074–1088. DOI: 10.1145/3243734.3243820
84. Zhou, B., Li, W., Chan, K. W., Cao, Y., Kuang, Y., Liu, X. in Wang, X. (2016). Smart Home Energy Management Systems: Concept, configurations, and scheduling strategies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 61, 30–40. DOI: 10.1016/j.rser.2016.03.047

## **PRILOGE**



## **Priloga 1: Obrazec vprašalnika v slovenščini**

Predstavitev: Moje ime je Naida Brodlić in delam raziskavo za magistrsko delo. Obravnavam in analiziram vedenje potencialnih uporabnikov »pametnega doma« – zlasti vpliv štirih konstruktov (zaznana uporabnost, zaznana enostavnost uporabe, zaznano tveganje in zaznano zaupanje) na namero za uporabo »pametnega doma«. Ta vprašalnik je anonimen in se uporablja samo za študijske namene. Za izpolnitev vprašalnika boste potrebovali približno 5 minut. Hvala v naprej!

1. Kakšen je vaš spol?
  - a) Moški
  - b) Ženska
  - c) Drugo
2. Koliko ste stari?
  - a) 18–25
  - b) 26–35
  - c) 36–45
  - d) 46–55
  - e) 55+
3. Kje živite?
  - a) Na vasi
  - b) V srednje velikem naselju
  - c) V velikem naselju
  - d) V mestu
4. Kakšna je vaša izobrazba?
  - a) Osnovnošolska
  - b) Srednješolska
  - c) Visokošolska
  - d) Magisterij
  - e) Doktorat
5. Kakšen je vaš zaposlitveni status?
  - a) Brezposeln
  - b) Študent
  - c) Zaposlen
  - d) Upokojenec
  - e) Samozaposleni/svobodni delavec
6. Kolikšen je vaš letni dohodek (v BAM)?
  - a) Manj kot 12.000
  - b) 12.000–24.000
  - c) 24.000–36.000
  - d) Več kot 36.000

- e) Ne želim odgovoriti.
7. Kakšen je status vašega gospodinjstva?
- Živim sam.
  - Živim pri starših.
  - Živim s partnerjem.
  - Živim s partnerjem in otroki.
  - Drugo.
8. Ste že slišali za izraza: »pametni dom« in »pametna tehnologija«?
- Da
  - Ne
  - Samo za izraz »pametni dom«
  - Samo za izraz »pametna tehnologija«
9. Če ste že slišali za enega izmed teh izrazov, prosim, napišite svojo definicijo tega izraza:
- \_\_\_\_\_
10. Katere pametne tehnologije uporabljate? Odgovorov je lahko več.
- Pametni telefon
  - Pametni televizor
  - Pametno uro
  - Pametni termostat
  - Pametni hladilnik
  - Drugo \_\_\_\_\_
  - Nič
11. Prosimo, navedite, v kolikšni meri se strinjate z naslednjimi trditvami (1 – se ne strinjam; 5 – popolnoma se strinjam):
- Ideja, da lahko z uporabo storitve in naprav pametnega doma nadzorujemo delovanje svojega doma, saj ga lahko s pametnim telefonom spremljamo tudi, ko nismo doma, se mi zdi koristna.
  - Najraje uporabljam storitve na področjih, kot je varovanje doma, ki temeljijo na novih tehnologijah, npr. varnostne kamere namesto tradicionalnih varnostnih metod, kot so standardni alarmi.
  - Energetske informacije in storitve upravljanja električne energije se mi zdijo koristne.
  - Ideja o nadzoru interakcije in delovanja gospodinjskih aparatov se mi zdi koristna.
  - Ideja o upravljanju pametnih naprav (pametnih klimatskih naprav, hladilnikov, pomivalnih in pralnih strojev) se mi zdi koristna.
  - Ideja o uporabi gospodinjskih robotov in robotskih čistilnih naprav se mi zdi zelo zanimiva.
12. Prosimo, navedite, v kolikšni meri se strinjate z naslednjimi trditvami (1 – se nikakor ne strinjam; 5 – popolnoma se strinjam):
- Zelo enostavno razumem, kako nadzorovati tehnologije pametnega doma.
  - Uporaba pametnih tehnologij je kot koncept zlahka razumljiva.



3. Pametne naprave svojega doma lahko uporabljam brez učenja ali tehnološke specializacije.
4. Mojim staršem ni težko upravljati pametnih gospodinjskih naprav, kot je pametni hladilnik.
5. Storitve, kot je telemedicina, je za ljudi s težavami pri gibanju ali v starosti lažje uporabljati kot obiskati zdravnika ali bolnišnico, za kar je potreben prevoz.

