

UNIVERZA V NOVI GORICI  
POSLOVNO-TEHNIŠKA FAKULTETA

**PREDNOSTI IN SLABOSTI HIŠNE AVTOMATIZACIJE  
V HOTELIH IN PRIVATNIH DOMOVIH**

DIPLOMSKO DELO

**Karolina Vončina**

Mentor: prof. dr. Imre Cikajlo

Nova Gorica, 2014



## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se podjetju Datapan, ki mi je omogočilo opravljanje praktičnega usposabljanja in pridobitev veliko koristnih izkušenj pri njih ter za vse uporabne podatke in fotografije. Zahvala gre tudi mentorju, ki mi je bil pri tem diplomskem delu v veliko pomoč s svojimi popravki in nasveti ter staršem, ki so me pri tem spodbujali.



## **NASLOV**

### **Prednosti in slabosti hišne avtomatizacije v hotelih in privatnih domovih**

## **IZVLEČEK**

Cilj in namen diplomskega dela je ugotoviti, zakaj hišna avtomatizacija ni tako privlačna za domove kot je za hotele. Preko analize prednosti, slabosti, priložnosti in zunanjih groženj (SWOT analize) želimo ugotoviti, ali se problem skriva v ljudeh, ki imajo strah pred tovrstno tehnologijo, čeprav je dokazan majhen prihranek za družinsko hišo, adaptacija je velikokrat cenovno nedostopna, amortizacijska doma omenjene tehnologije je dolga, objekti za vgradnjo takšnih sistemov pa so lahko prestari oziroma neprimerni. Z diagramom vzrokov in posledic pa želimo izpostaviti pogloblitve vzroke za nerazširjenost tehnologije v zasebnih domovih.

## **KLJUČNE BESEDE**

Avtomatizacija, domovi, hoteli, SWOT analiza, diagram vzrokov in posledic, tehnologija, sistem

## **TITLE**

**Advantages and disadvantages of home automation in hotels and private homes**

## **ABSTRACT**

The objective and purpose of the thesis is to explore, why installation of home automation is not as attractive for private homes as for the hotels. The tools such as SWOT analysis and the cause and effect diagram were applied to investigate the topic and enlighten the problem from different perspectives; people, fear of technology, small saving on the family home, adaptation is often unaffordable, depreciation period of these technologies is long and facilities for the installation of such systems may be too old or inappropriate. We came to the conclusion that most of the problems will disappear with the widespread use of the technology and thus cheaper applications for private homes.

## **KEYWORDS**

Automation, homes, hotels, SWOT analysis, cause and effect diagram, technology, system

## KAZALO

1	UVOD.....	1
2	PODJETJE DATAPAN.....	2
2.1	O podjetju .....	2
2.2	Proizvodi oz. storitve .....	2
3	HIŠNA AVTOMATIZACIJA.....	4
3.1	Pametni sistem vodenja v hotelih .....	4
3.1.1	Primer sistema z uporabo LPC-2 krmilnika v hotelu.....	5
3.1.1.1	Delovanje inteligentne sobe .....	7
3.1.1.2	Opis posameznih enot inteligentne sobe .....	8
3.2	Pametna hiša .....	15
3.2.1	Funkcije in zasnova inteligentnega hišnega sistema.....	16
3.2.2	Ekonomске prednosti, ki jih prinašajo inteligentne zgradbe.....	21
3.2.3	Prednosti za uporabnika .....	21
3.2.4	Prednosti za arhitekta, projektanta ter izvajalce.....	22
3.2.5	Centralni nadzorni sistem ter sistem inteligentne zgradbe.....	23
4	CELOSTNA ANALIZA HIŠNE AVTOMATIZACIJE .....	25
5	KONCEPT UČINKOVITE RABE ENERGIJE.....	38
5.1	Hiter nastanek koncepta inteligentne rabe energije .....	38
5.2	Izzivi za stranke in tržne gonilne sile.....	40
5.3	Predpisi spodbujajo učinkovito rabo energije po vsem svetu.....	41

5.4	Odperta arhitektura: Ključni predpogoj za rast .....	41
5.5	Spreminjanje obnašanja strank: Ključ do resnične učinkovitosti .....	43
6	VZROKI ZA (PRE)MAJHNO RAZŠIRJENOST SODOBNE TEHNOLOGIJE PO OBJEKTIH.....	45
7	ZAKLJUČEK .....	48
8	LITERATURA .....	49
	PRILOGA 1: OSNOVNA REŠITEV ZA HOTELSKO SOBO Z UPORABO LPC- 2.MC8 KRMILNIKA.....	51
	PRILOGA 2: SOBNA DODATNA OPREMA .....	52



## KAZALO SLIK

Slika 1: Energijsko varčen Park Hotel Bohinj (Park Hotel Bohinj, 2013).....	5
Slika 2: Shema celovite rešitve inteligentne sobe z uporabo LPC-2 krmilnika.....	7
Slika 3: Odpiranje vrat z elektronskim ključem (Elektronski ključ, 2013).....	8
Slika 4: Glavna krmilna enota.....	9
Slika 5: Elektronska omarica (Elektronska omarica, 2013).....	9
Slika 6: Zunanji čitalnik s signalizacijo .....	10
Slika 7: Notranji čitalnik kartic z odložilnikom in ukazi .....	11
Slika 8: Podometna doza (Podometna doza, 2013).....	12
Slika 9: Sobni temperaturni regulator .....	13
Slika 10: Drugačen stil sobnega temperaturnega regulatorja.....	14
Slika 11: Vstavljanje kartice v notranji čitalnik kartic.....	14
Slika 12: Modul in okvirja .....	15
Slika 13: Pametna hiša (Datapan, 2014) .....	16
Slika 14: Primer notranjosti kompleksnega inteligentnega hišnega sistema (Peršin, 2004, str. 7) .....	19
Slika 15: Dvorišče inteligentne hiše (Peršin, 2004, str. 8).....	20
Slika 16: Svetovna poraba energije po regijah, 2000 (modro) - 2030 (rdeče) (Inteligentna energija, 2014) .....	38
Slika 17: Svetovna poraba energije (Inteligentna energija, 2014) .....	39
Slika 18: Rešitve za avtomatizacijo zgradb po komunikacijskih protokolih (svet), leti 2004 in 2010 (Inteligentna energija, 2014) .....	42

Slika 19: Odnos velikih podjetij do učinkovite rabe energije v zgradbah (svet) 2010 (Inteligentna energija, 2014) .....	44
--	----

## **KAZALO TABEL**

Tabela 1: SWOT analiza hišne avtomatizacije za hotele .....	25
Tabela 2: SWOT analiza hišne avtomatizacije za domove .....	30



## 1 UVOD

Danes je avtomatizacija pogoj za obstanek na tržišču. Poleg tega ima tudi učinkovita raba energije vedno večji pomen. Ključ do njenega zmanjševanja porabe in s tem do zmanjševanja stroškov zanjo je v optimalnem vodenju energetske naprave glede na spremljive razmere v realnem času. Poleg manjših stroškov energije pa nam je vedno pomembnejše tudi udobje, s katerim se velikokrat nimamo časa ukvarjati. Vsem tem zahtevam naj bi ustregle inteligentne hiše.

Pojem inteligentna hiša oziroma inteligentni dom predstavlja okolje, oplemeniten in razširjen s tehnologijo in storitvami. Gre za opravila, ki se izvajajo sama, s tem, da se poveča udobnost življenja (varnost in zavarovanje, komunikacija, udobje, varčevanje energije, varovanje okolja in tako dalje). Hišna avtomatizacija vključuje komponente za ogrevanje in hlajenje, varnostni sistem, osvetlitev in podobno.

Namen diplomskega dela je raziskati, zakaj avtomatizacija stavb ni tako privlačna za domove, medtem ko je v hotelskih sobah že skoraj neizbežna. Analiza in predlogi izboljšav so usmerjeni v večjo prodajo sistemov za avtomatizacijo hiš oziroma stanovanj. Delo opisuje možnosti uporabe elementov sodobne tehnologije v inteligentni hiši ali zgradbi. Cilj diplomskega dela je ugotoviti poglobljene vzroke za minimalno povpraševanje po sodobni tehnologiji pri zasebnih hišah/domovih.

Podjetje Datapan se ukvarja s hišno avtomatizacijo in je uspešno na področju avtomatizacije hotelov. Ker pa si želi prodreti tudi na trg zasebnih hiš, zavodov in domov, pa želi ugotoviti, zakaj na tem področju praktično ni zanimanja. Zato v delu predstavljamo analizo hišne avtomatizacije, ki zajema najprej energijsko varčen hotel in šele nato pametno hišo. Skozi analizo prednosti, slabosti, priložnosti in zunanjih groženj (tako imenovano SWOT analizo) bomo ugotavljali, zakaj je avtomatizacija v hotelih tako dobro sprejeta in kaj so tisti negativizmi, zaradi katerih je razširjenost sodobne tehnologije v zasebnih domovih nizka. V poglavju 5 se bomo osredotočili na učinkovito rabo energije po svetu, v nadaljevanju pa bomo ugotavljali vzroke nepriljubljenosti omenjene tehnologije za zasebni objekt skozi diagram vzrokov in posledic.

## **2 PODJETJE DATAPAN**

### **2.1 O podjetju**

Podjetje Datapan je bilo ustanovljeno leta 2003. Je malo podjetje s 16 zaposlenimi. Ukvarja se s proizvodi za delo v gozdu ter z avtomatizacijo strojev in drugih sistemov, vse kar temelji na informacijski tehnologiji in elektroniki. Podjetje raziskuje in razvija nove proizvode. Povezuje se z inštituti, univerzami, razvojno raziskovalnimi ustanovami in s končnimi uporabniki sistemov. Pri tem podjetju sem opravljala tudi praktično usposabljanje.

### **2.2 Proizvodi oz. storitve**

Podjetje razvija proizvode oz. se ukvarja s storitvami s področja avtomatizacije zgradb, navtike, infrastrukture, energetike, industrije in gozdarstva.

Avtomatizacija zgradb zajema pametno hišo in energijsko varčen hotel. Pri pametni hiši se podjetje ukvarja z vodenjem z alarmnim sistemom, okenskimi roletami, razsvetljava, ogrevanjem in avdio sistemom. Skrbi, da je bivanje v hiši prijetnejše, brez skrbnejše ter tehnološko naprednejše. Pri energijsko varčnem hotelu izboljšuje udobje bivanja ter skrbi za manj porabljene energije v hotelih. (Datapan, 2014) Več o tem bomo opisali v nadaljevanju.

Navtika obsega tehnološko dovršene in preizkušene rešitve za potrebe prezračevanja in ventilacije manjših in velikih luksuznih ladij.

Na področju infrastrukture se podjetje ukvarja z vodovodi in kanalizacijo, pri čemer razvija napredne rešitve za regulacijo in nadziranje infrastrukturnih objektov. Obsega avtomatizacijo sistemov in naprav za zajem, pripravo in distribucijo pitne vode ter kanalizacijskega sistema in čistilnih naprav. Zraven spada tudi nadzor naprav na lokalnem nivoju, prenos podatkov v center vodenja, centraliziran nadzor infrastrukturnih objektov, arhiviranje in pregledovanje podatkov ter sistem za vodenje proizvodnje. Naslednje področje podjetja pri infrastrukturi je Datapan Logisled, to je sistem za sledenje vozil. Podjetje je razvilo sistem, ki temelji na odprti terminalski platformi. Ukvarja se s terminalom, ki ga lahko programira preko GPRS ali SMS komunicira z obstoječimi centralnimi informacijskimi sistemi. Datapan

Ilumina predstavlja program za vodenje z javno razsvetljavo, rešuje probleme enostavnega in podrobnega vpogleda v podatke javne razsvetljave, izpisa poročil, računov, porabe, statistik in tako dalje. Podjetje tudi evidentira in analizira javno razsvetljavo, kar predstavlja celovito rešitev za lastnike, upravnike in vzdrževalce javne razsvetljave.

Ukvarja se še z avtomatizacijo kotlovnice pri čemer se prihrani denar in energija. S sistemi za ogrevanje in/ali hlajenje stavb se zagotovi boljše in učinkovitejše delovanje sistema ter nadzor nad njim. Skrbi, da pri ogrevanju/hlajenju ne prihaja do porabe dodatne energije in s tem se zmanjšajo tudi stroški.

Podjetje je specializirano tudi za razvijanje, izvajanje, uvajanje in uporabo programske opreme za vodenje procesov v industriji.

Na področju gozdarstva razvija tri proizvode za delo v gozdu. Bob800 zajema gozdarsko elektronsko premerko, ki je namenjena profesionalni rabi v gozdarstvu in lesni industriji. Z njo se meritve izvajajo hitreje ter olajša delo v vseh vremenskih pogojih (sonce, sneg, dež). BobMobile oziroma programska oprema za urejanje lesnih asortimentov je namenjena uporabi na različnih napravah (računalnikih, telefonih, dlančnikih, tabličnih računalnikih) in omogoča izvajanje meritev lesnih asortimentov ter nadaljnjo obdelavo podatkov (urejanje, tiskanje, shranjevanje in tako dalje). Bober DESKTOP je program, ki omogoča nadaljnjo obdelavo podatkov v pisarni. S tem programom se lahko izdeluje dobavnice ter ureja zajete podatke s programi Datapan Bober Mobile.

