

## Projekt

### »T-LAB - Laboratorij čezmejnih turističnih možnosti v Sloveniji in Italiji«

*Dejavnost 3.4* Mapiranje domotskih aplikacij, uporabnih na področju turizma in gostinstva



Fondazione  
Università  
Ca'Foscari



2007-2013 cooperazione territoriale europea programma per la cooperazione transfrontaliera  
**Italia-Slovenia**  
evropsko teritorialno sodelovanje program čezmejnega sodelovanja  
**Slovenija-Italija**



Študija: <b>Izbor domotskih aplikacij, uporabnih na področju turizma in gostinstva</b>	Datum: <b>03. 10. 2013</b>	Revizija <b>Rev01</b>
Avtorji <b>Dr. Michela Cinello – Služba za prenos tehnologij</b> <b>Dr. Inž. Sara Zanchiello – Služba za prenos tehnologij</b>		

»Vsebina te publikacije je pod izključno odgovornostjo avtoric in ne izraža uradnih stališč Evropske skupnosti«.

Progetto finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali. Progetto cofinanziato in quadro del Programma di cooperazione transfrontaliera Slovenia-Italia 2007-2013 dai fondi del Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali.



Ministero dell'Economia e  
delle Finanze



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI  
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO

## Kazalo

1. Domotika: naprave in sistemi.....	3
1.1. Domotski sistem .....	4
2. Uporabniki T-Lab .....	7
2.1 Upravitelji .....	8
2.2 Nosilci interesov (uslužbenci).....	10
2.3 Končni uporabniki.....	10
3 Spremljevalne dejavnosti: tehnološki potencial .....	12
3.1 Glavni sestavni elementi .....	12
3.2 Tehnološke rešitve .....	13
3.3 Primer sistema na turističnem področju.....	15
Klimatizacijski sistem.....	18
Sistem za upravljanje razsvetljave .....	19
Sistem avtomatike .....	19
Scenariji.....	19
3.4 Naprave in uporabe.....	19
✓ Električna omarica .....	19
✓ Vhodne in izhodne naprave .....	20
✓ Komande in senzorji.....	20
✓ Signalne naprave.....	23
✓ Upravne in kontrolne naprave.....	23
✓ Dodatne avtomatske naprave.....	24
4 Bibliografija / spletna bibliografija .....	26

## 1. Domotika: naprave in sistemi

Domotika ali home automation je veda, ki preučuje tehnologije, namenjene izboljšanju življenjske kakovosti v bivalnih prostorih. Izraz »domotika« je neologizem, in sicer strnjenka iz latinske besede »domus« (dom) in samostalnika »avtomatika«, ki označuje »vedo za avtomatizacijo v bivališčih«.

Italijanska enciklopedija Treccani jo definira kot »*preučevanje in udejanjenje sklopa tehnologij, temelječih na informatskem in elektronskem inženiringu, katerega namen je ureditev vrste integriranih naprav, ki omogočajo avtomatizacijo in lajšajo izvajanje raznih opravil, ki jih običajno opravljamo v notranjosti stavb. Te tehnologije se poslužujejo informacij, pridobljenih iz informatskega omrežja, na katero mora biti stavba povezana (to je lahko npr. tudi internet).*«

Domotika torej preučuje avtomatiko v bivališčih in predpostavlja uporabo elektronike in informatike.

S pojmom domotika ne mislimo samo na avtomatiko, to je na samodejno delovanje naprav. Domotika pomeni namreč tudi sistem, razčlenjeno serijo naprav, ki lahko upravljajo in kontrolirajo razne avtomatske postopke.

Opredelimo lahko tri različne stopnje, s katerimi lahko podrobneje predstavimo pomen domotike.

### 1° stopnja: POSAMEZNE NAPRAVE

Mali aparati, ki jih lahko uporabnik kupi in namesti sam (daljinsko upravljanje, električni motor, senzorji). Te naprave z visoko tehnološko vsebino vnašajo v bivališča inovativne rešitve za samodejno delovanje ali kontrolo. Čeprav niso obvezno vključene v sistem, predstavljajo prvi korak na poti do domotike.

### 2° stopnja: MALI SISTEMI

Gre za vrsto med seboj povezanih naprav, ki jih upravlja en sam nadzorni sistem (centrala ali računalnik). Gre za mali domotski sistem, prisoten samo v določenih delih stanovanja; njegov namen je lahko opravljanje določene funkcije (npr. odpiranje vrat) ali popolna uprava vseh funkcij v določenem prostoru v primeru »okoljske kontrole« določene sobe z nadzorom razsvetljave, senčil, televizorja, ventilatorjev itd.

### 3° stopnja: DOMOTSKI SISTEMI

Na tem nivoju pride domotika do najpopolnejšega izraza. Domotski sistem predpostavlja popolno integracijo napeljav (električne, vodovodne in ogrevalne napeljave, avtomatike, varnostnih sistemov itd.). Za upravo in nadzor raznih napeljav skrbi kontrolni sistem. Uporabnik »komunicira« s sistemom (z uporabo tipkovnic, daljinskih naprav ali računalnika) in nadzoruje delovanje naprav, prisotnih v notranjosti stanovanja.

## 1.1. Domotski sistem

Domotika se nanaša na tiste sisteme, ki omogočajo integrirano in med seboj povezano upravo sledečih sistemov:

- varnost okolja (protipožarne naprave, naprave za zaznavanje uhajanja plina in poplav);
- varnost pred vlomi (v notranjosti in zunanosti);
- nadzor nad dostopom v prostor;
- razsvetljava;
- regulacija toplote;
- štetje porabe električne in termične energije;
- upravljanje električnih obremenitev, da ne bi prišlo do preseganja dopuščene moči;
- upravljanje avtomatskega delovanja vrat, oken, senčil ipd.
- razdelitev video signalov (domofon, televizor, video nadzor);
- telefon in prenos podatkov;
- zabava;
- služba za pomoč, nadzor ali servisiranje na razdaljo.