13. Prosim, navedite, v kolikšni meri se strinjate z naslednjimi trditvami (1 – se ne strinjam; 5 – popolnoma se strinjam):

1. Pri uporabi pametnih domov imam pomislek glede zasebnosti.
2. Ne počutim se dovolj varno, da bi uporabljal pametne domače naprave.
3. Glede uporabe pametnih domov me skrbi varnost.
4. Verjamem, da je varnost podatkov problem pametnih domov.

14. Prosim, navedite, v kolikšni meri se strinjate z naslednjimi trditvami (1 – se nikakor ne strinjam; 5 – popolnoma se strinjam):

1. Menim, da so pametni domovi vredni zaupanja.
2. Verjamem, da so pametni domovi zanesljivi.
3. Zavedam se, da je pametne domove mogoče nadzorovati.
4. Menim, da so pametni domovi varni.

15. Prosim, navedite, v kolikšni meri se strinjate z naslednjimi trditvami (1 – sploh se ne strinjam; 5 – popolnoma se strinjam):

1. Nameravam uporabljati pametni dom (naprave).
2. V bližnji prihodnosti sem pripravljen uporabljati naprave za pametni dom.
3. Vsekakor bom pametne domače naprave preizkusil, če mi jih bo priporočil prijatelj.
4. Pripravljen sem plačevati za naprave pametnega doma.

16. Koliko ste pripravljeni plačati za pametno gospodinjsko napravo, na primer za pametni hladilnik?

1. Manj kot 2000 BAM;
2. Med 2000 in 4000 BAM;
3. Med 4000 in 6000 BAM;
4. Več kot 6000 BAM

17. Ali bi dovolili, da vaš pametni dom spremlja osebne podatke ljudi, ko vstopijo vanj?

1. Da
2. Ne

18. Ali bi dovolili, da vaš pametni dom spremlja vaše gibanje po hiši?

1. Da
2. Ne

19. Ali bi dovolili, da vaš pametni dom spremlja vaše osebno zdravstveno stanje?

1. Da
2. Ne

## Priloga 2: Obrazac vprašalnika v bosanščini

Uvod: Zovem se Naida Brodlić i radim studij za magistarski rad. Ova studija razmatra i analizira ponašanje potencijalnih korisnika "pametnih kuća" – konkretno utjecaj četiri konstrukta (percipirana korisnost, percipirana jednostavnost korištenja, percipirani rizik i percipirano povjerenje) na namjeru korištenja "pametne kuće". Ovaj upitnik je anonim i samo u akademske svrhe. Trebat će vam otprilike 5 minuta da popunite upitnik. Hvala unaprijed!

1. Koji je vaš spol?
  - a) Muško
  - b) Žensko
  - c) Ostalo
2. Koliko imate godina?
  - a) 18–25
  - b) 26–35
  - c) 36–45
  - d) 46–55
  - e) 55+
3. Gdje živite?
  - a) Na selu
  - b) U manjem gradu
  - c) U predgrađu
  - d) U gradu
4. Koji je vaš obrazovni nivo?
  - a) Osnovno obrazovanje
  - b) Srednje obrazovanje
  - c) Bachelor diploma ili ekvivalent
  - d) Magistarska diploma ili ekvivalent
  - e) Doktorat ili ekvivalent
5. Kakav je vaš radni status?
  - a) Nezaposlen/a
  - b) Student/ica
  - c) Zaposlen/a
  - d) Penzionisan/a
  - e) Samozaposlen/a ili Freelancer
6. Koliki je vaš neto godišnji prihod (u BAM)?
  - a) Manje od 12.000
  - b) 12.000–24.000
  - c) 24.000–36.000
  - d) Više od 36.000
  - e) Ne želim odgovoriti