### 3 HIŠNA AVTOMATIZACIJA

#### 3.1 Pametni sistem vodenja v hotelih

Za hotelirje, ki gradijo, projektirajo ali obnavljajo hotel in želijo prihraniti energijo je prava rešitev, da se odločijo za pametne sisteme, ki skrbijo za varčevanje energije, hkrati pa ne posegajo v udobje bivanja. Velikokrat je razmišljanje investitorjev hotelov napačno, ko vidijo v »pametnih hotelskih sistemih« samo strošek. Ne vidijo pomena vseh tistih pametnih stikal, s katerimi vklapljamo oziroma izklapljamo elektronske naprave, katera omogočajo centralizirano vodenje z vsemi hišnimi napravami preko programsko zasnovanega vmesnika, ki nudi osebno nastavitve temperature, okenskih rolet, razsvetljave, audio sistema in tako dalje. Nastavitve predstavljajo vhod v regulacijske in izvršilne sisteme, ki naprave prestavijo v zelen položaj, delovanje in tako dosežemo zeleno udobje in optimalno porabo energije. Imajo raje navadna stikala saj jim nova tehnologija pomeni le otežitev življenja. Mnogo je podobnih vprašanj in trditev, a za vsem tem se le skriva sistem, neviden očem, ki v resnici pomaga prihraniti veliko energije in olajša ponavljajoče se delo. Največji porabniki energije v zgradbi so sistemi za ogrevanje prostorov, razsvetljava, klimatizacijo, sanitarno vodo, ventilacijo ter še nekateri ostali manjši porabniki. Prav za te sisteme se lahko skrbi z učinkovitim vodenjem preko raznih sistemov pametne regulacije. Izdelane so bile tudi študije, ki so pokazale prihranke, kateri presegajo 30% vse porabljene energije z vgradnjo teh sistemov (Datapan, 2014). Glavni cilji vgradnje pametnih sistemov vodenja hotela so torej:

- varčevanje z energijo,
- nudenje optimalnega udobja za goste in hkrati tudi za zaposlene v hotelu ter
- optimizacija stroškov in s tem boljši poslovni rezultati za investitorja, kar je bilo dokazano na različnih lokacijah. (Datapan, 2014)

Glavna sistema, ki sta predmet nadzora sta HVAC (heating-ogrevanje, ventilation-prezračevanje in air conditioning-klimatizacija), ki zajema ogrevanje, ventilacijo in klimatizacijo ter razsvetljava. Glavnim elementom sistemov so dodane še funkcije kot so:



- NADZOR PRISTOPA (ON LINE SISTEM, BREZKONTAKTNE TEHNOLOGIJE PRISTOPA Z RFID);
- SOS signalizacija;
- vmesniki za kontrolo in regulacijo ogrevanja in razsvetljave v hotelski sobi preko IP TV;
- vmesniki za komunikacijo s HIS – Hotelskim informacijskim sistemom.

Primer energijsko varčnega hotela je Park Hotel v Bohinju prikazan na sliki 1.



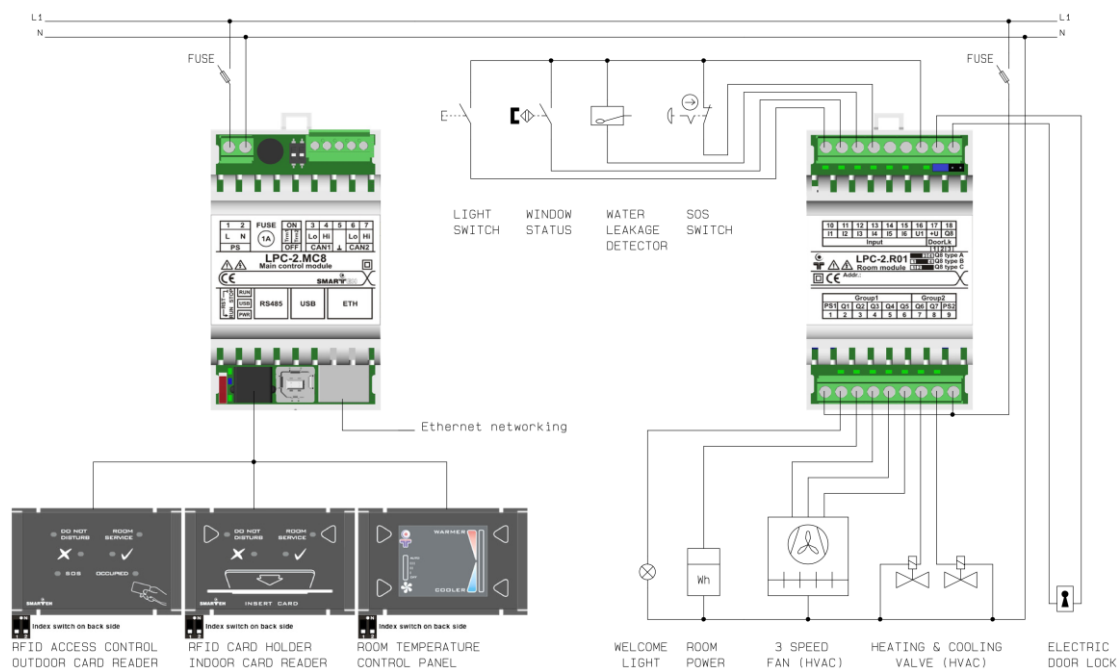
Slika 1: Energijsko varčen Park Hotel Bohinj (Park Hotel Bohinj, 2013)

### 3.1.1 Primer sistema z uporabo LPC-2 krmilnika v hotelu

Primer tehnične rešitve in ponudba za inteligentno sobo je grajena na opremi iz programa LPC-2, ki je izdelek podjetja SMARTEH iz Tolmina (slika 2). Ta sistem inteligentne sobe je modularen, razširljiv in prosto programirljiv. To omogoča možnost dodajanja ali odzemanja posameznih sklopov ter prilagoditev programa delovanja inteligentne sobe po želji kupca, oziroma končnega uporabnika. LPC-2 krmilnik je povezljiv tudi s sistemi drugih proizvajalcev preko mrežnih vmesnikov (LON – Local Operating Networks (lokalna mreža nad katero se izvajajo operacije). Nadzor in povezovanje je seveda možno tudi preko različnih brezžičnih sistemov

(IR, Bluetooth, GSM, EnOcean). Modularnost in povezljivost z drugimi sistemi omogoča investitorju izbiro sistemov glede na ceno, obliko in funkcionalnost. Odprtost sistema pa omogoča izdelavo enotnega nadzornega sistema in povezavo na hotelskih informacijski sistem. Preko nadzornega sistema upravnik sistema lahko spremlja porabnike energije in upravlja sistem v smislu energetske učinkovitosti. Kartični sistem administratorju omogoča nivojski dostop v hotelu glede na plačilo uslug. Zelo pomembno pa je tudi alarmiranje upravnika v primeru nenormalnih dogodkov v objektu (izliv vode, SOS signalizacija, postrežba v sobi in tako dalje). Sistem tudi omogoča uporabo enotnega optičnega omrežja preko katerega istočasno tečejo storitve kot so npr.: internet, PayTV, IP telefonija in tako dalje.

Slika 2 prikazuje celovito rešitev inteligentne sobe z uporabo LPC-2 krmilnika. V prilogah 1 in 2 so podane cene potrebne strojne opreme inteligentne sobe brez projekta, montaže in vzdrževanja elementov. Cena strojne opreme je v primerjavi s ceno človeškega dela zanemarljiva.



**Slika 2: Shema celovite rešitve inteligentne sobe z uporabo LPC-2 krmilnika**

### 3.1.1.1 Delovanje inteligentne sobe

Sistem inteligentne sobe omogoča krmiljenje in nadzor preko LON ali Ethernet komunikacijskega omrežja za naslednje segmente hotelske sobe:

- nadzor pristopa in prisotnosti v sobi,
- preverjanje odprtosti vrat in oken,
- ogrevanje oziroma hlajenje – klimatizacija sobe,
- razsvetljava in ostali električni porabniki,
- alarmiranje – SOS,
- izlitje vode – zapora sanitarne vode,
- vodenje žaluzij,
- regulacija sobe z daljinskim upravljalnikom preko TV sistema,
- zahteva po čiščenju osebju hotela.

Gostu ob prihodu v hotel na recepciji dodelijo brez kontaktno RFID kartico (elektronski ključ), ki služi za odpiranje sobnih vrat (slika 3).

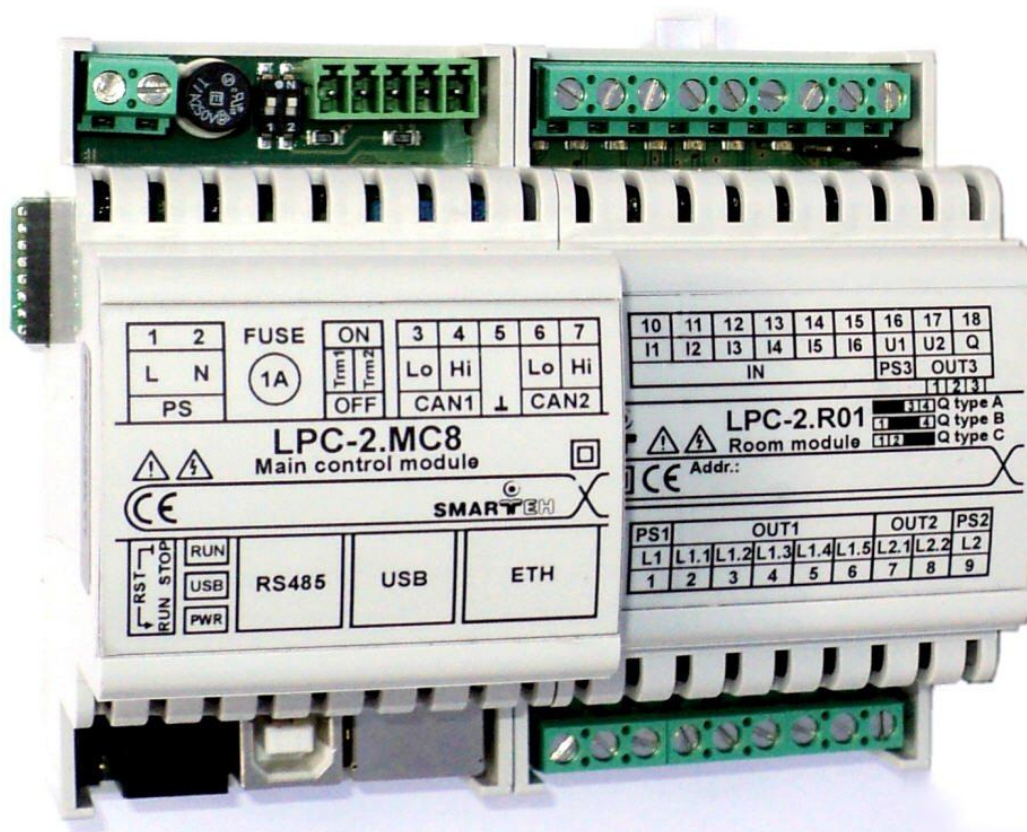


**Slika 3: Odpiranje vrat z elektronskim ključem (Elektronski ključ, 2013)**

### *3.1.1.2 Opis posameznih enot inteligentne sobe*

#### *3.1.1.2.1 Glavna krmilna enota*

Glavna krmilna enota LPC – 2.MC8 z integriranim Ethernet Modbus vmesnikom je osnovna enota v sistemu inteligentne sobe. To je prosto programirljiv (po standardu IEC 61131 – 3) krmilnik, na katerem se izvaja aplikacijski program za vsako sobo posebej. Modul služi za komunikacijo z glavnim računalnikom kot tudi za komunikacijo med posameznimi krmilniki in se napaja iz omrežne napetosti 230V AC. Neposredno na vodilo krmilnika se dodajajo vhodno/izhodne enote za priključitev stikal, ventilov, luči in podobno. Na glavno krmilno enoto (slika 4) so priključeni tudi moduli za nadzor temperature, nadzora pristopa in tako dalje.



Slika 4: Glavna krmilna enota

Glavna krmilna enota kot tudi vhodno/izhodne enote se montirajo na standardno DIN letev v elektronsko omarico (slika 5).



Slika 5: Elektronska omarica (Elektronska omarica, 2013)

### 3.1.1.2.2 Zunanji čitalnik kartic s signalizacijo

Zunanji čitalnik kartic (elektronskih ključev) LPC-2.CA1 (slika 6) je enota namenjena nadzoru vstopa v sobo oziroma odklepanju sobnih vrat in signalizaciji. Pri vstopu v sobo je potrebno kartico približati čitalniku. V primeru, da je kartica prava, kratko zasveti zelena lučka in oglasi se kratek pisk. Ker je kartica za to sobo veljavna (pravilen elektronski ključ) se sprosti elektronska ključavnica vrat ter se v hodniku prižge luč dobrodošlice. V primeru neveljavnosti kartice se prižge rdeča lučka in oglasi daljši pisk. Preko vgrajenih lučk je omogočen naslednji prikaz sporočil:

- **occupied** »gost v sobi«,
- **do not disturb** »ne moti«,
- **SOS** »klic v sili«,
- **room service** »poziv sobarici«,
- **!** »v redu«,
- **X** »napačna kartica«.



Slika 6: Zunanji čitalnik s signalizacijo

### 3.1.1.2.3 Notranji čitalnik kartice z odložilnikom in ukazi

Notranji čitalnik kartic (elektronskih ključev) LPC-2.HC1 (slika 7) je enota namenjena nadzoru prisotnosti v sobi, odlaganju kartic in posredovanju zahtev gosta. Ob vstopu v sobo mora gost vstaviti kartico v odložilnik, ki je hkrati tudi čitalnik kartic. Ko sistem prepozna veljaven ključ se vklopi razsvetljava sobe, aktivirajo se ventili sanitarne vode, klimatizacija se preklopi v komforten način delovanja, vklopi se TV ipd. Na čitalniku kartic pred sobo se prižge signal Occupied »Gost v sobi«. S tipkami pa je omogočen vklop/izklop signalov Room service »Poziv sobarici« in Do not disturb »Ne moti« na čitalniku kartic v sobi in pred vrati. Ob odhodu iz sobe je potrebno vzeti kartico iz odložilnika. Po določenem času se soba vrne v stanje pripravljenosti; izklopi se razsvetljava sobe, zaprejo se ventili sanitarne vode, klimatizacija se ponovno preklopi v varčen način delovanja. Na čitalniku kartic pred sobo se ugasne signal Occupied »Gost v sobi«. Gost ob odhodu lahko vklopi zahtevo za čiščenje sobe (Room service). Ta signal ostane prižgan tudi ob odhodu gosta. Izključi ga lahko sobarica, ko konča čiščenje sobe.



**Slika 7: Notranji čitalnik kartic z odložilnikom in ukazi**

Notranji odložilnik in zunanji čitalnik kartic se montirata v podometno dozo (slika 8). Za povezavo z glavno krmilno enoto je potrebno predvideti standardno instalacijsko cev premera 16 mm skozi katero se povleče povezovalni kabel. Kabel se z enoto poveže preko standardnega RJ12 konektorja.