Udobje	Varnost (Security)	Varnost (Safety)	Varčevanje z energijo pri upravljanju sistemov
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razsvetljava</li> <li>• regulacija toplote</li> <li>• upravljanje avtomatike</li> <li>• komuniciranje</li> <li>• kakovost zraka</li> <li>• upravljanje scenarijev (vhod, izhod, počitek...)</li> <li>• zabava: avdio in video predvajanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• protivlomni sistem</li> <li>• upravljanje vhodov</li> <li>• zaznavanje alarmov</li> <li>• domofon in videonadzor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznavanje uhajanja plina</li> <li>• zaznavanje uhajanja vode</li> <li>• zaznavanje požarov</li> <li>• zaznavanje izpada elektrike</li> <li>• SOS – klic na pomoč</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• regulacija toplote</li> <li>• upravljanje z razsvetljavo</li> <li>• kontrola električnih obremenitev</li> <li>• upravljanje avtomatike</li> </ul>

Sl. 1 funkcije domotike

Domotski sistem nudi sledeče prednosti v primerjavi s tradicionalno tehnologijo:

- potek kablov ni vnaprej definiran;
- lahka konfiguracija, programiranje in sprememba konfiguracije;
- razširljivost sistema;
- komande so ponovljive v katerem koli delu stavbe z možnostjo ureditve komand na razdaljo.

Z razliko od tradicionalne napeljave lahko domotski sistem izvaja več funkcij. Nekaj primerov je najti v sledeči razpredelnici.

FUNKCIJE	Tradicionalna električna napeljava	Domotski sistem
Vklop/izklop razsvetljave s klasičnim gumbom	☺	☺
Vklop/izklop razsvetljave z daljinsko komando na infrardeče žarke	☹	☺
Gumb z funkcijo »izklopi vse«, nameščen ob izhodu iz stanovanja	☹	☺
Senzor za prisotnost PIR za avtomatski prižig luči glede na stopnjo osvetlitve okolja in/ali na prisotnost ljudi	☹	☺
Prilagoditev stopnje umetne osvetlitve za zagotovitev stalne količine svetlobe v stanovanju	☹	☺
Izklop luči, ko v prostoru ni nikogar	☹	☺
Vklop luči, ko sistem zazna prisotnost osebe (in kasnejši izklop)	☹	☺
Protivlomni sistem z volumetrično ali perimetralno zaščito in možnostjo delnega ali popolnega vklopa	☺	☺
Ureditev scenarijev	☹	☺
Avtomatsko aktiviranje scenarijev ali regulacija naprav na osnovi prepoznavanja osebe (na osnovi etiket RFID)	☹	☺
LCD ekran na dotik za upravljanje z vsemi funkcijami v stanovanju	☺	☺
Stikalo za regulacijo toplote z LCD ekranom	☺	☺
Avtomatski nadzor temperature v prostorih (mikroklima)	☺	☺
Avtomatski nadzor temperatur: comfort, economy in osnovni modus na osnovi prisotnosti ljudi	☺	☺
Izklop klimatizacijske naprave, ko je okno odprto	☹	☺
Upravljanje senčil z gumbi in daljinsko kontrolo z infrardečimi žarki	☺	☺
Anemometer za merjenje jakosti vetra za samodejno zložitev zunanjih senčil	☺	☺
Integracija avdio in video naprav	☺	☺
Integracija s protipožarnim sistemom	☹	☺
Sistem za zaznavanje poplav	☹	☺
<b>RAZLAGA:</b> ☺ Prisoten in integriran ☺ Na voljo v obliki samostojnega sistema ☹ Ni na voljo		

Tab. 1 - Primerjava med tradicionalnim in domotskim sistemom (vir: LABitare Domani, Firenze Tecnologia)

Domotske sisteme je torej mogoče razdeliti v 2 kategoriji, in sicer v »lastniške« in v »standardne« sisteme:

- »lastniški« sistemi pripadajo dobavitelju, ki jih je razvil in ki nima interesa, da bi širil podatke o delovanju lastnih naprav, zaradi česar so te naprave neponovljive;
- »standardni« ali »odprti« sistemi so sistemi, ki se jih lahko poslužijo različna podjetja ali dobavitelji; ti lahko izdelajo naprave, ki ustrezajo določenemu standardu, saj je način delovanja tovrstnih naprav javno dostopen. Odprtost in dostopnost zagotavlja neodvisnost vsakega sistema in vsakega proizvajalca. Druga prednost je velika prilagodljivost sistemov, ki so zato primerni za uporabo na področju avtomatizacije in nadzora zgradb.

Sistemi se poleg tega delijo v dve skupini, in sicer v sisteme s centralno in z razdeljeno inteligenco:

- v sistemu, ki razpolaga s centralno inteligenco, so vsi senzorji, aktuatorji, komande ipd. povezani z eno samo centralo. Ta rešitev predpostavlja zapleteno kabliranje. V primeru okvar v centrali ponastavitev domotskih funkcij ni mogoča.
- Sistem z razdeljeno inteligenco ni vezan na eno samo pametno napravo, temveč predpostavlja namestitev več pametnih modulov, vsak izmed katerih ima svojo inteligenco in lahko deluje brez centrale. V primeru okvare določenega sestavnega dela so okrnjene le funkcije, odvisne od pokvarjenega kosa.

## 2. Uporabniki T-Lab

Da bolje razumemo potrebe, ki jih mora domotika izpolniti, moramo poznati uporabnike ter njihove značilnosti in potrebe.

Opredelili smo 3 osnovne kategorije:

### 1) *upravitelji*

to so poglavitni uporabniki domotskih sistemov. Stremijo po varčnosti in udobju. Njihove potrebe je treba zadovoljiti z novimi rešitvami. Prav tako je potrebno izboljšati udobje in povečati vidljivost njihovega podjetja ali ustanove. Izbrana rešitev mora čim bolj zadostiti njihovim potrebam in potrebam njihovega podjetja ali ustanove (npr. potrebi po namestitvi brez nobenih gradbenih posegov), mora biti zlahka uporabna in mora nuditi možnost kasnejšega dodajanja novih naprav po dostopni ceni.

### 2) *Nosilci interesov (operaterji)*

Nosilci interesov določene tehnologije so operaterji (kuharji, natakarji ipd.) gostinskega obrata, ki to tehnologijo uporabljajo vsak dan, pa čeprav samo v določenem odseku domotskega sistema.

### 3) *Končni uporabniki*

Končni uporabniki so ciljni koristniki vseh rešitev, namenjenih zagotavljanju udobja v gostinskem obratu. Ti so lahko:

- redni uporabniki domotskih sistemov; to so večinoma mladi, ki so že vajeni delne ali celovite uporabe avtomatike in dobro poznajo tehnologijo. To so najzahtevnejši uporabniki, ki jih je najteže zadovoljiti, ker so se že seznanili z različnimi rešitvami in pričakujejo vedno nekaj novega in inovativnega.
- uporabniki, ki niso vajeni domotike, vendar poznajo sodobno tehnologijo. Nameščene rešitve jim morajo pomagati pri izvajanju vsakdanjih opravil, zato morajo ta opravila poenostaviti, povečati njihovo stopnjo varnosti z uporabo že znanih pripomočkov, npr. pametnega telefona. To je bistvenega pomena, da se uporabnik lahko hitro nauči uporabe sistema. V nasprotnem primeru uporabnik morda domotskega sistema ne bo uporabljal, ker ga ne bo razumel.
- osebe s posebnimi potrebami, ki potrebujejo rešitve, prilagojene njihovim telesnim ali duševnim omejitvam.