7. Koji je status vašeg domaćinstva?
  - a) Živim sam/a
  - b) Živim sa roditeljima
  - c) Živim sa svojim partnerom
  - d) Živim sa svojim partnerom i djecom
  - e) Ostalo
8. Jeste li čuli za izraze – "pametna kuća" i "pametna tehnologija"?
  - a) Da
  - b) Ne
  - c) Samo "pametna kuća"
  - d) Samo "pametna tehnologija"
9. Ako ste čuli za izraz – "pametna kuća", definišite ga svojim riječima.
  - a) \_\_\_\_\_
10. Koje pametne tehnologije trenutno koristite (moguće je više odgovora)?
  - a) Pametni telefon
  - b) Pametni TV
  - c) Pametni sat
  - d) Pametni termostat
  - e) Pametni frižider
  - f) Ostalo: \_\_\_\_\_
  - g) Ništa od navedenog
11. Molimo navedite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećim tvrdnjama (1 – potpuno se ne slažem; 5 – potpuno se slažem):
  - a) Smatram korisnom ideju da mi korištenje pametnih usluga i uređaja može pomoći da kontrolišem rad svog doma jer ga mogu pratiti čak i kada sam odsutan/na od kuće, koristeći svoj pametni telefon;
  - b) Preferiram da koristim usluge u oblastima kao što je sigurnost doma, a koje će se zasnivati na novim tehnologijama, npr. sigurnosne kamere, umjesto tradicionalnih sigurnosnih metoda kao što su standardni alarmi;
  - c) Smatram da su informacije o energiji i usluge upravljanja električnom energijom korisne;
  - d) Smatram da je ideja o kontroli interakcije i rada kućnih aparata korisna;
  - e) Smatram da je ideja o kontrolisanju pametnih bijelih uređaja (pametni klima uređaji, frižideri, mašine za pranje sudova i veš mašine) korisna;
  - f) Ideja o korištenju kućnih robota i robotskih uređaja za čišćenje mi je vrlo zanimljiva.
12. Molimo navedite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećim tvrdnjama (1 – potpuno se ne slažem; 5 – potpuno se slažem):
  - a) Veoma mi je lako razumjeti kako kontrolisati tehnologije pametne kuće.
  - b) Upotreba pametnih tehnologija je lako razumljiva kao koncept.
  - c) Mogu koristiti pametne uređaje u svom domu bez učenja ili tehnološke specijalizacije.

- d) Mojim roditeljima ne bi bilo teško rukovati pametnim kućnim aparatima kao što je pametni frižider.
  - e) Bilo bi lakše koristiti usluge, npr. telemedicina (telefonski/video termin između pacijenta i zdravstvenog radnika) za osobe sa poteškoćama u kretanju ili starije životne dobi, umjesto posjete doktoru ili bolnici, za što je potreban prijevoz.
13. Molimo navedite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećim tvrdnjama (1 – potpuno se ne slažem; 5 – potpuno se slažem):
- a) Zabrinut/a sam za privatnost u vezi sa upotrebom pametnih domova.
  - b) Ne osjećam se dovoljno sigurno da koristim pametne kućne uređaje.
  - c) Zabrinut/a sam zbog upotrebe pametnih domova iz sigurnosnih razloga.
  - d) Vjerujem da je sigurnost podataka problem pametnih domova.
14. Navedite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećim tvrdnjama (1 – potpuno se ne slažem; 5 – potpuno se slažem):
- a) Smatram da su pametne kuće povjerljive.
  - b) Vjerujem da su pametne kuće pouzdane.
  - c) Svjestan/na sam da se pametne kuće mogu kontrolisati.
  - d) Smatram da su pametne kuće sigurne.
15. Molimo navedite u kojoj mjeri se slažete sa sljedećim tvrdnjama (1 – potpuno se ne slažem; 5 – potpuno se slažem):
- a) Namjeravam koristiti pametni dom (uređaje).
  - b) Spreman/na sam koristiti pametne kućne uređaje u bliskoj budućnosti.
  - c) Svakako ću isprobati pametne kućne uređaje ako mi ih preporuči prijatelj.
  - d) Spreman/na sam da platim za pametne kućne uređaje.
  - e) Bio/la bih voljan/na da živim u pametnoj kući.
16. Koliko biste platili za pametni kućni aparat npr. pametni frižider (inventar u realnom vremenu, upozorenja o održavanju, energetska efikasnost, bolja kontrola temperature – sve putem aplikacije za pametni telefon)?
- a) Manje od 2000 BAM
  - b) Između 2000 BAM i 4000 BAM
  - c) Između 4000 BAM i 6000 BAM
  - d) Više od 6000 BAM
17. Da li biste dozvolili Vašoj pametnoj kući da snima lične podatke ljudi kada uđu u kuću?
- a) Da
  - b) Ne
18. Da li biste dozvolili svom pametnom domu da snima vaše kretanje po kući?
- a) Da
  - b) Ne
19. Da li biste dozvolili da vaš pametni dom zabilježi vaše lično zdravstveno stanje?
- a) Da
  - b) Ne