**Slika 8: Podometna doza (Podometna doza, 2013)**

#### 3.1.1.2.4 Sobni temperaturni regulator

Sobni temperaturni regulator LPC-2.DP1 (slika 9) je enota namenjena regulaciji temperature in hitrosti ventilatorja konvektorja. Regulator je opremljen s senzorjem temperature, senzorjem osvetlitve, dvema tipkama za korekcijo temperature navzgor/navzdol in dvema tipkama za nastavitev delovanja ventilatorja-vpiha. Za prikaz stanj služita dva bar grafa. Prikaz dejanske temperature se lahko izkopi. Prav tako je možen prikaz ure in vrste režima. Ozadje – slika je nastavljiva in se lahko nastavi glede na željo uporabnika. Meje minimalne in maksimalne temperature v prostoru, nastavitve režimov delovanja in podobno se lahko nastavljajo lokalno oz. preko nadzornega sistema. S tipkama za »ventilator« je omogočena izbira med konstantno hitrostjo konvektorja I, II, III ali AUTO delovanjem, prav tako je možen izklop ventilatorja na konvektorju. Stanje ventilatorja se prikazuje s pozicijo lučke na bar grafu. Senzor osvetlitve služi za regulacijo intenzitete prikazovalnih lučk, da gosta v sobi svetloba regulatorja med počitkom ne moti. V primeru talnega gretja ali regulatorjev se uporabi LPC-2.DP2 sobni regulator, ki je brez funkcije »ventilator«, ker je v tem primeru nepotrebna.





**Slika 9: Sobni temperaturni regulator**

Pri določanju pozicije sobnega temperaturnega regulatorja je potrebno izbrati primerno pozicijo v sobi (višina, odmaknjenost od vrat, oken in tako dalje). Sobni temperaturni regulator se montira v podometno tri modulno dozo. Za povezavo z glavno krmilno enoto je potrebno predvideti, kot pri vgradnji notranjega in zunanega čitalnika kartic, cev s 16 mm premerom skozi katero se povleče povezovalni kabel. Kabel se z enoto poveže preko standardnega RJ12 konektorja.

#### 3.1.1.2.5 Vgradna verzija upravljaljskih panelov in nadzora pristopa

Na naslednjih slikah so prikazani primeri uporabe vgradnih panelov za nadzor pristopa in temperaturno regulacijo. Moduli se uporabljajo v primerih, ko je zahtevana podometna izvedba in barvna usklajenost s stikalno tehniko. Moduli so primerni za vgradnjo v tri modulne okvirje raznih proizvajalcev. Za bolj zahtevne stranke je možno vodenje tudi preko zaslonov na dotik ali preko univerzalnega daljinskega upravljalnika za TV sprejemnik. Na sliki 10 je prikazan sobni temperaturni regulator, ki se vizualno lahko zelo razlikujejo, primer vstavljanja kartice v notranji čitalnik kartic (slika 11) ter modul in okvirja v katera se modul vstavi (slika 12).



**Slika 10: Drugačen stil sobnega temperaturnega regulatorja**



**Slika 11: Vstavljanje kartice v notranji čitalnik kartic**



Slika 12: Modul in okvirja

### 3.2 Pametna hiša

»Morda si kdaj zaželim, da bi imeli »pametno« hišo. Takšne hiše se v svetu razvijajo, proizvajajo in prodajajo pod imenom inteligentna hiša (i-house, intelligent house, smart house, internet home, multimedia house, green house, eko hiša in podobno) in so hkrati smiselna nadgradnja avtomatiziranih in/ali energetsko varčnih hiš. To so hiše z visoko stopnjo avtomatizacije ter avtonomije, ki znajo same reagirati na spremembe v okolju in imajo avtomatizirane in integrirane sisteme ogrevanja in klimatizacije ob hkratnem varčevanju z energijo, varnostno-alarmne sisteme ter sisteme za razvedrilo (TV, VCR, Hi-Fi in tako dalje), sisteme za identifikacijo uporabnika ter ugotavljanje prisotnosti. Omogočeno je lahko lokalno vodenje z glasom ter daljinsko preko interneta in GSM-ja.« (Peršin, 2004, str. 7)

Pametna hiša zajema avtomatizacijo hiše – alarmnega sistema, okenskih rolet, razsvetljave, ogrevanja, avdio sistema (slika 13).



**Slika 13: Pametna hiša (Datapan, 2014)**

Zgornja slika prikazuje naprave, katere lahko reguliramo in uživamo v prijetnejšem, brez skrbnejšem in tehnološko dovršenem bivanju. Medtem, ko naš dom ali pisarna poskrbi za vse lahko mi uživamo v prijetnejših stvareh. Skratka, avtomatizacija omogoča, da lahko vodimo našo notranjost in okolico. Pametna hiša nas razvaja in uresničuje želje po udobju in varnosti v njej. Poleg tega pa skrbi za optimalno in gospodarno rabo energije. Inteligentna hiša je primerna tudi za starejše in invalidne ljudi, ki si želijo živeti samostojno. Omogoča, da jim ni potrebno skrbeti za ničesar in jim nudi samostojno in neodvisno življenje. (Datapan, 2013)

Področje avtomatizacije zgradb je bilo nekoč značilnost velikih in kompleksnih objektov, kjer so delovali avtonomni zaprti podsistemi. Dandanes je opazen trend integriranja posameznih delov hišne avtomatizacije v enovit sistem. Prej ločeni sistemi kot so ogrevanje, klimatizacija, alarmiranje, regulacija žaluzij se integrirajo v celovit sistem, za katerega se večkrat uporablja izraz »inteligentna zgradba«. Potrebno je poudariti, da izraz »inteligenten« označuje strokovni termin, ki se je uveljavil na področju avtomatizacije objektov in nima nič skupnega z običajno razumljivimi višjimi oblikami inteligence, ampak označuje zgradbo, ki ima povezane manjše podsisteme in ki vsebuje dodatne funkcije za izboljšanje kvalitete bivanja. (Peršin, 2004)

### **3.2.1 Funkcije in zasnova inteligentnega hišnega sistema**

Tehnično gre pri vseh sistemih za enote, ki so med seboj povezane s komunikacijo. Vsaka enota nadzira sisteme v določenem prostoru (npr. ena soba) ali pa enega izmed sistemov (npr. alarmiranje). Opaziti je ločevanje hišnih mrež na dva segmenta:

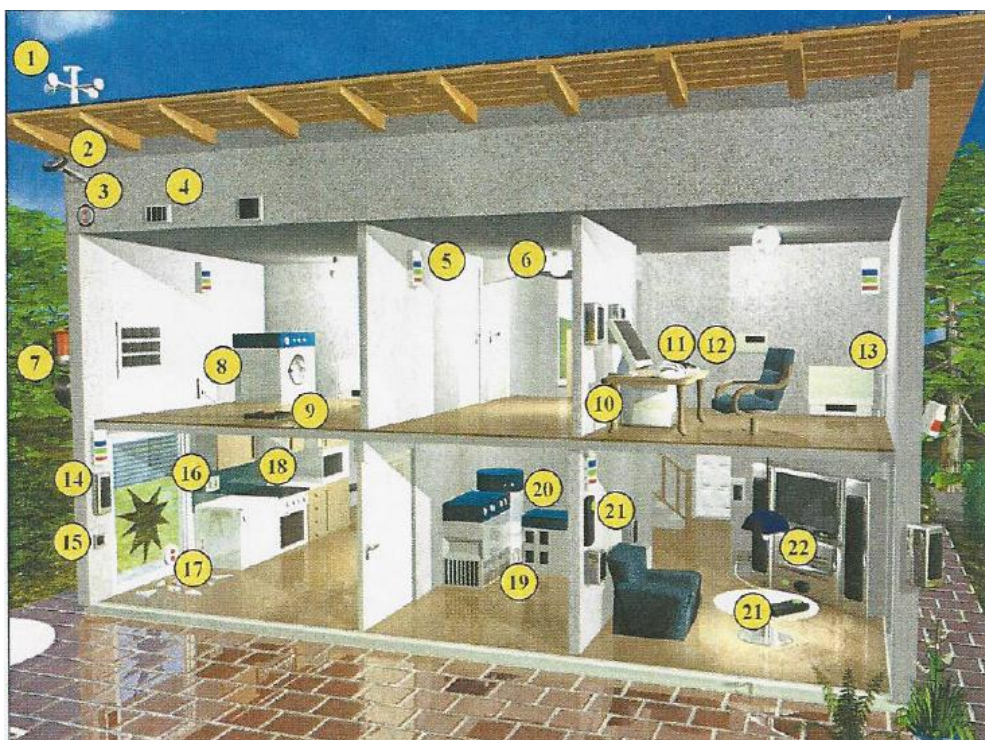
prvi krmili z varnostnimi ter HVAC (heating, ventilation, air-conditioning) sistemi, drugi segment pa je namenjen vsem ostalim sistemom. Na vodilo (mrežo) so priključene inteligentne hišne naprave ter I/O enote, kar je prikazano na slikah 14 in 15 ter zaporedno označeno s številkami:

1. senzor smeri in jakosti vetra,
2. senzor padavin (dež, sneg),
3. senzor sončnega sevanja ter osvetlitve,
4. senzor zunanje temperature,
5. razsvetljava z lokalnim ali daljinskim vodenjem,
6. v vsaki sobi se nahaja integrirana enota za razpoznavo govora, distribucijo infrardečih (IR) signalov po hiši ter IR senzorjem prisotnosti za osvetlitev ter alarm,
7. varnostni sistem – zunanja sirena z bliskavico,
8. pralni stroj, priključen na hišno omrežje,
9. senzor izlitja vode,
10. PC je povezan z vsemi sistemi regulacije v zgradbi in je hkrati tudi izvor slike (DVD video, varnostne kamere in podobno) in zvoka, ki se distribuirata po hiši,
11. telefonski, GSM ali kabelski modem za povezavo z »zunanjim svetom«,
12. sobni regulator temperature in kvalitete zraka, ki deluje usklajeno z vsemi ostalimi hišnimi sistemi,
13. HVAC sistem za vsako sobo posebej,
14. Hi-Fi sistem je po vsej hiši,
15. elektromotorni pogon za odpiranje okna za naravno prezračevanje,

16. avtomatiziran nadzor s senčili,
17. senzor loma stekla ter okensko stikalo za ugotavljanje odprtosti okna,
18. kuhinjska ter mikrovalovna pečica, pomivalni stroj, hladilnik ter ostale kuhinjske naprave so priključene na hišno omrežje,
19. vodenje preskrbe z vodo, električno energijo, plinom ter ostalimi energenti,
20. sistem HVAC ogrevanje, prisilno ali naravno prezračevanje ter klimatizacija z možnostjo vračanja odpadne toplote,
21. infrardeč upravljalnik za TV, Hi-Fi, video, pa tudi ostale hišne sisteme – sistem IR vodenja je distribuiran po vsej hiši,
22. TV – HiFi sistem se lahko uporablja tudi za nadzor, ali pa se na njem predvajajo digitalni zapisi iz računalnika, hkrati pa skrbi za hišno distribucijo zvoka in slike v ostale prostore ter okolico hiše,
23. sončne celice spreminjajo svetlobno energijo v električno,
24. sončni kolektorji za gretje vode,
25. čiščenje ter regulacija bazena,
26. zunanji zvočnik kot sestavni del Hi-Fi sistema,
27. robotizirana kosilnica za travo,
28. sistem za zalivanje zelenice,
29. merilec vlage v zemlji,
30. zunanji nadzor s kamerami,
31. zunanji senzor premikanja,
32. električna ključavnica, videofon ter naprava za prepoznavanje prstnega odtisa,

33. zunanja razsvetljava,

34. avtomobilski alarmni sistem je povezan na hišni alarmni sistem. (Peršin, 2004)



Slika 14: Primer notranjosti kompleksnega inteligentnega hišnega sistema (Peršin, 2004, str. 7)



Slika 15: Dvorišče inteligentne hiše (Peršin, 2004, str. 8)

Peršin poudarja, da smo imeli veliko opisanih naprav že nekaj let nazaj v naših domovih, vendar med seboj niso bile povezane in niso znale izmenjevati informacij, kar pa je ravno bistvena pridobitev inteligentnih zgradb. Medsebojna povezava teh elementov in sistemov omogoča t.i. scenarije oziroma režime obratovanja hiše, ki so omejeni le z domišljijo uporabnika:

- **»Dobro jutro«** - ko je čas za jutranje vstajanje se ob vnaprej nastavljeni uri vklopi Hi-Fi, izklopi alarm, avtomat za kavo skuha jutranjo kavico, nekaj prej se je vklopilo ogrevanje.
- **»Odhajam«** - razen nujnih se izklopijo vsi električni potrošniki, preveri se odprtost oken in vrat, izklopi se ogrevanje, vklopi alarmni sistem, ko je čas nižje električne tarife, pralni stroj opere perilo.
- **»Prišel sem domov«** - sistem sprejme sporočilo bodisi preko vtipkanja kode pri vhodnih vratih ali garaži, bodisi daljinsko, ter izklopi alarm, odklene vsa zunanja vrata, po predvidenem programu začne uravnavati razsvetljava in ogrevanje, vklopi TV/Hi-Fi sistem.