---

## 2.1 Upravitelji

Upravitelji gostinskih obratov stremijo po tem, da bi po sprejemljivi ceni izboljšali svoje sprejemne možnosti, storitve in upravo.

Pametni integrirani sistem predstavlja lahko rešitev, ki izboljšuje udobje strank (ker omogoča prilagoditev prostora strankinim potrebam in ureditev sobe na osnovi njegovih želja, zagotavlja avtomatizirano in centralizirano upravljanje, preprostost uporabe in vnaprej nastavljene scenarije, ki omogočajo preprosto in učinkovito koriščenje potenciala domotske avtomatike), hkrati pa prispeva k izboljšanju upravnih stroškov, varnosti stavbe, organizacije izmen uslužbencev, racionalnejši uporabi energije, preprosti uporabi in varčevanju z energijo.

Domotski sistem izpolnjuje vse te značilnosti, obsega pa lahko sledeča območja:



<b>Udobje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razsvetljava</li> <li>• regulacija toplote</li> <li>• upravljanje avtomatike</li> <li>• komunikacija</li> <li>• kakovost zraka</li> <li>• upravljanje scenarijev (vhod, izhod, počitek itd.)</li> <li>• personalizacija za posamezne uporabnike</li> <li>• personalizacija nastavitve skupnih prostorov</li> <li>• zabava: avdio in video predvajanje</li> </ul>
<b>Varnost (Security)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaščita proti vlomu</li> <li>• zaznavanje dostopov</li> <li>• zaznavanje alarmov</li> <li>• domofon in videonadzor</li> <li>• zaznavanje stanja sobe: gost prisoten/odsoten, stanje senčil, alarmi itd.</li> </ul>
<b>Varnost (Safety)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznavanje uhajanja plina</li> <li>• zaznavanje uhajanja vode</li> <li>• zaznavanje požarov</li> <li>• zaznavanje izpada elektrike</li> <li>• možnost klica v sili</li> </ul>
<b>Varčevanje z energijo – upravljanje sistemov</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nastavitev temperature (glede na prostor, urnik, prisotnost ljudi...)</li> <li>• zaznavanje stanja in porabe vode in elektrike</li> <li>• razsvetljava (skupnih prostorov, za zunanje goste...)</li> </ul>

SI. 2 funkcije domotike v turističnih obratih

Preko enega samega grafičnega vmesnika je torej mogoče:

- samodejno kontrolirati vstop ljudi v prostor, npr. na osnovi tehnologije rfid (dodelitev sob, vstop in identifikacija osebja...);
- nastaviti temperaturni interval, v sklopu katerega lahko stranka nastavi želeno temperaturo; nastavitev temperature omogočajo preproste, a trpežne analogne ali digitalne komande ali posebni vmesniki, dostopni preko televizijskega ekrana ali daljinskega upravljalnika;
- preveriti stanje sobe (soba je treba pospraviti, v sobi je osebje, soba je pospravljena);
- nadzorovati nezaželene dostope, ko stranke ni v sobi;
- upravljati funkcije, ki omogočajo varčevanje z energijo, npr. izklop klimatizacije ob odprtju okna, samodejni izklop luči ob izhodu gosta iz sobe;
- upravljati in nastaviti vsebine in funkcije, ki se lahko prikažejo na ekranu interaktivnega televizorja;
- upravljati razsvetljava, regulacijo toplote in avtomatiko skupnih prostorov, prostorov za oddih, telovadnic itd.
- nadzorovati alarmne sisteme (protivlomni in protipožarni alarm, alarm za plin itd.)

## 2.2 Nosilci interesov (uslužbenci)

Uslužbenci in sodelavci so prav tako nosilci interesa, ker delajo v stiku s sistemom. Delijo se na čistilce in strežno osebje.

<b>Udobje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razsvetljava</li> <li>• regulacija toplote</li> <li>• upravljanje avtomatike</li> <li>• komunikacija</li> <li>• kakovost zraka</li> <li>• personalizacija za posamezne uporabnike</li> <li>• personalizacija nastavitve skupnih prostorov</li> </ul>
<b>Varnost (Security)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznavanje dostopov</li> <li>• zaznavanje alarmov</li> <li>• domofon in videonadzor</li> <li>• zaznavanje stanja sobe: gost prisoten/odsoten, stanje senčil, alarmi itd.</li> </ul>

Sl. 3 funkcije domotike glede na uslužbenca, zaposlene v turističnem obratu

Uslužbenci ponavadi prihajajo v stik s sistemom, ko morajo preveriti stanje naprav in vstop ljudi v obrat, tako da lahko svoje delo opravijo, ne da bi motili stranke. Za preprostejšo in varčnejšo uporabo si je mogoče zamisliti sistem, ki omogoča upravljanje raznih funkcij glede na trenutnega uporabnika.

## 2.3 Končni uporabniki

Končni uporabniki se zadržujejo v glavnem v dveh prostorih, in sicer v skupnih dvoranah in prostorih (v restavraciji, čakalnici, na hodnikih in recepciji) ter v svoji sobi.

Oglejmo si, kako se dožemanje domotskega sistema spreminja glede na različne potrebe uporabnikov. Za končne uporabnike so bistveni elementi upravljanja prostorov udobje, varnost in zabava.

<b>Udobje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razsvetljava</li> <li>• regulacija toplote</li> <li>• upravljanje avtomatike v sobi</li> <li>• komunikacija</li> <li>• kakovost zraka</li> </ul>
<b>Varnost (Security)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• protivlomna zaščita</li> <li>• zaznavanje prisotnosti gosta</li> </ul>
<b>Zabava</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• avdio predvajanje</li> <li>• video predvajanje</li> </ul>

Sl. 4 funkcije domotike glede na stranke turističnega obrata

Sistemske vmesnike mora upoštevati različne potrebe končnih uporabnikov, mora biti preprost in se ne sme oddaljiti od normalnega načina uporabe sorodnih sistemov, ki so na voljo na tržišču.

Vedno več je obratov, kjer so sobe opremljene z avtomatiko za zavese, senčila in svetlobne učinke. V tem primeru nam rešitve, ki so na voljo na tržišču, omogočajo celovito in enotno upravo z različnih točk, npr. s sobnega telefona z ekranom na dotik.

Za tehnološko osveščene stranke si je mogoče celo omisliti sistem, pri katerem je mogoče kontrolirati nekatere dele sistema neposredno preko mobilnih naprav strank (npr. preko tablice ali pametnega telefona).

### 3 Spremljevalne dejavnosti: tehnološki potencial

Nekatere tehnološke rešitve ne učinkujejo neposredno na ljudi, vendar temeljijo na merjenju okoljskih parametrov in so torej posrednega značaja. Med njimi naj omenimo:

- a) alarm za nepravilno delovanje: opozarja na dogodke, ki lahko predstavljajo vir tveganja, ali na nepravilnosti
- b) naprave za monitoring uporabnikovih dejavnosti: personalizacija prostorov, vhod in izhod
- c) prisotnost alternativnih signalnih sistemov: sistem je mogoče prilagoditi potrebam oseb z omejenimi čutnimi sposobnostmi in nastaviti oddajanje opozorilnih in alarmnih signalov preko več vzporednih kanalov
- d) poenostavljeno sporočanje in video stik z zunanostjo: možnost komunikacije na osnovi uporabniku prijaznih tehnologij.

#### 3.1 Glavni sestavni elementi

Glavni sestavni elementi domotskega sistema so napajalniki, bus kabel, konektorji in vhodni in izhodni deli. Izbira bus napajalnika odvisi od obsega sistema oz. števila njegovih sestavnih delov. Glede na vrsto sistema si lahko zamislimo od 16 do 64 sestavnih delov, ki pa včasih ne zadostujejo; vsekakor je treba pri izbiri napajalnika upoštevati določeno toleranco, da bi preprečili pregrevanje in omogočili kasnejše širitve sistema. Sisteme z večjim številom sestavnih delov lahko izdelamo tako, da razdelimo sistem na več linij, od katerih ima vsaka svoj napajalnik in lahko obsega do 64 sestavnih delov; linije lahko med seboj povežemo s spojnikom, ki omogoči prehod (ali blokado) telegramov med linijami.

Namesto bus napajalnika je mogoče uporabiti tuljavo, priključeno na kateri koli napajalnik. Na ta način je mogoče na varčen način napajati do 50 domotskih elementov.

Razmisliti je treba tudi o možnosti namestitve zasilne baterije (UPS enote), tako da lahko koristimo vse prednosti domotskega sistema tudi v primeru izpada električne energije.

Pri zagonu sistema je treba namestiti serijski vhod, ki inštalaterju omogoča povezavo z računalnikom za programiranje sestavnih delov. Programiranje je potrebno tudi za aktiviranje posameznih vnaprej nastavljenih scenarijev, namenjenih posameznim kategorijam uporabnikov.

Sodobni sistem ponavadi omogoča upravljanje z ene same dostopne točke (ekrana na dotik), ki včasih sovпада s protivlomno centralo in ki je pristojna za celotno integrirano upravljanje vseh razpoložljivih komand.

Sistem je poleg tega mogoče upravljati na razdaljo s pomočjo omrežnih sestavnih delov, ki omogočajo dostop do sistema: tehnološka oprema prostora postane potencialno dostopna iz celega sveta.

Sistem za nadzor vstopov lahko npr. določenemu uporabniku omogoči nekatere privilegije, s katerimi bo lahko vplival na vse naprave v prostoru in ne samo z nekaterimi. Mogoče je torej ustvariti vrsto profilov, ki odgovarjajo različnim nivojem nadzorovanja vstopov.

Nekateri senzorji omogočajo optimalno upravljanje klimatizacije in s tem preprečujejo potrat energije v primeru, da je v sobi odprto okno.

## 3.2 Tehnološke rešitve

Ta sklop zaobjema široko paleto domotskih naprav, ki zagotavljajo varnost in udobje v prostoru (protivlomne naprave, upravljanje tehničnih alarmov, razsvetljava, klimatizacija, avtomatizacija senčil itd.), ki omogočajo avtomatizacijo vrste funkcij v primeru določenega dogodka (glasovno povelje, zaznavanje prisotnosti človeka, aktiviranje daljinske komande, puščanje plina...). Na tržišču so trenutno na voljo razne rešitve za pametno vodenje turističnega obrata in avtomatski sistemi, katerih funkcije se prilagajajo potrebam stranke in omogočajo dobavo proizvoda po meri.

Za učinkovito klasifikacijo razpoložljivih tehnoloških rešitev smo oblikovali sklope funkcij, ki jim odgovarjajo določene tehnološke rešitve, ki so lahko bistvenega pomena, tako da jih je priporočljivo namestiti pri prenovitvi zgradb. Poleg teh osnovnih rešitev obstajajo tudi napredni in zahtevni tehnološki sistemi, ki jih je vredno upoštevati v bodočnosti za zagotavljanje stalnega izboljšanja storitev.