- »*Lahko noč*« razen varnostne se počasi izklaplja razsvetljava, Hi-Fi se utiša, ogrevanje se preklopi v nočni režim, vklopi se alarm.
- »*Sem na dopustu*«. (Peršin, 2004)

### **3.2.2 Ekonomske prednosti, ki jih prinašajo inteligentne zgradbe**

V prvi vrsti gre za prihranek energije pri ogrevanju in klimatizaciji, prihranek električne energije ter naravnih virov (vseh vrst goriv, vode in podobno). Zaščita naravnih virov pozitivno učinkuje na celotno gospodarstvo, večje rezultate lahko pričakujemo dolgoročno. Tukaj so tudi nova delovna mesta v sami proizvodnji, predvsem pa na področju služb načrtovanja, svetovanja, instalacije in vzdrževanja. (Peršin, 2004)

### **3.2.3 Prednosti za uporabnika**

Peršin ugotavlja, da je primarni uporabniški motiv povečanje bivalnega udobja, ki uporabniku omogoča delovanje zgradbe »po njegovih željah«. Seveda mora biti posluževanje sistema zasnovano zelo intuitivno, saj je najboljši sistem avtomatike tisti, ki je najmanj opazen – torej je z njim najmanj skrbi. Nadzor in varovanje sta tudi pomembnega dejavnika. S stalnim in učinkovitim nadzorom hišnih objektov in naprav je omogočen občutek varnosti. Ta segment lahko razdelimo na varovanje oseb (klic v sili) ter na varovanje premoženja (video nadzor hišnih objektov, alarmiranje, varovanje hišnega objekta s sistemom plinskega alarma, detektorjem požara in tako dalje). Uporabniku je omogočen nadzor domačega stanovanjskega objekta iz kateregakoli kraja, kjer je omogočen dostop do Interneta ali vsaj GSM telefona. Varovanje objektov pomeni večjo interno varnost in s tem (morebitne) nižje zavarovalne premije, to pa je še ena spodbuda za zasebno vlaganje v inteligentno hišno avtomatizacijo. S sistemom varovanja se dopolnjujejo ter prepletajo sistemi za učinkovito rabo energije, povečanje bivalnega udobja ter zdravstvene nege. (Peršin, 2004)

### 3.2.4 Prednosti za arhitekta, projektanta ter izvajalca

Arhitekti so z uvedbo inteligence v zgradbe rešeni marsikatere zadrege glede oblike zgradbe, rezerviranega prostora za električne inštalacije ter razmišljanj o udobju uporabnikov, saj inteligentna zgradba skrbi sama zase. Npr. poleti se razmere v zgradbi vzpostavijo v meje temperaturnega udobja ob odsotnosti skrbi za pregrevanje zgradbe, saj zgradba sama poskrbi za pravočasen spust žaluzij za zmanjšanje sončnega sevanja ter po potrebi vklop hladilnih naprav, da je ob prihodu uporabnikov temperatura ravno pravšnja. Na ta način so izkoriščene ter avtomatsko vključene vse možnosti, ki jih sodobna tehnika ponuja, odpade pa tudi skrb morebitnega nezadovoljstva uporabnikov zaradi naznanja in/ali neuporabe tehničnih opcij. Poznana je zgodba o varčevalnih programih hišnih temperaturnih regulatorjev, ki jih mož morda še zna nastaviti, žena se jih raje ne dotika, otroci pa se jih tako ali tako ne smejo (ali pa v drugačnem vrstnem redu). Največkrat je prvi doma tisti, ki zadeve ne obvlada in tako je krog sklenjen. Povedano drugače, inteligentna zgradba lahko obratuje bolj »na meji«, brez velikih rezerv inštalirane tehnike, kar pa je tako ali tako trend na vseh področjih. (Peršin, 2004)

Peršin meni, da podobno velja tudi za projektanta, ki predvidijo vgradnjo elementov za avtomatizacijo, za povezavo med njimi pa je običajno potreben en sam kabel, kar pomeni bistveno manj ožičenja od kakšne »polovične rešitve«. Vsa skrb za pravilno delovanje oziroma aplikacijo je tako prepuščena izvajalcu avtomatizacije, ki mu je dostavljen le predviden način oz. režim delovanja. (Peršin, 2004, str. 9)

Po njegovem mnenju so izvajalci sistemov avtomatizacije praviloma strokovno visoko usposobljeni ljudje, ki jim tak način izvedbe z odprtimi možnostmi ter potmi celo olajša pot do optimalne izvedbe sistema. Delovanje se seveda uskladi z željami naročnika, vendar je prilagoditev delovanja v tako zasnovanem distribuiranem sistemu vodenja enostavna, saj gre za preprosto spremembo programske kode celo v tako nenavadnem primeru, če bi se npr. pojavila želja po vklopu kopalniške luči ob pojavu močnega vetra.

### 3.2.5 Centralni nadzorni sistem ter sistem inteligentne zgradbe

Peršin v svojem članku zapisuje, da so sistemi tehničnega vodenja zgradb naredili ogromen razvoj od svojih začetkov pa do danes. Z razvojem tehnologije je danih vedno več možnosti povezovanja posameznih komponent v celovito delujoč sistem. Čeprav navzven skrit, pa je sam koncept zasnove, eden pomembnejših elementov takega sistema. Poznamo klasični pristop centralnih nadzornih sistemov ter drugi, celoviti pristop inteligentnih zgradb. Pri prvem gre za povezovanje posameznih podsistemov na centralni nadzorni sistem, preko katerega si ti podsistemi izmenjujejo informacije. Direktna izmenjava informacij posameznih podsistemov ni mogoča, ali je vsaj zelo otežena. S takšnimi sistemi se je avtomatizacija pravzaprav začela in takšni sistemi se še danes najpogosteje uporabljajo v industriji. Toda v industriji so prioritete sistema vendarle nekoliko drugačne kot v zgradbah. (Peršin, 2004)

Peršin tudi pravi, da sistem prave inteligentne zgradbe bazira na porazdeljeni inteligenci, kjer ima vsak vgrajen element svoj procesor, ki razpolaga z informacijami. Elementi si informacije izmenjujejo direktno, centralni nadzorni sistem pa je v taki zasnovi manj »centralni«. Načrtovanje inteligentne zgradbe se pravzaprav začne pri projektantih, ki morajo narediti preskok pri načrtovanju sistemov in se naučiti razporediti logiko po mreži. Ni potrebno razmišljati o krmilnikih in ožičenjih, ampak o logiki delovanja sistema. V pravem odprtem sistemu ni posebnih krmilnikov, ožičenje pa je eno samo. Naprave se pogovarjajo med seboj po določenem standardnem protokolu in tudi inteligentne naprave so zgrajene po standardih. To je tudi edini način, da sistem (p)ostane odprt. Ena bistvenih prednosti takega pristopa je relativno enostavno vključevanje novih naprav v sistem inteligentne zgradbe. To je namreč sistem, ki je živ in živi skupaj z uporabnikom, ki si ga kontinuirano prilagaja ter dopolnjuje. (Peršin, 2004)

Besedila o hišni avtomatizaciji izpostavljajo, da nove tehnologije pri gradbenih in inštalacijskih materialih ter ekološka osveščenost zahtevajo drugačno razumevanje in načrtovanje poslovnih in tudi stanovanjskih zgradb. V vsaki zgradbi se poleg investicijskih pojavljajo tudi vzdrževalni stroški. Vsako zgradbo je v njeni življenjski dobi potrebno ogrevati, prezračevati, obnavljati, predelovati in tako dalje. Vse bolj je pomembno udobje stanovalcev oz. uporabnikov stavbe. (Torkar in drugi, 2001)

Nekateri avtorji trdijo, da v vsaki zgradbi, velikem poslovnem nebotičniku ali majhni stanovanjski hiši, obstaja veliko elementov in funkcij, ki jih je smiselno vključiti v Sistem Inteligentne Hiše (SIH). Lahko rečemo, da vsak aparat, ki je priključen na električno napeljavo, priključimo na SIH. V vsaki zgradbi se pojavljajo naslednji sistemi, ki jih je smiselno upravljati:

- notranja razsvetljava,
- ogrevanje,
- nadzor dostopa.

V večjih zgradbah se pojavljajo še:

- prezračevanje,
- hlajenje,
- varovanje,
- zunanje in notranje žaluzije,
- zunanja razsvetljava,
- dvigala in ostalo. (Torkar in drugi, 2001)

V poskusih opredelitve osnove inteligentne hiše avtorji menijo, da je osnova inteligentne hiše krmilno omrežje, preko katerega posamezni elementi pošiljajo sporočila eden drugemu. V sistemu inteligentne hiše ne obstaja klasični nadzorni računalnik, kot pri CNS. Tu mora veljati princip: kadarkoli, kjerkoli (anytime, anywhere). To pomeni, da so uporabniku na voljo podatki sistema na vsakem mestu v sistemu HIS oz. z uporabo INTERNET tehnologije od kjerkoli se nahaja. (Torkar in drugi, 2001)

## 4 CELOSTNA ANALIZA HIŠNE AVTOMATIZACIJE

Hišna avtomatizacija ima številne prednosti, tako pri rabi energije kot pomoči obvladovanja kompleksnega sistema z gretjem, hlajenjem, nadzorom nad lučmi, zaklepanjem vrat in tako dalje. Seveda pa je tak sistem drag, morda potraten, morda nepotreben v domačem okolju in za veliko posameznikov stvar luksuza. Zato smo se odločili preveriti čim več možnosti z več zornih kotov. V ta namen smo uporabili orodje SWOT, ki omogoča, da na opisan sistem gledamo bolj objektivno in ga predstavimo tako iz pozitivnih kot tudi negativnih strani.

»Kratice SWOT v angleškem jeziku pomeni Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats, v prevodu pa so to prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti. Namen te tehnike je ustvariti celovit pogled na obstoječe stanje sistema ali procesa. Pri tem opredelimo notranje prednosti sistema oz. procesa (ki mu omogočajo razvoj, napredovanje in širitev) in slabosti, s katerimi se srečuje (ugotovimo njegove dejanske šibke točke, ki bi lahko povzročile nadaljnje težave). Tehnika SWOT poleg njegovih lastnosti upošteva zunanje priložnosti, ki jih lahko ima sistem v nekem okolju, in morebitne nevarnosti iz okolice, katere bi lahko slabo vplivale nanj.« (Cikajlo in Gider, 2010, str. 10-11)

SWOT analiza (tabela 1) prikazuje prednosti, slabosti, priložnosti ter nevarnosti hišne avtomatizacije najprej za hotele in nato še za domove.

**Tabela 1: SWOT analiza hišne avtomatizacije za hotele**

<b>Prednosti:</b>	<b>Slabosti:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hišna avtomatizacija skrbi, da je bivanje v hotelu prijetnejše in brez skrbnejše za gosta in osebje hotela. (poglavje 2.2.)</li><li>• Pametni sistemi skrbijo za varčevanje z energijo ter optimizacijo stroškov. (poglavje 3.1.)</li><li>• Sistem inteligentne sobe je modularen, razširljiv in prosto programirljiv. (poglavje 3.1.1.)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vsa skrb za pravilno delovanje oziroma aplikacijo je prepuščena izvajalcu avtomatizacije, ki mu je dostavljen le predviden način oz. režim delovanja. (poglavje 3.2.4.)</li></ul>

<p><b>Prednosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preko nadzornega sistema lahko vodja hotela spremlja porabnike energije. (poglavje 3.2.5.)</li> <li>• Kartični sistem v hotelu omogoča nivojski dostop. (poglavje 3.1.1.)</li> <li>• Možno je alarmiranje upravnika v primeru nenormalnih dogodkov v objektu. (poglavje 3.1.1.)</li> <li>• Pametni sistem omogoča uporabo enotnega optičnega omrežja. (poglavje 3.1.1.)</li> <li>• Možna je regulacija preko zaslonov na dotik ali preko univerzalnega daljinskega upravljalnika za TV sprejemnik. (poglavje 3.1.3.5.)</li> <li>• Zunanji in notranji čitalnik kartic ter sobni temperaturni regulator se vizualno lahko prilagajajo. (poglavje 3.1.3.5.)</li> <li>• Naprave inteligentnih zgradb so med seboj povezane in znajo izmenjevati informacije. (poglavje 3.2.1.)</li> <li>• Inteligentne zgradbe prinašajo prihranek energije pri ogrevanju in klimatizaciji ter prihranek električne energije in naravnih virov (vseh vrst goriv, vode in podobno) kar bo pozitivno učinkovalo na celotno gospodarstvo. Pričakujejo se lahko nova delovna mesta. (poglavje 3.2.2.)</li> </ul>	<p><b>Slabosti:</b></p> <p>Ves sistem je avtomatiziran in vezan na električno napajanje. V primeru izpada električne energije je sistem neuporaben, razen z zelo dragim neprekinjenim napajanjem (UPS).</p>
---	---

**Prednosti:**

- Arhitekti so rešeni marsikatere zadrege glede oblike hotela, rezerviranega prostora za električne inštalacije ter razmišljanj o udobju strank hotela. (poglavje 3.2.4.)
- Odpade skrb morebitnega nezadovoljstva strank hotela zaradi neznanja tehničnih opcij saj inteligentna soba poskrbi sama zase. (poglavje 3.2.4.)
- Za povezavo elementov za avtomatizacijo je običajno potreben en sam kabel. (poglavje 3.2.4.)
- V odprtem sistemu je vključevanje novih naprav v sistem inteligentnega hotela relativno enostavno. (poglavje 3.2.5.)
- Dodatne prednosti so enotni uporabniški vmesnik, manjši stroški načrtovanja in vzdrževanja ter sistem, ki je pripravljen na prihodnost in prinaša večjo prilagodljivost pri načrtovanju rasti organizacije. (poglavje 5.4.)
- Inteligentni sistem za vodenje energije spremeni pasivno rabo energije v aktivno optimizacijo energije. (poglavje 5.4.)
- Pametni hoteli nudijo varnost, protipožarno zaščito, varujejo življenja, vključujejo komunikacijske sisteme, strežniške sobe, avtomatizirane stroje ter navpično integrirane sisteme, kar ustvari prilagodljiv, trajnostni in stroškovno učinkovit hotel. (poglavje 5.5.)

<b>Priložnosti:</b>	<b>Nevarnosti:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• V zadnjem času je opazen trend (predvsem ker je tehnologija dostopnejša, cenejša) integriranja posameznih delov hišne avtomatizacije v enovit sistem. (poglavje 3.2.)</li> <li>• Z razvojem tehnologije je danih vedno več možnosti povezovanja posameznih komponent v celovito delujoč sistem. (poglavje 3.2.5.)</li> <li>• Inovatorji na trgu prinašajo praktične rešitve za vse, od pametnih omrežij in industrijskih postopkov preko sistemov za nadzor zgradb do pametnih števec ter tipal za domove. Vse to bo prineslo energetske prihranke za stranke, od največjih distributerjev do najmanjših porabnikov. (poglavje 5.1.)</li> <li>• Svet je na robu prehoda v novo dobo, kjer bo inteligentna raba energije postala središče učinkovite rabe energije od elektrarne do vtičnice. Potrebna tehnologija že obstaja in bo hitro ter občutno vplivala na vodenje svetovne energije. (poglavje 5.1.)</li> <li>• Tržne gonilne sile imajo z uporabo boljšega zbiranja podatkov za prepoznavanje in vodenje izboljšanja zmogljivosti skoraj vse poslovne zgradbe ter industrijski postopki povprečni potencial za varčevanje energije v območju od 20 do 30 %. (poglavje 5.2.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporabniki vidijo v avtomatiziranih sistemih prevelik investicijski strošek. (poglavje 3.1.)</li> <li>• Raziskave kažejo, da v sektorju pisarniških zgradb manj kot 30 % pisarn načrtuje kratkoročno vlaganje v rešitve za učinkovito rabo energije, saj domnevajo, da ne bodo mogli izkoristiti vseh potencialnih prihrankov. (poglavje 5.5.)</li> <li>• Dandanes ostaja regulacija energije marsikdaj pasivna dejavnost, kar omejuje uvedbo inteligentnih rešitev v velikem merilu. (poglavje 5.5.)</li> <li>• Tukaj so stroški servisiranja in vzdrževanja posameznih naprav (za nekatere je zakonsko predpisano, lahko pa se tudi zakon spremeni in zahteva še kaj dodatnega).</li> <li>• Združljivost komponent in sistemov različnih proizvajalcev opreme se lahko vedno ne ujema.</li> </ul>



**Priložnosti:**

- Z internetnim povezovanjem izdelkov lahko izboljšamo svoj nadzor na daljavo ali na mestu porabe in s tem prihranimo. (poglavje 5.2.)
- Pri naraščanju cen energije in vedno večjem pritisku po resnično učinkoviti rabi energije se pojavlja rastoče povpraševanje po regulaciji celotnih zgradb kot integriranih sistemov. (poglavje 5.2.)
- Zakonske zahteve pomenijo, da bodo morala podjetja in posamezniki izvajati najnižje predpisane ravni dobrih praks glede učinkovite rabe energije ali pa se soočiti s kaznimi. (poglavje 5.3.)
- Naložbe v energetske učinkovite opremo in načrti za izboljšanje učinkovitosti rabe energije se spreminjajo iz razpoložljive možnosti v obveznost, saj številne države uvajajo predpise in spodbude s finančnimi vplivi, katerih ni mogoče spregledati. (poglavje 5.3.)
- Vladne in nevladne organizacije si prizadevajo zmanjšati rabo energije, onesnaženje ter emisije toplogrednih plinov. Ustvarjajo programe, ki takšna prizadevanja spodbujajo z dajanjem informacij, predlogov za subvencije in virov, s katerimi bo mogoče podjetja usmeriti k splošnemu zmanjšanju operativnih stroškov, povezanih z energijo. (poglavje 5.3.)