TEHNOLOŠKE REŠITVE		
Podsystem	Kategorija tehnološke rešitve, ki jo je vredno namestiti	Kategorija tehnološke rešitve, ki jo je vredno upoštevati v bodočnosti
<b>Varnost (Security)</b>	sistem za nadzor dostopov: brezžična daljinska komanda, komanda za nadzor domofonskega sistema	sistem za nadzor dostopov: videokontrola (TVCC) in snemanje dogodkov
Zaščita oseb in predmetov pred vlomom	sistem za nadzor dostopov: sistem za avtomatsko prepoznavanje osebe (biometrija, RFID...)	
	protivlomni sistem: varnostna centrala, pošiljanje alarmnih podatkov, snemanje dogodkov	
<b>Varnost (Safety)</b>	protipožarni sistem: zaznavanje dima	tehnični alarm: varnostna centrala
fizična varnost v primeru nevarnih pripetljajev, katerih povzročitelj je sam prostor ali uporabnik	protipožarni sistem: optično-akustični alarm	tehnični alarm: zagon postopkov za omejevanje škode in zavarovanje prostora (odprtje oken in senčil, odblokiranje električnega pogona vhodnih vrat.)
	protipoplavni sistem: senzor za zaznavanje vode	tehnični alarmi: daljinski prenos alarmnih podatkov
	protipoplavni sistem: elektroventil za zaprtje vodne pipe	
	protipoplavni sistem: vidni in slušni alarmi	
	Sistem proti uhajanju plina	
<b>Varnost (zdravje)</b>		sistem za pomoč na razdaljo: gumb za priklic pomoči 24 ur na dan
		telemedicinski sistem: sistem daljinskega monitoringa bioloških parametrov
		sistem za daljinsko oskrbo: naprave za komunikacijo in izmenjavo podatkov s centralo, zdravnikom ali drugim uporabnikom
<b>Avtomatika</b>	sistem na električni pogon za odpiranje/zapiranje notranjih vrat	sistem na električni pogon za odpiranje/zapiranje oken
Odstraniti, omejiti in poenostaviti dejanja za vodenje naprav	sistem na električni pogon za odpiranje/zapiranje vhodnih vrat	sistem na električni pogon za odpiranje/zapiranje senčil
	stenska stikala	sistem na električni pogon za odpiranje/zapiranje zaves
	sistem senzorjev na dotik za samodejno odprtje/zaprtje notranjih vrat	elektroključavnica za odpiranje/zapiranje vhodnih vrat
	ups za vhodna vrata	varnostni sistem, pogon za odpiranje/zapiranje vrat in oken
	centralizirani sistem za vodenje pogona oken/vrat	
<b>Upravljanje z energijo</b>	sistem za nadzor električnih nabojev za preprečevanje izpadov elektrike	klimatizacijski sistem: fiksna klimatičajska naprava
Racionalizirati porabo	sistem za magnetotermično ponastavitev	

in povečati termično udobje	vtičnice s komando	ogrevalni sistem: temperature sonde
	ogrevalni sistem: kronotermostat z ročnim programiranjem	sistem za obdelavo/preuporabo zraka: ventil za zračenje
	ogrevalni sistem: napredni kontrolni/programirni sistem z avtomatskim upravnim sistemom in daljinskim upravljanjem	
	ogrevalni sistem: termostatski ventil	
	klimatizacijski sistem: napredni kontrolni/programirni sistem z avtomatskim upravnim sistemom in daljinskim upravljanjem	
<b>Razsvetljava</b> Upravljanje z lučmi	sistem za samodejni vžig razsvetljave v primeru prisotnosti/prehoda oseb	sistem za avtomatsko spremembo jakosti razsvetljave
	sistem za avtomatski vklop/izklop razsvetljave	sistem za centraliziran nadzor stanja + vklopa/izklopa/spremembe razsvetljave na fiksnih točkah in/ali po območjih
	dimmer	
	notranja svetila (led, klasične žarnice, neon, halogenske luči...)	
	sistem zasilnih luči	
<b>Zabava</b> Izobraževanje in zabava	televizor	home theatre
		digitalni dekoder
		dekodirna SAT kartica - pay tv
		antena za digitalno televizijo
		hi fi
		razširjeni avdio sistem
		prenosni avdio predvajalnik
		telefon z zvočnikom
		telefon, dosegljiv preko daljinskega upravljalnika
		brezžični telefon
<b>Konektivnost</b>	wi-fi dostopna točka	stanovanjski prehod (residential gateway)
	telefonska komunikacijska žica	telefonski pozivnik
	vtičnica za standardni televizijski signal	Pabx
	vtičnica za digitalni televizijski signal	IR sprejemniki
	usmerjevalnik	IR ponavljalnik
	adsl modem	CCTV
		vodoravni utor za kabel
		navpični utor za kabel
		prehod (gateway)
		vtičnice rj45 za ethernet omrežje
<b>Komandna enota</b>		PLC
		PC s komunikacijskimi karticami
		Vtičnice s komando
		Sistemi za točkovni nadzor
<b>Vmesniki</b>	Daljinski upravljalniki	Stenski ekran na dotik
		Prenosni ekrani na dotik
		Stenske kontrolne tipkovnice
		Daljinski upravljalniki z ekranom
		Glasovni sintetizator
		Glasovno prepoznavanje

Tab. 2 tehnološke rešitve

Zahteve sistema, ki jih je treba izpolniti, so:

- Interoperabilnost: tehnološki sistem mora znati komunicirati z različnimi vrstami naprav in/ali aparatov z enim ali več skupnih komunikacijskih standardov. Ne glede na način prenosa, se morajo funkcije posameznih kosov dopolnjevati tudi v primeru, da so kosi različnih proizvajalcev
- Modularnost: sistem mora biti sestavljen iz vrste modulov; vsak izmed njih mora razpolagati s pametjo, potrebno za izpolnjevanje svojih funkcij in za komunikacijo z ostalimi sestavnimi deli sistema; poleg tega mora biti razširljiv in nuditi možnost vključitve drugih kompatibilnih naprav brez potrebe po ponovnem načrtovanju celotnega sistema,
- Fleksibilnost: sistem se mora prilagajati potrebam uporabnika
- Odpornost: pojmovana kot zanesljivost in garancija neprekinjenega obratovanja.
- Preprostost: uporaba mora biti lahka ne glede na način upravljanja različnih integriranih tehnologij.

### 3.3 Primer sistema na turističnem področju

Osnovni primer sistema, ki bi ga bilo mogoče namestiti, je »osnovni« sistem, ki lahko zagotavlja prihranek z energijo in točnejše upravljanje s strukturo, hkrati pa potrebno udobje in varnost. Pri tem ne sme biti invaziven ali ustvariti pretirano tehnološko »samoupravljanje« okolje.

Paleta modularnih in nemodularnih sistemov, ki jih je mogoče nadzorovati in upravljati, je obsežna in pestra in zaobjema:

#### ✓ upravljanje z energijo

- Električni naboji Moduliranje porabe za preprečevanje izpadov ali prekomernega odjema električne energije. Koriščenje časovnih pasov, v katerih je elektrika cenejša.
- Ureditev sistema za nadzor električnih nabojev za preprečevanje izpadov elektrike na vtičnicah, na katere so priključeni gospodinjski aparati.
- Upravljanje pasivnih termičnih nabojev z uporabo senčil in zaves za omejevanje uporabe hladilnih sistemov v poletnem času.
- Možnost omejevanje območja regulacije temperature, ki jo lahko nastavi gost, preko vmesnika, in samodejna nastavitve stalne temperature, ko gosta ni v sobi, ali »varčne temperature«, ko soba ni oddana.
- Samodejni izklop luči ob izhodu gosta - tudi po nastavljenem času;
- Izklop ogrevanja, če so okna odprta;
- Trenutni nadzor in zapisovanje porabe; ureditev podatkovne baze za upravljanje z energijo;
- Obnovljivi viri energije. Maksimiranje porabe v obdobju uporabe obnovljivih virov energije.