<p><b>Priložnosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vsi sektorji spoznavajo, da predpisi ne bodo zadevali le novih zgradb in inštalacij, ampak tudi obstoječe zgradbe, panoge in infrastrukturo. (poglavje 5.3.)</li> <li>• V preteklosti so bili vsi protokoli zaprti, zdaj pa so odprti protokoli najbolj zaželena tehnologija, ki ponuja visoko stopnjo nadzora energije in velike potenciale za doseganje učinkovite rabe energije. (poglavje 5.4.)</li> </ul>	
--	--

**Tabela 2: SWOT analiza hišne avtomatizacije za domove**

<p><b>Prednosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hišna avtomatizacija skrbi, da je bivanje v domovih prijetnejše, brez skrbnejše ter tehnološko naprednejše. (poglavje 2.2.)</li> <li>• Pametni sistemi skrbijo za varčevanje z energijo ter optimizacijo stroškov. (poglavje 3.1.)</li> <li>• Sistem inteligentne hiše je modularen, razširljiv in prosto programirljiv. (poglavje 3.1.1.)</li> <li>• Preko nadzornega sistema lahko uporabnik spremlja porabnike energije. (poglavje 3.2.5.)</li> <li>• Pametni sistem omogoča uporabo enotnega optičnega omrežja. (poglavje 3.1.1.)</li> </ul>	<p><b>Slabosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vsa skrb za pravilno delovanje je prepuščena izvajalcu avtomatizacije, ki mu je dostavljen le predviden način oziroma režim delovanja. (poglavje 3.2.4.)</li> <li>• Uporabniki vidijo v avtomatiziranih sistemih prevelik investicijski strošek. (poglavje 3.1.)</li> <li>• Ves sistem je avtomatiziran in vezan na električno napajanje. V primeru izpada električne energije je sistem neuporaben, razen z zelo dragim električnim napajanjem (UPS).</li> <li>• Brez neprekinjenega napajanja je sistem nevaren, saj ne predvideva evakuacije (možnosti ročnega zagona) in je zato manj primeren za hiše.</li> </ul>
--	---

**Prednosti:**

- Možna je regulacija preko zaslonov na dotik ali preko univerzalnega daljinskega upravljalnika za TV sprejemnik. (poglavje 3.1.3.5.)
- Uporabnik lahko nadzira delovanje svojega doma tudi če ni doma.
- Zunanji in notranji čitalnik kartic ter sobni temperaturni regulator se vizualno lahko prilagajajo. (poglavje 3.1.3.5.)
- Avtomatizacija nam omogoča, da lahko nadziramo tudi našo zunanost. (poglavje 3.2.)
- Pametna hiša starejšim in invalidnim ljudem nudi samostojno in neodvisno življenje. (poglavje 3.2.)
- Inteligentne hiše znajo same reagirati na spremembe v okolju. (poglavje 3.2.)
- Lahko jih nadziramo z glasom ali daljinsko preko Interneta ali GSM-ja. (poglavje 3.2.)
- Naprave inteligentnih zgradb so med seboj povezane in znajo izmenjevati informacije. (poglavje 3.2.1.)
- Inteligentne zgradbe prinašajo prihranek energije pri ogrevanju in klimatizaciji ter prihranek električne energije in naravnih virov. (poglavje 3.2.2.)

<p><b>Prednosti:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arhitekti so rešeni marsikatere zadrege glede oblike hiše, rezerviranega prostora za električne inštalacije ter razmišljanj o udobju uporabnikov. (poglavje 3.2.4.)</li> <li>• Odpade skrb morebitnega nezadovoljstva uporabnikov zaradi neznanja tehničnih opcij saj inteligentna hiša poskrbi sama zase. (poglavje 3.2.4.)</li> <li>• Za povezavo elementov za avtomatizacijo je običajno potreben en sam kabel. (poglavje 3.2.4.)</li> <li>• V odprtem sistemu je vključevanje novih naprav v sistem inteligentne hiše relativno enostavno. (poglavje 3.2.5.)</li> <li>• Končni uporabniki lahko izberejo najboljše razpoložljive možnosti na podlagi potrebnih naložb in pridobljene funkcionalnosti ter v celoti izkoristijo svoje krmilne sisteme.</li> <li>• Inteligentni sistem za vodenje energije spremeni pasivno rabo energije v aktivno optimizacijo energije. (poglavje 5.4.)</li> <li>• Pametne hiše nudijo varnost, protipožarno zaščito, varujejo življenja, vključujejo komunikacijske sisteme, avtomatizirane stroje ter navpično integrirane sisteme, kar ustvari prilagodljivo, trajnostno in stroškovno učinkovito hišo. (poglavje 5.5.)</li> </ul>	
---	--

<b>Priložnosti:</b>	<b>Nevarnosti:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• V zadnjem času je opazen trend (predvsem ker je tehnologija dostopnejša, cenejša) integriranja posameznih delov hišne avtomatizacije v enovit sistem. (poglavje 3.2.)</li> <li>• Z razvojem tehnologije je danih vedno več možnosti povezovanja posameznih komponent v celovito delujoč sistem. (poglavje 3.2.5.)</li> <li>• Vodilne energetske rešitve današnjega časa združujejo dodatne proizvodne kapacitete (vključno z novimi in obnovljivimi viri energije) z učinkovitejšo porabo. Digitalna inteligenca, ki ji pogosto pravimo pametna tehnologija, bo imela ogromno vlogo pri skoraj vseh elementih te rešitve. (poglavje 5.1.)</li> <li>• Inovatorji na trgu prinašajo praktične rešitve za vse, od pametnih omrežij in industrijskih postopkov preko sistemov za nadzor zgradb do pametnih števecov ter tipal za domove. Vse to bo prineslo energetske prihranke za stranke, od največjih distributerjev do najmanjših porabnikov. (poglavje 5.1.)</li> <li>• Svet je na robu prehoda v novo dobo, kjer bo inteligentna raba energije postala središče učinkovite rabe energije od elektrarne do vtičnice. Potrebna tehnologija že obstaja in bo hitro ter občutno vplivala na vodenje svetovne energije. (poglavje 5.1.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uporabniki vidijo v avtomatiziranih sistemih prevelik investicijski strošek. (poglavje 3.1.)</li> <li>• Dandanes ostaja regulacija energije marsikdaj pasivna dejavnost, kar omejuje uvedbo inteligentnih rešitev v velikem merilu. (poglavje 5.5.)</li> <li>• Tukaj so stroški servisiranja in vzdrževanja posameznih naprav (za nekatere je zakonsko predpisano, lahko pa se tudi zakon spremeni in zahteva še kaj dodatnega).</li> <li>• Življenjska doba posameznih delov in garancija sta lahko za privaten dom prekratki – velik strošek za majhne porabnike.</li> <li>• Cena zavarovanja opreme ne predstavlja majhen znesek denarja posamezniku.</li> <li>• Združljivost komponent in sistemov različnih proizvajalcev opreme se lahko vedno ne ujema.</li> </ul>

**Priložnosti:**

- Z internetnim povezovanjem izdelkov lahko izboljšamo svoj nadzor na daljavo ali na mestu porabe in s tem prihranimo. (poglavje 5.2.)
- Pri naraščanju cen energije in vedno večjem pritisku po resnično učinkoviti rabi energije se pojavlja rastoče povpraševanje po regulaciji celotnih zgradb kot integriranih sistemov. (poglavje 5.2.)
- Zakonske zahteve pomenijo, da bodo morala podjetja in posamezniki izvajati najnižje predpisane ravni dobrih praks glede učinkovite rabe energije ali pa se soočiti s kaznimi. (poglavje 5.3.)
- Naložbe v energetske učinkovite opremo in načrti za izboljšanje učinkovitosti rabe energije se spreminjajo iz razpoložljive možnosti v obveznost, saj številne države uvajajo predpise in spodbude s finančnimi vplivi, katerih ni mogoče spregledati. (poglavje 5.3.)
- Vsi sektorji spoznavajo, da predpisi ne bodo zadevali le novih zgradb in inštalacij, ampak tudi obstoječe zgradbe, panoge in infrastrukturo. (poglavje 5.3.)
- V preteklosti so bili vsi protokoli zaprti, zdaj pa so odprti protokoli najbolj zaželena tehnologija, ki ponuja visoko stopnjo nadzora energije in velike potenciale za doseganje učinkovite rabe energije. (poglavje 5.4.)

V SWOT analizah smo ugotovili, da lahko predlagana rešitev prinese številne ugodnosti oziroma prednosti. V prvi vrsti so: prijetnejše, brez skrbnejše in tehnološko naprednejše bivanje, varčevanje z energijo in naravnimi viri (različnimi vrstami goriv in vodo) ter optimizacija stroškov, kar pozitivno učinkuje na celotno gospodarstvo. Sistem inteligentne zgradbe je modularen (prilagodljiv), razširljiv, ki se dodatno prilagodi potrebam naročnika ter prosto programirljiv, kar omogoča dodajanje/odvzemanje posameznih sklopov delovanja inteligentne sobe po želji kupca oz. končnega uporabnika. Preko centralnega nadzornega sistema (CNS), ki predstavlja sistem za krmiljenje zgradbe, ki zajema celotno avtomatizacijo in krmiljenje zgradbe (CNS, 2014), lahko spremljamo porabnike energije. Kartični sistem v hotelu omogoča nivojski dostop, ki pomeni možnost izbiranja nivojev dostopa posameznim uporabnikom programa (Kartični sistem, 2014). Z omenjenim sistemom je možno alarmiranje upravljavca v primeru nenormalnih dogodkov v objektu (izliv vode, SOS signalizacija in tako dalje) in uporaba enotnega optičnega omrežja s katerim imamo lahko nadzor nad delovanjem v notranjosti in zunanosti svojega doma (lokalno z glasom ali daljinsko preko Interneta ali GSM-ja). Različne naprave (za gretje, klimatizacijo, ventilacijo, sanitarno vodo, okenske rulete in podobno) lahko vodimo preko zaslonov na dotik, katerih okvir lahko vizualno sami izberemo, ali kar preko univerzalnega daljinskega upravljalnika za televizor. Pametna hiša je v veliko pomoč tudi starejšim in invalidnim ljudem, saj jim pomaga do samostojnejšega in neodvisnega življenja, kar olajšuje življenje tako njim samim kot tudi svojcem. V primeru spremembe okolja lahko sama reagira, saj so naprave med seboj povezane (lahko z enim samim kablom) in znajo izmenjevati informacije, zato odpade skrb morebitnega nezadovoljstva uporabnikov zaradi neznanja tehničnih opcij, npr. če se zunaj ohladi oz. temperatura pade pod določeno stopinjo, sistem sam zažene ogrevanje. Ob razširitvi sistemov za avtomatizacijo se lahko pričakujejo tudi nova delovna mesta, predvsem na področju služb načrtovanja, svetovanja, instalacije in vzdrževanja, poleg tega je delo arhitektov olajšano saj jim ni več potrebno razmišljati o rezervnem prostoru za električne inštalacije in udobju uporabnikov, kjer se zmanjšajo stroški načrtovanja. V odprtem sistemu je vključevanje novih naprav relativno enostavno, pri čemer je olajšano tudi delo inštalaterjev. Uporabniki se lahko odločijo za različne možnosti s pripadajočim financiranjem in funkcionalnosti ter krmilne sisteme v popolnosti izrabijo. Hoteli s »pametnimi«

sistemi privarčujejo tudi pri vzdrževanju hotela, saj sistem sam poskrbi, da se neporabljen energija ne troši in spremeni pasivno rabo energije v aktivno optimizacijo energije. Takšen sistem se pričakuje v prihodnosti saj ustvarja zgradbe, ki sledijo načelu skrbnega ravnanja z okoljem in ohranjanja naravnih virov, kar je vedno bolj pomembno. Njihova gradnja in uporaba je ekonomična.

Zaradi vedno cenejše oz. dostopnejše tehnologije se opazi vedno več različnih možnosti integriranja posameznih delov hišne avtomatizacije v enovit sistem, kar je priložnost za širitev omenjene avtomatizacije. Kot smo že omenili, je učinkovita poraba energije vedno pomembnejša, iz finančnega vzroka, pa tudi zaradi vedno manjših količin neobnovljivih virov energije (nafte, premoga, zemeljskega plina, lesa), zato je sistemov za regulacijo zgradb, pametnih števec ter tipal na trgu vedno več, kar bo občutno vplivalo na porabo svetovne energije. Svetovne sile imajo potencial varčevanja energije v območju 20-30%. Pri tem nam lahko pomaga internetno povezovanje s katerim izboljšamo svoj nadzor na mestu porabe ali na daljavo. Zaradi vedno višjih cen energije, velikem pritisku po čim bolj učinkoviti rabi energije, različnih programov, ki varčevanje z energijo spodbujajo, je zanimanja za celotne nove in obstoječe zgradbe, kot integrirane sisteme, vedno več. Odprti protokol (standard serijske komunikacije, ki je na voljo vsakemu proizvajalcu krmilnikov, na podlagi ustreznega licenčnega dogovora) je dandanes najuspešnejša tehnologija, ki pomeni veliko vodenja z energijo in potenciala za učinkovito rabo energije.

Poleg številnih prednosti in priložnosti pa se ne moremo izogniti tudi nekaj potencialnim slabostim in nevarnostim, katere pa sicer posamezniku ne bi ogrozile izvedbo oziroma povzročile težave, temveč je skrb na ramenih izvajalca, ki je odgovoren za pravilno delovanje in aplikacijo. Slabost je tudi v tem, da investitorji vidijo v avtomatiziranih sistemih preveliko investicijo. Ves omenjeni sistem je vezan na električno napajanje in je v primeru izpada elektrike nevaren, ker ne omogoča ročnega zagona oziroma deluje naprej samo z dragim električnim napajanjem, kar ni cenovno dostopno marsikateri hiši.

Razširjenost omenjenih sistemov zavirajo tudi nevarnosti, katerim se težko oz. se ne moremo izogniti. Tukaj so investitorji, ki včasih razmišljajo napačno, ko smatrajo »pametne sisteme« samo kot neupravičen in neekonomičen strošek. Raziskave tudi

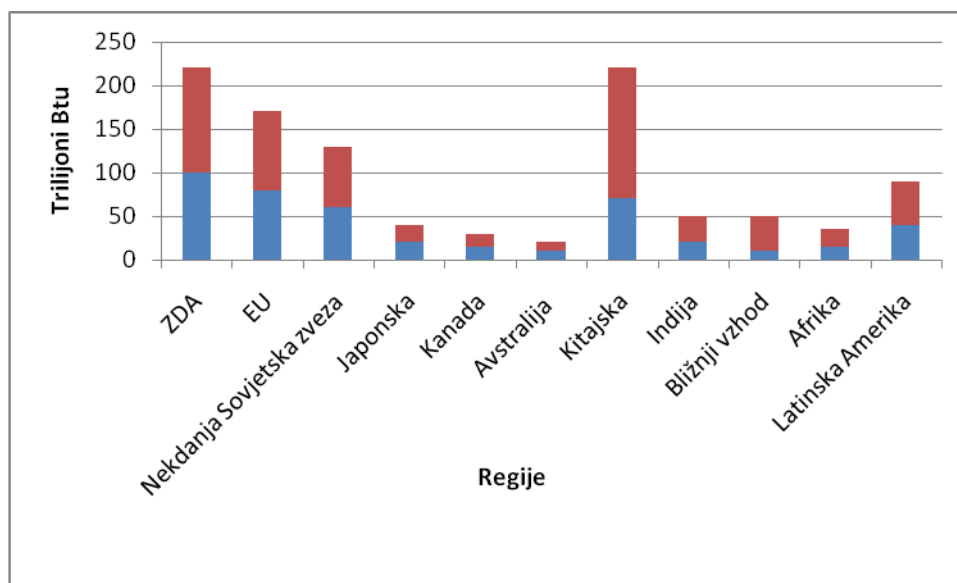


kažejo, da niti 30% pisarn ne planira rešitev učinkovite rabe energije, ker menijo, da se investicija ne povrne oz. ne verjamejo v prihranke. Dandanes je premalo aktivne regulacije energije, kar zavira inteligentne rešitve in je slabo, saj bi morali narediti vse, kar je v naših močeh, za čim bolj učinkovito rabo energije, predvsem pri neobnovljivih virih energije, ki jih je vedno manj. Poleg nakupa omenjenih avtomatiziranih sistemov so tu tudi stroški servisiranja oziroma vzdrževanja naprav. Nekateri deli nimajo velike življenjske dobe, zato je nakup avtomatiziranega sistema prevelika investicija za majhne porabnike, dobavni rok novega rezervnega dela pa lahko ne ustreza oz. je predolg, predvsem za hotele, ki lahko občutijo izgubo dobička zaradi prazne sobe. Sistem moramo tudi zavarovati, kjer se pojavi dodaten znesek denarja. Ker je različnih ponudnikov omenjenih komponent in sistemov več, se združljivost med tehnologijami različnih proizvajalcev lahko ne sklada.

## 5 KONCEPT UČINKOVITE RABE ENERGIJE

### 5.1 Hiter nastanek koncepta inteligentne rabe energije

Povpraševanje po energiji že več let raste hitreje od proizvodnje, kar pomeni, da so za doseganje trajnostnega razvoja jasno potrebni učinkovita proizvodnja, dobava in poraba energije. Povedano preprosto: svet porablja preveč energije in na neučinkovit način. (Inteligentna energija, 2014)

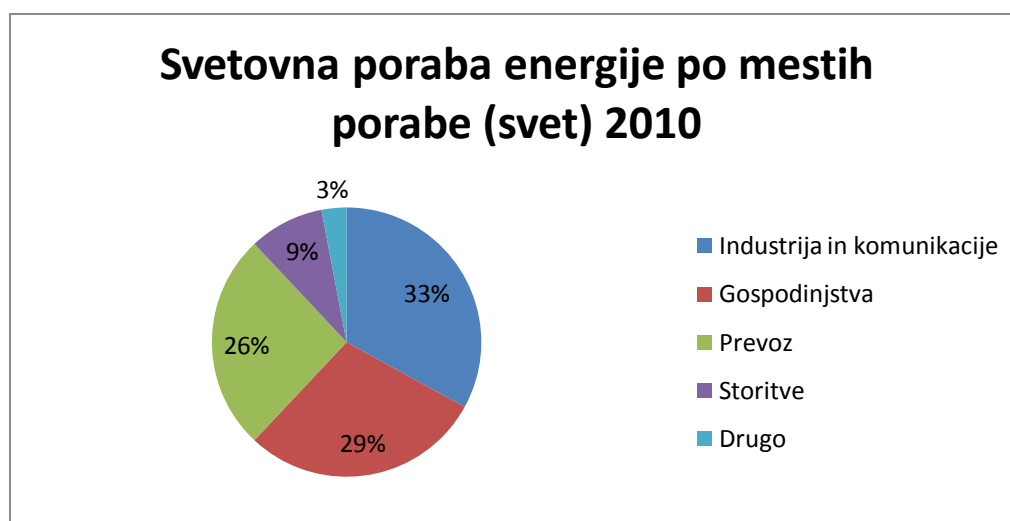


Slika 16: Svetovna poraba energije po regijah, 2000 (modro) - 2030 (rdeče) (Inteligentna energija, 2014)

Svetovna poraba energije se bo do leta 2030 dvignila (slika 14). Poraba energije je na grafu prikazana z enoto Btu, kar pomeni Britansko toplotno enoto (British thermal unit). (Btu, 2014) Vodilne energetske rešitve današnjega časa združujejo dodatne proizvodne kapacitete (vključno z novimi in obnovljivimi viri energije) z učinkovitejšo porabo. Digitalna inteligenca, ki ji pogosto pravimo pametna tehnologija, bo imela ogromno vlogo pri skoraj vseh elementih te rešitve. Na dobavni strani je izziv učinkovita modernizacija omrežij za dobavo energije, pri tem pa vključiti bolj raznoliko paleto tehnologij za proizvodnjo energije. Na strani porabe imamo ogromno priložnosti za optimizacijo porabe na mestu uporabe. Današnja tehnologija pomeni, da bi lahko svet deloval z enako mero funkcionalnosti in udobja pri za 30 % manjši porabi energije. (Inteligentna energija, 2014) Energetika je spoznala, da lahko avtomatizirana tehnologija izboljša učinkovitost rabe energije

skozi celotno verigo od mesta proizvodnje do mesta porabe. V pametnih rešitvah umetna inteligenca nadgrajuje infrastrukturo za proizvodnjo, prenos, distribucijo in vodenje komunikacijske ter računalniške infrastrukture, ki omogoča zbiranje podatkov in vodenje naprav za merjenje ter regulacijo energije, učinkovitejšo rabo, večjo varnost in manjše stroške. Zgradbe porabijo več kot 40 % skupne energije sveta, največji porabniki pa so ogrevanje, hlajenje in razsvetljava, ki pomenijo približno 25 % emisij CO<sub>2</sub> na svetu. (Inteligentna energija, 2014)

Vsak dan se gradijo nove zgradbe, katere porabijo več energije, kot je potrebno, milijoni današnjih energetsko neučinkovitih zgradb pa bodo ostali v uporabi tudi leta 2050. Inovatorji na trgu prinašajo praktične rešitve za vse, od pametnih omrežij in industrijskih postopkov preko sistemov za nadzor zgradb do pametnih števec ter tipal za domove. Vse to bo prineslo finančne in energetske prihranke za stranke, od največjih distributerjev do najmanjših porabnikov. Najpomembneje pa je, da je mogoče hitro izvesti ogromne finančne in energetske izboljšave s tehnologijo in strokovnim znanjem, katera sta že na voljo. Svet je na robu prehoda v novo dobo, kjer bo inteligentna raba energije postala središče učinkovite rabe energije od elektrarne do vtičnice. Potrebna tehnologija že obstaja in bo hitro ter občutno vplivala na regulacijo svetovne energije.



Slika 17: Svetovna poraba energije (Inteligentna energija, 2014)

Slika 15 prikazuje sektorje in deleže porabe energije za leto 2010.

Če izrazimo v valuti je šlo za industrijo in komunikacijo 100 mio US \$ in sicer za razsvetljavo 32 mio US \$, ogrevanje 28 mio US \$, klimatizacijo in hlajenje 12 mio US \$, prezračevanje 8 mio US \$, opremo IT 4 mio US \$, segrevanje vode 3 mio US \$ ter druge naprave 13 mio US \$.

»Drugo« vključuje gradbeništvo, kmetijstvo (vključno z rastlinjaki) in ribištvo. »Storitve« vključujejo prosti čas, poslovne storitve in podatkovne centre.

## **5.2 Izzivi za stranke in tržne gonilne sile**

Vsi vedo, da stvari, ki jih ni mogoče meriti, ni mogoče voditi, zato pa tudi ne izboljšati. Tržne gonilne sile imajo z uporabo boljšega zbiranja podatkov za prepoznavanje in regulacijo izboljšanja zmogljivosti skoraj vse poslovne zgradbe ter industrijski postopki povprečni potencial za varčevanje energije v območju od 20 do 30 %. (Inteligentna energija, 2014)

Če lahko dostopamo in nadzorujemo podatke ter opremo, so prednosti ogromne - več informacij pomeni preprostejše odpravljanje težav, optimiziranje energije in izboljšanje našega udobja. Ker predstavljajo jedrne funkcije zgradb približno 40 % svetovne porabe energije, so priložnosti, katere prinaša internetno povezovanje izdelkov, s katerimi lahko izboljšamo svoj nadzor na daljavo ali na mestu porabe, resnično ogromne.

Naložbe v proizvodnjo, prenos in distribucijo bodo ključne pri določanju ter nadgrajevanju sistemov za dobavo električne energije prihodnosti, resnične prihranke pa bo na koncu prineslo inteligen nadzor porabe energije v pametnih zgradbah in domovih. Pri naraščanju cen energije in vedno večjem pritisku po resnično učinkoviti rabi energije se pojavlja rastoče povpraševanje po vodenju celotnih zgradb kot integriranih sistemov. Pametna zgradba dopušča lastnikom in upravnikom optimizacijo možnih prednosti ter prihrankov, ko opremo, ki je povezana z različnimi sistemi zgradb (na primer ogrevalno-klimatski sistemi, protipožarna zaščita in varovanje), združijo v en usklajen sistem za avtomatizacijo in vodenje. Seveda pa je kljub prepričljivim poslovnim načrtom in razpoložljivi tehnologiji obsežen prehod na konvergentne inteligentne rešitve med porabniki energije pogosto pomenil izzive za

stranke, katere so si želele prilagodljivosti, neodvisnosti in resnično integriranih rešitev.

### **5.3 Predpisi spodbujajo učinkovito rabo energije po vsem svetu**

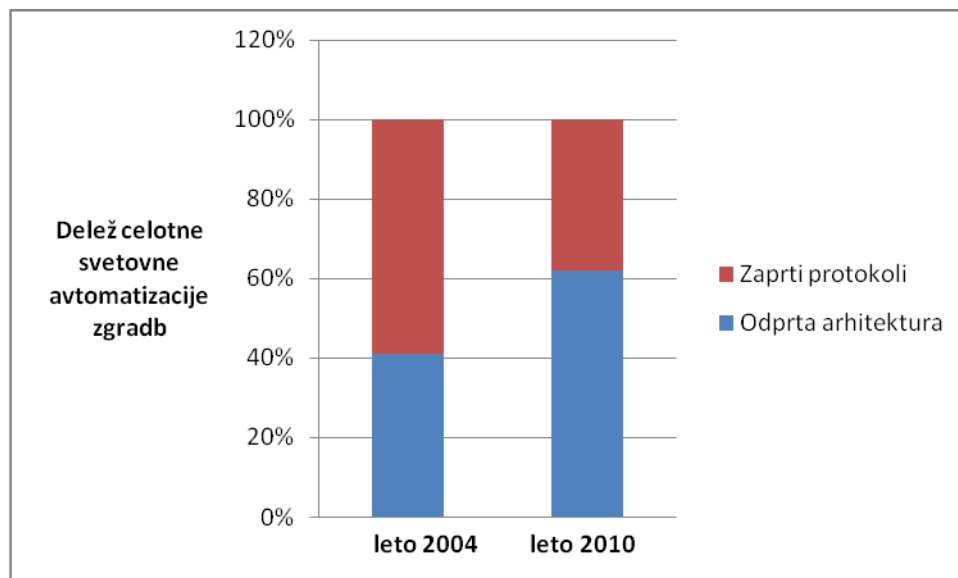
Različni vplivi po vsem svetu spodbujajo povečevanje učinkovitosti rabe energije v zgradbah in industriji. Zakonske zahteve pomenijo, da bodo morala podjetja in posamezniki izvajati najnižje predpisane ravni dobrih praks ali pa se soočiti s kaznimi. (Inteligentna energija, 2014)

Naložbe v energetske učinkovite opreme in načrti za izboljšanje učinkovitosti rabe energije se spreminjajo iz razpoložljive možnosti v obveznost, saj številne države uvajajo predpise in spodbude s finančnimi vplivi, katerih ni mogoče spregledati. Vladne in nevladne organizacije si prizadevajo zmanjšati rabo energije, onesnaženje ter emisije toplogrednih plinov. Ustvarjajo programe, ki takšna prizadevanja spodbujajo z dajanjem informacij, predlogov za subvencije in virov, s katerimi bo mogoče podjetja usmeriti k splošnemu zmanjšanju operativnih stroškov, povezanih z energijo. Vsi sektorji spoznavajo, da predpisi ne bodo zadevali le novih zgradb in inštalacij, ampak tudi obstoječe zgradbe, panoge in infrastrukturo. Glavni izzivi so povezani s človeškim obnašanjem, financami, osebnimi motivacijami in poznavanjem obstoječih priložnosti. Zakonodaja in izobraževanje lahko imata pomembno vlogo pri vplivanju na postopke nadgradnje, povezane z učinkovito rabo energije. Kljub temu pa nobena zakonodaja sama po sebi še ne more spreminjati najpomembnejših vplivov na trg.