V računu za električno energijo so postavke, kjer je mogoče doseči boljše rezultate, in sicer ne z omejitvijo skupne porabe, ampak s smotnejšo porazdelitvijo porabe v sklopu celega dne, predvsem takrat, ko je cena na kWh nižja. Nekateri ponudniki električne energije določajo maksimalno porabo po ugodni ceni, ob prekoračitvi zgornje meje pa se cene močno povišajo: zato je lahko koristno imeti časovni pregled porabe elektrike, tako da lahko izberemo najugodnejše cene.

## ✓ varnost

Vse varnostne sisteme je mogoče nadzorovati z računalnika ali pametnega telefona in integrirati z avtomatskimi intervencijskimi sistemi.

Ko govorimo o varnosti, se nanašamo na vse elemente, ki omogočajo ustrezno zaščito oseb in/ali prostora in sicer na:

- *aktivno varnost*: to so elektronske naprave, ki lahko zaznavajo nevaren dogodek in takoj reagirajo, da ga pravočasno odstranijo ali omejijo (npr. protipožarna naprava)
- *pasivno varnost*: to so fizični varnostni elementi, ki se zoperstavljajo nevarnim dejanjem (npr. protivlomna vrata in okna)
- *logično varnost*: to je sosledje notranjih in zunanjih postopkov, ki sprožijo poseg za omejevanje ali preprečevanje tveganja (npr. sprožitev alarma s prošnjo po posegu varnostnikov).

### **Varnost (Security): Zaščita oseb in predmetov pred vlomom**

- Domofonski sistem: notranji domofonski sistem je treba povezati z brezžičnim telefonom ali razmisliti o možnosti povezave domofona s sistemom, kontroliranim preko uporabniškega vmesnika, ali ureditve več fiksnih točk za povezavo z domofonom.  
Urediti optično-akustične signale, ki opozarjajo na poziv v dnevnih prostorih, kopalnici in spalnici.
- Sistem za kontrolo vstopov: urediti sistem avtomatske identifikacije osebe (na osnovi ključa RFID, pametne kartice, transponderja, čitalca prstnega odtisa, biometričnih čitalcev) za aktiviranje elektroključavnice in za avtomatsko odpiranje vhodnih vrat. Podatke o uporabnikih je mogoče shraniti v podatkovni bazi.
- Protivlomni sistem: urediti senzorje gibanja oziroma volumetrične infrardeče senzorje pri vratih in ob vhodu, povezane z varnostno centralo, ki omogoča posredovanje alarmnega sporočila na vnaprej določene telefonske številke. Če je varnostna centrala povezana s kontrolno in regulacijsko enoto, omogoča nadzor (za vklop/izklop, nastavitve scenarijev itd.) tudi preko ustreznih vmesnikov.  
Treba je opozoriti tudi na dejstvo, da se notranja zaščita prostorov deli glede na namen: notranja perimetralna zaščita, volumetrična zaščita in zavarovanje posameznega predmeta. Nameščeni senzorji so lahko aktivni ali pasivni: v prvem primeru sprejemni in oddajni elementi delajo hkrati, v drugem primeru pa imamo samo sprejemnike, ki s pomočjo senzorjev zaznavajo spremembe fizičnih podatkov. Prav fizični podatki so osnova njihovega delovanja.
- Video nadzor temelji na napravah, ki vidijo, zaznajo in sprožijo alarm tudi na daljavo, tako da lahko varnostniki takoj posežejo v primeru vloma. Sam video nadzor ne nudi celovite zaščite, temveč lahko samo dopolnjuje protivlomno zaščito: ko ta sproži alarm, je mogoče takoj ugotoviti vir tveganja. Sestavni elementi tovrstnega sistema so: videokamere, črnobel ali barvni ekran, videorekorderji, prenosni sistemi (koaksialni kabel, optični kabel, radijska povezava).

Izbira zaščitnega sistema ni avtomatska, temveč temelji na vrsti razmislekov, ker mora nameščena naprava odgovarjati dejanskim potrebam stranke, vrsti strukture, lokaciji (npr. za izračun časa, ki ga varnostniki potrebujejo za poseg), količini dragocenih predmetov, prostorov, kjer se nahajajo najdražji predmeti, prehodnim mestom in oceni potencialne nevarnosti ter času za poseg (slednji je večkrat odločilnega pomena).

Varnostni sistem mora biti prilagojen vrsti tveganja, biti mora zanesljiv in se mora čim redkeje sprožiti brez razloga; nuditi mora samostojno napajanje, biti mora projektiran v skladu z veljavnimi predpisi, možnost sabotaže pa mora biti izključena.



## **Varnost (Safety): Fizična varnost v primeru nevarnih pripetljajev, katerih povzročitelj je sam prostor ali uporabnik**

Ta oblika varnosti se nanaša na fizično varnost oseb in predmetov v notranjosti stavbe ali bivališča v primeru tehničnih alarmov, ki lahko opozarjajo na tveganje. Uhajanje plina ali nepravilno delovanje električnih naprav sta možnosti, ki lahko povzročita požar ali zastrupitev in imata lahko celo smrtne posledice ali uničita prizorišče nesreče.

- Protipožarni sistem: namestiti je treba detektorje za dim, optično-akustični alarm, varnostno centralo z avtomatskim posredovanjem alarma določenim telefonskim številkam in - v primeru povezave varnostne centrale s splošno nadzorno-kontrolno centralo - z možnostjo posredovanja podatkov in sprejemanja navodil za omejevanje škode in zavarovanje prostora (odprtje oken in senčil, odblokiranje vhodnih vrat z možnostjo odprtja z zunanosti na poriv...). Varnostna naprava se mora sama napajati, torej mora razpolagati z baterijo, ki bi omogočala delovanje naprave tudi v primeru izpada električne energije.  
Razmislite o možnosti vgradnje stropnih naprav za gašenje in elektroventilov za njihovo sproženje.
- Sistem za zaznavanje uhajanja plina: zaobjema postopke, namenjene zaznavanju prisotnosti vnetljivih, strupenih ali eksplozivnih plinov, ki lahko ogrozijo varnost stanovanja in cele stavbe, npr. zemeljskega plina (CH<sub>4</sub>), tekočega plina in ogljikovega monoksida (CO). Prva dva se uporabljata za kuhanje in gretje sanitarne vode, ogljikov monoksid pa se sprošča v primeru nepravilnega izgorevanja v pečeh in lahko povzroča hude zastrupitve. Z razliko od protipožarnih sistemov lahko sistemi za zaznavanje plinov sprožijo alarm in hkrati zagotovijo prvo osnovno obliko zaščite (in sicer prekinitev dovoda plina) z impulzom, ki ga senzor odda elektroventilu. Ista varnostna rešitev se uporablja pri protipoplavnih sistemih. Domotski sistem dopolnjuje sistem za zaznavanje plina, ker ob ustreznem programiranju omogoči odprtje oken in vrat ter pripomore k zračenju prostorov. Poleg zaznavalnikov in plinskih elektroventilov poznamo tudi javljalnike: njihova funkcija je zgolj sprožitev alarma z aktiviranjem optično-akustičnih signalov v notranjosti prostora. Drugi samodejni posegi niso predvideni. Varnost je v tem primeru zagotovljena le, če so v stanovanju ljudje: njihov ročni poseg zaustavi nevarno dogajanje.  
Priporočamo namestitev detektorjev plina (zemeljskega plina in ogljikovega monoksida) v kuhinji, optično-akustičnih javljalnikov, varnostne centrale, ki nadzoruje elektroventil za prekinitev dovoda plina v primeru puščanja. Če je predvidena povezava s centralno kontrolno in regulacijsko enoto, je mogoče posredovati alarm določenim številkam in sprožiti posege za omejevanje škode (odprtje oken in senčil).
- Protipoplavni sistem: priporočamo namestitev detektorja vode in elektroventilov za zaprtje vodovodne pipe, povezanih s centralno kontrolno in regulacijsko enoto. Ko zaustavimo poplavo preprečimo, da bi voda poškodovala pod (npr. parket), pohištvo in gospodinjske aparate, vendar omejimo tudi možnost električnega udarca, ker je voda dober prevodnik električnega toka. Prav ta je namen detektorjev poplav, ki so običajno radiofrekvenčni senzorji, ki omogočajo enostavno namestitev. Sestavlja jih par elektrod, ki prepozna prevodnost vode. Ko je količina vode ali vlage v prostoru previsoka, senzor komutira izhod releja in vzpostavi stik s centralo, ki aktivira vmesnik in odda busu signal, ki s pomočjo stikala prižge alarmno lučko ali sproži hidravlični elektroventil, ki zaustavi dovod vode.

## **Varnost (zdravje) Avtonomija in izboljšanje kakovosti oskrbe in zagotovitve zdravja**

- Sistem za SOS pomoč na razdaljo: namestiti je treba fiksne gumbe za klic v sili (v kopalnici, spalnici, dnevni sobi) in prenosni sistem za klic v sili. Če je predviden povezava z osrednjim kontrolnim in regulacijskim sistemom, je mogoče predvideti možnost klicev v sili in nadzor odpiranja električne ključavnice vhodnih vrat za dostop odgovornih za zdravniško pomoč;
- Interfonski sistem: razmisliti je treba o možnosti uporabe fiksnih točk domofonskega sistema za interfonski sistem.

### ✓ **storitve**

- Wi Fi
- Neposredni avdio/video in streaming prenos;
- Pay-TV;
- Nadzor recepcije nad opozorili in alarmi (npr. alarm v kopalnici, opozorilo, da je v odsotnosti gosta odprta okna, signal o zasedeni ali pospravljeni sobi ipd.);
- Televizijski ekran, namenjen razvedrilu v prostem času. Zelo važna je možnost vstavitve različnih dostopnih vmesnikov, prilagojenih posebnim potrebam koristnikov;
- Možnost nastavitve telefona z vtipkanjem številke in daljinsko kontrolo linije preko vmesnika.
- Širjenje avdio/video signala v vsako sobo oz. v celem prostoru preko busa ali brezžične povezave.

Predviden je nadzor nad vsemi uslugami, ki se nudijo strankam in gostom, kar omogoča nagel poseg v primeru okvare ali neustrezne uporabe.

### ✓ **udobje**

- Klimatizacijska naprava in sistemi za naravno ali prisilno zračenje;
- Ogrevanje in predelava toplote;
- Avtomatika;
- Scenariji;
- Razsvetljava

### **Klimatizacijski sistem**

Domotski sistem ni posvečen le upravljanju in nadzoru mikroklima, temveč se mora soočati tudi z dogodki, ki lahko ogrozijo njegovo učinkovitost. Senzorji za zaznavanje gibanja ali odprtih oken lahko v sistemu sprožijo ustrezno reakcijo, ki bi zagotovila udobje in varčevanje z energijo. V primeru prisotnosti velikega števila ljudi bo torej sistem samodejno reguliral temperaturo, v primeru, da bi stanovalci pozabili zapreti okno, pa bo prešel v stanje mirovanja in preprečil potrat energije. Sistemi se na osnovi spremenljivk, ki jih nadzorujejo, delijo na:

- sistemi za ogrevanje/hlajenje, ki nadzorujejo samo temperaturo v prostoru;
- termoventilacijski sistemi, ki poleg temperature nadzorujejo tudi premikanje zraka;
- klimatizacijske sisteme, ki v prostoru ohranjajo vnaprej določene parametre glede temperature, vlage in kakovosti zraka.

### **Sistem za upravljanje razsvetljave**

- Preveriti je treba možnost vgradnje senzorja mraka, ki bi zagotovil varčevanje z energijo,
- ter stikala na gumb in na dotik.
- Povezava razsvetljave s centralno kontrolno in regulacijsko enoto za nadzor stanja + vklop/izklop/spremembo fiksne razsvetljave in/ali območne razsvetljave s centralne enote in z daljinskega upravljalnika.
- Notranja svetila z možnostjo zatemnitve (led, klasične žarnice, neon, halogenske luči...)
- Namestiti je treba sistem zasilnih luči

Na ogrevalne in klimatizacijske sisteme je mogoče priključiti sonde za nadzor temperature, da bi se izognili previsokim temperaturam in potratu energije. Za razsvetljavo pa lahko (predvsem v primeru, ko je prisoten tudi vir naravne svetlobe) senzor svetlobe upravlja dimmer ali deljeno uporabo sistema, kar omejuje porabo, stroške in vpliv na okolje.