### **5.4 Odprta arhitektura: Ključni predpogoj za rast**

Inteligentno energetske omrežje izkorišča internetne koncepte, kot je povezovanje izdelkov in sistemov v omrežja naprav, katera medsebojno komunicirajo v realnem času. Rešitev za doseganje resnično energetske učinkovitega poslovanja je interoperabilnost, ki jo dosežemo, ko se lahko komponente različnih proizvajalcev, povezane z različnimi sistemi, medsebojno »pogovarjajo« in nemoteno sodelujejo za doseganje popolne operativne učinkovitosti. Žal pa v zadnjem desetletju prevlada zaprtih protokolov ni uspela zagotoviti potrebne odprtosti in je upočasnila razvoj trga (slika 16). Odprta arhitektura (tip računalniške arhitekture ali programske arhitekture,

ki služi lažjemu dodajanju, nadgrajevanju in menjavi komponent) je ključni predpogoj za uvajanje modelov pametnih zgradb, ki so bistveni za povezovanje in ustvarjanje pametnih električnih omrežij. (Inteligentna energija, 2014)



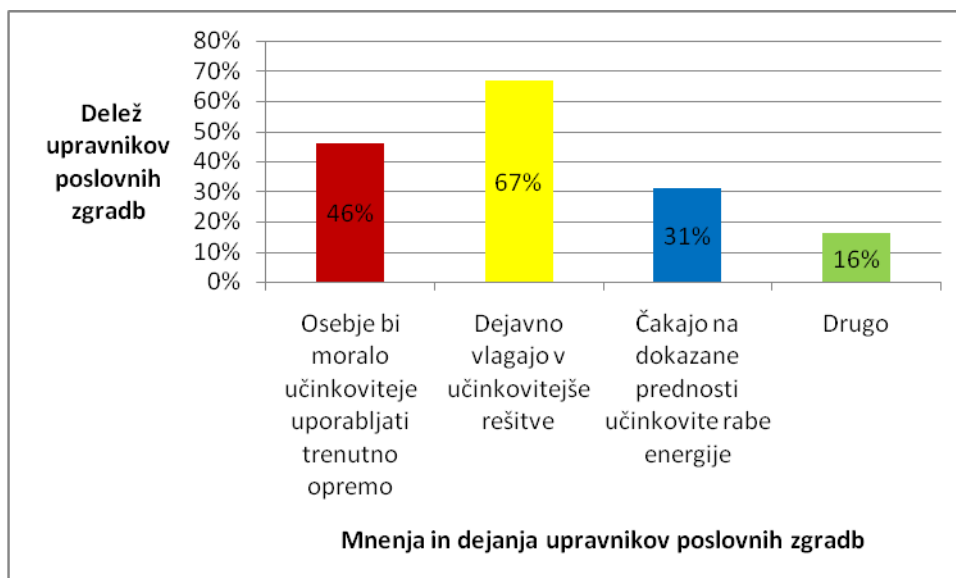
**Slika 18: Rešitve za avtomatizacijo zgradb po komunikacijskih protokolih (svet), leti 2004 in 2010 (Inteligentna energija, 2014)**

Odprta arhitektura določa komunikacijske protokole, ki omogočajo izmenjavo informacij, sinhronizacijo opreme in doseganje optimalne zmogljivosti zgradbe s sistemi za regulacijo zgradb različnih ponudnikov. V preteklosti so bili vsi protokoli zaprti, zdaj pa so odprti protokoli najbolj zaželeno tehnologija, ki ponuja visoko stopnjo vodenja energije in velike potencialne za doseganje učinkovite rabe energije. Odprta arhitektura omogoča uporabo modulov, opreme različnih proizvajalcev in lažje ugotavljanje napak. Tradicionalni pristop je bil, da vse podrejene naprave, katere porabljajo energijo, na primer ogrevalno-klimatski sistemi, razsvetljava ali nadzor dostopa, delujejo ločeno. Kadar sistemi različnih proizvajalcev niso združljivi, čaka lastnike sistemov težka naloga, če želijo izboljšati zmogljivost svojih sistemov. Kadar je treba zaradi izmenjave informacij povezovati opremo različnih ponudnikov, so potrebni prehodi. S tem se pojavi tudi potreba po programski in strojni opremi po meri, ki zahteva veliko financ ter časa za vgradnjo in vzdrževanje. Sinergije, katere omogoča integracija ločenih sistemov povečujejo število razpoložljivih strategij za regulacijo ločenih izdelkov in zmanjšanje porabe energije. Končni uporabniki lahko izberejo najboljše razpoložljive možnosti na podlagi

potrebnih naložb in pridobljene funkcionalnosti ter v celoti izkoristijo svoje krmilne sisteme, da dosežejo, da je njihova zgradba energijsko in stroškovno učinkovitejša ter prijazna okolju. Dodatne prednosti so enotni uporabniški vmesnik, manjši stroški načrtovanja in vzdrževanja ter sistem, ki je pripravljen na prihodnost in prinaša večjo prilagodljivost pri načrtovanju rasti organizacije. Sistemi, ki temeljijo na odprtih komunikacijskih standardih, prinašajo resnično dodano vrednost za zgradbo in poslovni sistem. Inteligentni sistem za upravljanje energije spremeni pasivno rabo energije v aktivno optimizacijo energije. To je kritična točka, ki jo morajo ponudniki razložiti svojim strankam, ob tem pa morajo spodbujati tudi potrebne spremembe praks za nadzor energije.

## **5.5 Spreminjanje obnašanja strank: Ključ do resnične učinkovitosti**

Najuspešnejše rešitve za nadzor energije so zasnovane za uvajanje različnih sprememb na področju vodenja in porabe različnih sistemov. To zahteva dejanske spremembe obnašanja in jasno razumevanje naložb, katere so potrebne za spreminjanje utečenih praks. Izziv za ponudnike na tem trgu je, da strankam ponudijo rešitve, s katerimi se lahko hitro poistovetijo in s katerimi zlahka spremenijo svoje ravnanje ter odnos do regulacije energije. Inteligentni sistem za nadzor energije brez potrebe po velikih naložbah spremeni pasivno rabo energije v aktivno optimizacijo energije, saj strankam ponuja nadzor, ki si ga želijo, in prihranke, katere zahtevajo. Na ciljni strani energetskega cikla je kritična konvergenca med sistemom avtomatizacije, digitalno inteligenco in energetske infrastrukturo. Tradicionalni inštalirani sistemi sicer omogočajo izboljšano interoperabilnost in vodenje na mestu uporabe, vendar se končni uporabniki vedno ne zavedajo zmogljivosti svojega sistema in se odločajo na podlagi zastarelih rešitev. Raziskave kažejo, da v sektorju pisarniških zgradb manj kot 30 % pisarn načrtuje kratkoročno vlaganje v rešitve za učinkovito rabo energije, saj domnevajo, da ne bodo mogli izkoristiti vseh potencialnih prihrankov. (Inteligentna energija, 2014)



**Slika 19: Odnos velikih podjetij do učinkovite rabe energije v zgradbah (svet) 2010 (Inteligentna energija, 2014)**

Graf na sliki 17 je izdelan na podlagi ankete opravljene med več kot 250 upravitelji poslovnih zgradb z več kot 500 zaposlenimi.

V pametnih zgradbah inteligentne rešitve za vodenje in regulacijo vključujejo konvergenco regulacije zgradb ter energije z varnostjo, protipožarno zaščito, varovanjem življenj, komunikacijskimi sistemi, strežniškimi sobami, avtomatizacijo strojev ter navpično integriranimi sistemi, kar ustvari izredno prilagodljivo, trajnostno in stroškovno učinkovito zgradbo. Dandanes ostaja nadzor energije marsikdaj pasivna dejavnost, kar omejuje uvedbo inteligentnih rešitev v velikem merilu. Dejstvo je tudi, da okoljevarstveni razlogi, kot je zmanjšanje ogljičnega odtisa, pridobivajo na pomembnosti kot gonilo za posodobitve, katere povečujejo energetska učinkovitost, še vedno pa se stranke za spremembe odločajo predvsem zaradi zmanjševanja stroškov. Obvezni so zmanjšani stroški skozi življenjsko dobo in precej kratko obdobje povrnitve naložbe. Najpomembnejše je dejstvo, da imajo vodilno vlogo tisti, ki so proaktivni in pred konkurenco na področju optimizacije svoje učinkovitosti, namesto da bi čakali, da bi jih k spremembam prisilili predpisi ali naraščajoči stroški za energijo.



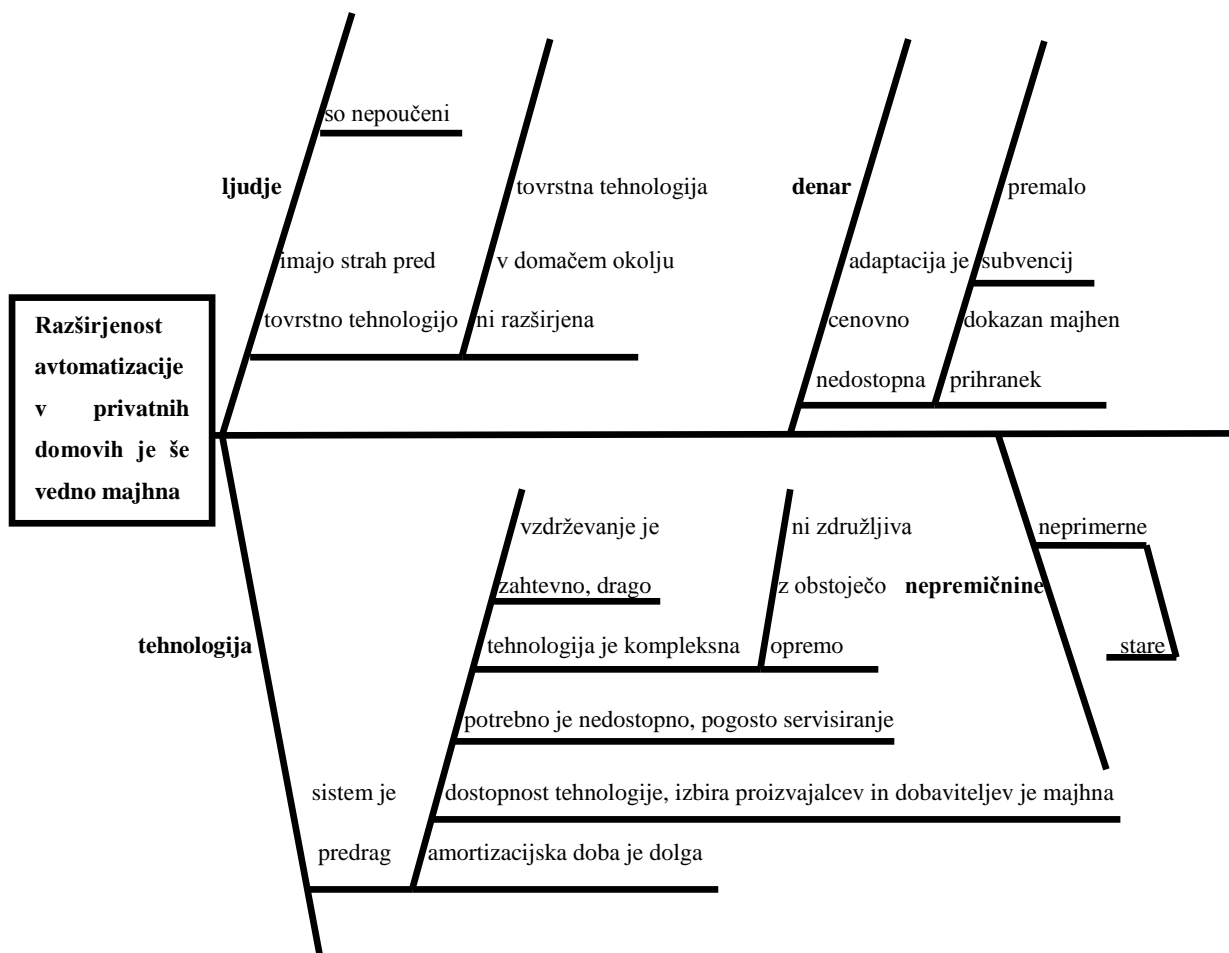
## 6 VZROKI ZA (PRE)MAJHNO RAZŠIRJENOST SODOBNE TEHNOLOGIJE PO OBJEKTIH

V tem poglavju smo podrobno raziskali vzroke za neprivlačnost oziroma majhno razširjenost sodobne tehnologije po posameznih objektih. Osredotočili smo se predvsem na stanovanjske hiše, kjer še vedno prevladuje mnenje, da se vlaganje v najmodernejšo tehnologijo nikoli ne povrne. Soočili smo se tudi s posledicami, katere določene odločitve o investiciji lahko povzročijo, tako pozitivne kot tudi negativne. V ta namen smo uporabili C&E orodje ali diagram vzrokov in posledic.

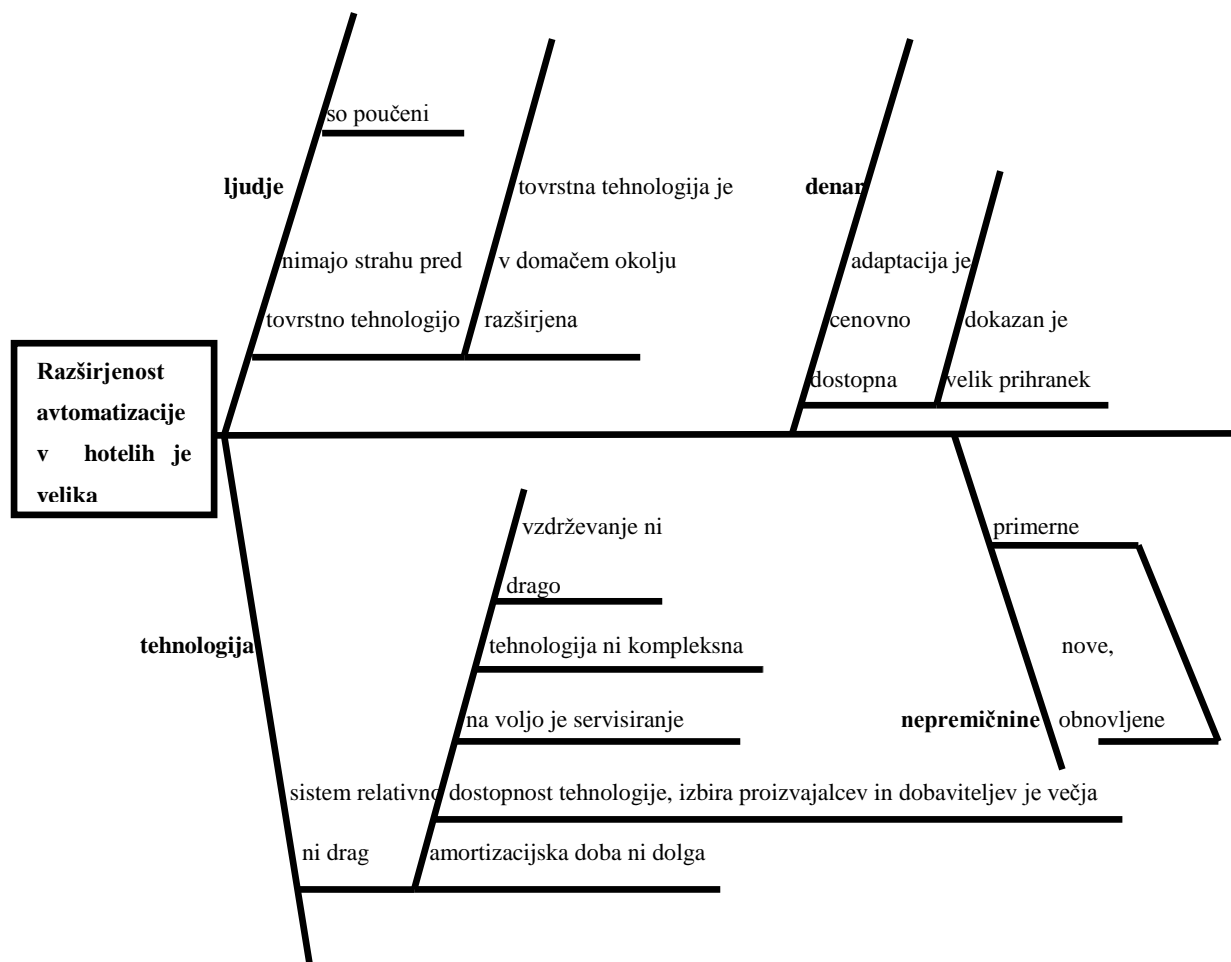
Za lažje opredeljevanje diagrama vzrokov in posledic Cikajlo in Gider poudarjata, da je diagram vzrokov in posledic (angl. Cause and Effects Diagram, C and E Diagram) orodje, s katerim tim grafično predstavi vse s problemom povezane vzroke, katere mu jih je uspelo določiti. Namen diagrama je odkriti ključne vzroke posebnega problema. Večina vzrokov namreč ni neodvisna, temveč so medsebojno odvisni, torej med njimi obstajajo nekatere povezave. (Cikajlo in Gider, 2010, str. 67)

Pogosto diagram vzrokov in posledic imenujemo Işikavov diagram (imenovan po Kausu Işikavi, ki je uporabil tehniko že leta 1960) ali diagram ribja kost, ker je njegova oblika zelo podobna ribji kosti. Z njim poiščemo vzroke za probleme in ne le simptomov. Celoten tim je usmerjen na iskanje dejanskih vzrokov, ki so razdeljeni na: človek, stroj, material, metode.

Preko diagrama vzroka in posledic smo ugotovili, zakaj je razširjenost avtomatizacije v privatnih domovih še vedno majhna, kljub temu, da smo v poglavju 3 in 4 ugotovili, da omogoča energetske in finančne prihranke ter učinkoviti nadzor z energijo in udobjem med prisotnostjo in odsotnostjo ljudi.



V zgornjem diagramu vzrokov in posledic vidimo razloge, zakaj avtomatizacija v domovih ni tako »priljubljena« kot v hotelih. Ljudje imajo strah pred »pametno« tehnologijo saj so o slednjem nepoučeni, razlog pa je lahko tudi, da takšni sistemi v domačem okolju niso razširjeni. V nekaterih primerih je adaptacija cenovno nedostopna, poleg tega primanjkuje ustreznih subvencij, katere bi omenjeno tehnologijo zagovarjale. Dokazan prihranek na družinsko hišo je premajhen, da bi ljudi prepričalo. Problem se skriva tudi v zelo dragem sistemu, dragem in zahtevnem vzdrževanju, poleg tega je tehnologija kompleksna in ni združljiva z obstoječo opremo, zato je potrebna zamenjava vseh komponent in reagenta, kar zahteva dodaten čas in denar. Ob izbiri takšne vrste tehnologije imamo le nekaj proizvajalcev in dobaviteljev. Odločitev za avtomatizirane sisteme lahko otežuje amortizacijska doba, ki ni ravno kratka. Srečujemo pa se lahko tudi z neprimernimi, prestarimi nepremičninami, kar nam da misliti ali se vgradnja takšne tehnologije sploh splača.



V hotelih pa ima avtomatizacija dandanes tako velik pomen, da si hotela brez pametnih stikal skoraj ne znamo več predstavljati. Razlogi za veliko razširjenost avtomatizacije v hotelih so ravno nasprotni kot pri privatnih domovih. Ravno zaradi tako velike razširjenosti so ljudje o tem bolj poučeni in nimajo »strahu« pred takšno tehnologijo. Tu pa je seveda tudi denar, saj si hotel kot podjetje adaptacijo lažje privošči kot posameznik, s tem pa tudi prihrani pri energiji, saj veliko gostov z njo ne ravna varčno kot doma. Sistem in njegovo vzdrževanje za hotel relativno ni drago, saj se investicija povrne, s kompleksnostjo tehnologije in servisiranjem nima problemov, ker so za omenjeno zaposleni tehnologi in serviserji. Ker pa je razširjenost avtomatizacije v hotelih velika, je posledično lažja tudi dostopnost do tehnologije, izbira proizvajalcev in dobaviteljev je večja. Tu je pa tudi amortizacijska doba, ki ni dolga. Novi, obnovljeni hoteli so torej zelo primerni za vgradnjo omenjenih »pametnih« sistemov.

## 7 ZAKLJUČEK

V diplomskem delu smo se osredotočili na vprašanje, zakaj je tolikšna razlika v obsegu avtomatizacije v privatnih domovih in hotelih. V ospredju je prevelika investicija v avtomatizirane sisteme za privatne domove, katero si hoteli lažje privoščijo oziroma se jim naložba skoraj zanesljivo povrne. Ker je razširjenost omenjenih sistemov v privatnih domovih zelo majhna, so ljudje o tem tudi premalo poučeni, zato bi avtomatizacijo zgradb (posebej privatnih domov) morali spodbujati z dajanjem več informacij in poudarjanjem prednosti in priložnosti takšnih sistemov. Nekatere zgradbe so za vgradnjo avtomatiziranih sistemov lahko tudi neprimerne oziroma prestare. SWOT analiza prikazuje veliko oziroma več prednosti in priložnosti kot slabosti in nevarnosti omenjenih sistemov. Nobena od negativnih ugotovitev pa ni nepremostljiva, zato vidimo v uvajanju takšnih sistemov v privatnih domovih dolgoročne učinke. Avtomatizacija bi morala biti ob gradnji novih montažnih hiš, gradnji na ključ del ponudbe, prav tako pa bi morala biti na voljo ugodna posojila za celostne trajne rešitve. Ugotovili smo, da že 67% podjetij vlaga v rešitve za učinkovito rabo energije in s tem v avtomatizirane sisteme, s katerimi zmanjšamo njeno porabo, s tem pa lahko tudi prispevamo k čistejšemu okolju. Pomembna rešitev avtomatizacije zgradb je odprta arhitektura. V prihodnosti lahko pričakujemo vedno več zgradb z omenjenimi sistemi, s tem pa tudi vedno nižje in dostopnejše cene le-teh. Takšna tehnologija tako čez nekaj let ne bo manjkala v marsikateri zgradbi, tudi privatnem domu. Postala bo obvezna oprema vsakega hotela, kar je danes že zelo razširjeno, pa tudi vsakega privatnega doma in ne bo več stvar »luksuza«, kar za povprečne posameznike pomeni dandanes. Investicija v avtomatizirane sisteme bo tako povrnjena tudi njim.

## 8 LITERATURA

**Btu.** (2014) Pridobljeno 6.6.2014 s svetovnega spleta:

<http://www.mojprihranek.si/novice/hlajenje-prezracevanje-in-klimatizacija/oznaka-toplotne-moci-in-energijska-ucinkovitost-klimatske-naprave.html>

**Cikajlo, I., Gider, F.** (2010). Tehnike reševanja problemov. Nova Gorica: Univerza

**CNS.** (2014) Pridobljeno 26.4.2014 s svetovnega spleta: ([http://www.feniks-pro.com/pdf/clanek\\_projektiranje.pdf](http://www.feniks-pro.com/pdf/clanek_projektiranje.pdf))

**Datapan.** (2013) Pridobljeno 8.5.2013 s svetovnega spleta:

<http://www.datapan.si/podjetje/kontakti>

**Elektro omarica.** (2013) Pridobljeno 4.11.2013 s svetovnega spleta:

<https://www.google.si/search?q=elektro+omarca&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=e393Uq-3Fuq04ATasYDoAw&ved=0CCoQsAQ&biw=1366&bih=681>

**Elektronski ključ.** (2013) Pridobljeno 4.11.2013 s svetovnega spleta:

[https://www.google.si/search?q=elektronski+klju%C4%8D&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=DIF3Uq3YGanD4gTw\\_4CABw&ved=0CAcQ\\_AUoAQ&biw=1366&bih=681#q=RFID+kartica+za+odpiranje+vrat&tbm=isch](https://www.google.si/search?q=elektronski+klju%C4%8D&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=DIF3Uq3YGanD4gTw_4CABw&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1366&bih=681#q=RFID+kartica+za+odpiranje+vrat&tbm=isch)

**Inteligentna energija.** (2014) Pridobljeno 15.2.2014 s svetovnega spleta:

[http://www2.schneider-electric.com/documents/support/white-papers/998-3162\\_frost-and-sullivan\\_Slovenian.pdf](http://www2.schneider-electric.com/documents/support/white-papers/998-3162_frost-and-sullivan_Slovenian.pdf)

**Kartični sistem.** (2014) Pridobljeno 26.4.2014 s svetovnega spleta:

<http://www.mojepodjetje.com/kajjenivojskidostop.asp>

**Park Hotel Bohinj.** (2013) Pridobljeno 9.5.2013 s svetovnega spleta: [Hotel-](#)

[Exterior-1.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.kongres-magazine.eu%252Fsl%252F2009%252F05%252Fpark-hotel-bohinj-sprejel-prve-goste-2%252F%3B500%3B300">Exterior-1.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.kongres-magazine.eu%252Fsl%252F2009%252F05%252Fpark-hotel-bohinj-sprejel-prve-goste-2%252F%3B500%3B300](#)

**Peršin, S.** (2004). Sodobni sistemi hišne avtomatizacije. Avtomatika, str. 7-12.

**Podometna doza.** (2013) Pridobljeno 5.11.2013 s svetovnega spleta:  
[https://www.google.si/search?q=podometna+doza&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=Wsx4UtTLMM3CtAbykYCQBA&ved=0CDQQsAQ&biw=1366&bih=681#facrc=\\_&imgdii=\\_&imgrc=h4JbDpdYL1pljM%3A%3BIRZB1-uUvEqCHM%3Bhttp%253A%252F%252Fimage.schrack.com%252Ffoto%252Ff\\_gtdw141---.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.schrack.si%252Ftrgovina%252Fdoza-podometna-100x100-pokrov-cr-be-gtdw141.html%3B687%3B431](https://www.google.si/search?q=podometna+doza&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=Wsx4UtTLMM3CtAbykYCQBA&ved=0CDQQsAQ&biw=1366&bih=681#facrc=_&imgdii=_&imgrc=h4JbDpdYL1pljM%3A%3BIRZB1-uUvEqCHM%3Bhttp%253A%252F%252Fimage.schrack.com%252Ffoto%252Ff_gtdw141---.jpg%3Bhttp%253A%252F%252Fwww.schrack.si%252Ftrgovina%252Fdoza-podometna-100x100-pokrov-cr-be-gtdw141.html%3B687%3B431)

**Torkar. J., Robič, M., Erklavec, M., Jakl, A.** (2001). Odprti sistemi avtomatizacije. Eces, str. 76-78.

**Vzorec diplomskega dela z navodili** (2009). Interno gradivo. Nova Gorica: Poslovno-tehniška fakulteta, Univerza v Novi Gorici.

**PRILOGA 1: OSNOVNA REŠITEV ZA HOTELSKO SOBO Z UPORABO  
LPC-2.MC8 KRMILNIKA**

<b>Ident</b>	<b>Količina</b>	<b>Cena EUR/kos</b>	<b>Skupaj v EUR</b>
<b>LPC-2.MC8 glavna krmilna enota</b>	1	130	130,00
<b>LPC-2.RO1 sobni modul</b>	1	115	115,00
<b>LPC-2.DP1 nastavitev temperature/fan</b>	1	92	92,00
<b>LPC-2.CA1 RFID kontrola pristopa</b>	1	64	64,00
<b>LPC-2.CH1 RFID odložilnik kartice</b>	1	64	64,00
<b>SPL-2 splitter 1/8</b>	1	12	12,00
	<b>SKUPAJ</b>		<b>477,00</b>

**PRILOGA 2: SOBNA DODATNA OPREMA**

<b>Ident</b>	<b>Količina</b>	<b>Cena EUR/kos</b>	<b>Skupaj v EUR</b>
<b>LPC-2.NL1 - LON komunikacijski modul</b>	1	64	64,00
<b>RFID kartica</b>	1	2	2,00
<b>Magnetni kontakt (stikalo okna/vrata)</b>	1	10	10,00
<b>ELK-1 električna ključavnica</b>	1	30	30,00
<b>ELK-2 električna ključavnica z mikrostikalom</b>	1	70	70,00