### **Sistem avtomatike**

- Okna in senčila je treba opremiti s servo pogonom s stenskimi stikali za odpiranje in zapiranje in povezavo s kontrolno in regulacijsko enoto za daljinsko upravljanje zapiranja in odpiranja preko ustreznega vmesnika. Sistem vsekakor ne sme onemogočiti možnost ročnega odprtja in zaprtja oken in senčil.
- Okna in vrata je treba opremiti s senzorji za veter in dež, ki omogočajo samodejno odpiranje in zapiranje oken in vrat.
- Vhodna vrata opremiti z električno ključavnico in pogonom za odpiranje (servo funkcijo).
- Aparature za nadzor oken in vrat in osrednja nadzorna in regulacijska enota komunicirajo med seboj in si izmenjujejo informacije glede zaznavanja trenutnega stanja, npr. odprto, zaprto in polodprto stanje (popolnoma odprto, delno odprto, priprto), za boljše upravljanje varnosti in preprečevanje nezdod. Avtomatski sistem za odprtje/zaprtje vhodnih vrat mora biti povezan z varnostnim sistemom (kot opisano zgoraj) in opremljen z lastno baterijo.
- Preverite možnost povezave dvigala s sistemom za klic dvigala in izbiro nadstropja (preverite, če ima podjetje, pristojno za vzdrževanje dvigala ustrezno certifikacijo)

### **Scenariji**

- Preko domotske kontrolne centrale je mogoče upravljati, nastaviti in spremeniti več scenarijev za zagon/izklop ali spremembo statusa celotnega sistema.

Domotske sisteme je mogoče prilagoditi vsaki uporabnikovi potrebi, zato jih je mogoče uporabiti npr. za zalivanje vrta ob programiranem času, vendar s senzorjem vlage, tako pride do uporabe vode samo tedaj, ko je to res potrebno. Mogoče je tudi sestaviti kronologijo vseh dejavnosti, ki bo lahko pripomogla k večji učinkovitosti in donosnosti.

## **3.4 Naprave in uporabe**

### **✓ Električna omarica**

V omarici se nahajajo naprave, ki zagotavljajo varnost ljudi, nepretrgano delovanje aparatov in zaščito sestavnih delov sistema:

- nadzor električne obremenitve nadzoruje porabo in začasno loči neprednostne obremenitve, da bi preprečil vskok glavnega stikala;
- naprava za avtomatsko ponastavitev poskrbi za samodejni ponovni zagon diferenciala;
- naprava občasno preveri delovanje diferenciala na osnovi samopregledovanja, pri čemer naprava ostane pod napetostjo;
- prenapetostna zaščita zavaruje sistem in vse njegove sestavne dele;
- naprava za bioudobje je programirana tako, da sprosti napetost v določenih prostorih, npr. v spalnici, da omeji elektromagnetno onesnaženje; ko uporabnik pritisne na stikalo, se električna energija spet povrne.

### ✓ Vhodne in izhodne naprave

Vhodne naprave (senzorji, stikala itd.) so povezane s komandnimi napravami z enostavnimi sponkami ali z večpolnimi priključnimi sponkami. Sistem jim dodeli identifikacijski naslov, ki mu pošilja komande, namenjene eni ali več izhodnim napravam (stikalom). Komande se prenašajo preko busa v obliki podatkov. Vhodne naprave se med seboj razlikujejo po velikosti, obliki, številu in vrsti vezljivih naprav.

Izhodne naprave so naprave, povezane z električnimi naboji, ki izvajajo določene ponastavitve ali sprožajo komando ON/OFF z električnim ali mehanskim postopkom. Možnosti povezave so sledeče:

- binarni izhod, ki aktivira ali deaktivira električni naboj preko releja ali podobnega tokokroga;
- izhod »dimmer«, ki sprošča tok oz. napetost spremenljive jakosti preko električnega regulatorja;
- analogni izhod, ki nudi tok oz. napetost spremenljive jakosti, a z analognimi postopki.

### ✓ Komande in senzorji

Komande (stikala, senzorji, stičniki itd.) pošiljajo povelja izhodni napravi preko vhodne naprave in kontrolirajo stanje aktuatorjev. Te naprave skrbijo torej za različne funkcije: zagon/izklop, časovno programiranje itd.

Senzorji so naprave, ki zaznavajo fizikalne vrednosti v prostoru ali njihove spremembe skozi čas, kar je potrebno za dobro delovanje avtomatike.

Obstaja več vrst senzorjev: nekateri izmed njih so zgolj merilniki (npr. infrardeči senzorji), drugi pa so tudi aktuatorji (npr. termostati).

#### *Fotoelektrična celica*

Fotoelektrična celica se uporablja pri alarmnih napravah ali avtomatskih vhodnih vratih. Če je pravilno umerjena, se lahko uporablja tudi kot fotometer, to je kot naprava za merjenje jakosti svetlobe. Ta senzor je sestavljen iz svetlobnega oddajnika in fotodetektorja, ki pretvarja prejeta svetlobo v električni tok. Vsaka prekinitvev svetlobnega toka povzroči prekinitvev toka v fotodetektorju.

#### *Magnetni stiki*

To so najenostavnejši senzorji; uporabljajo se predvsem pri kontroli odprtja in zaprtja oken in vrat. Sestavlja jih magnet (nameščen na premičnem delu, npr. na krilu) in lamelni stičnik (nameščen na fiksnem delu, npr. na okvirju), ki se nahajata eden poleg drugega na maksimalni razdalji 10 mm. Trajni magneti proizvedejo na lamelah nasprotno polaritete na osnovi magnetne indukcije. Ko inducirana privlačna sila prekaša elastično odpornost lamel oz. ko se magnet približa lamelam, se lameli magneta ena proti drugi in vzpostavi se električni stik. Ko pa odpremo vrata ali okna, magnetno polje ne more več ohraniti lamelnega stičnika v svojem položaju; stičnik se odpre in prekine električni tokokrog.

#### *Vrvni stičnik za rolete*

Senzor sestavlja avtomatski navijalnik s števcem impulzov. Oba se nahajata v notranjosti kesona, vrv pa je pripeta na rob rolete. Ko se roleta dviga in spušča, vrv prenese gib do navijalnika: ta se začne vrteti in ustvari

določeno število impulzov, ki jih števec zazna. Prav ta sprememba impulzov je dogodek, ki aktivira oddajanje signalov s strani senzorja. Števec he mogoče nastaviti tako, da preprečimo nepotrebne alarme, ki se lahko npr. sprožijo v primeru počasnega drsenja rolete. Uporablja se predvsem za perimetralno zaščito stanovanja.

#### *Detektor dima*

Detektorji dima so lahko: difuzijski, transmisijski in ionizacijski.

Difuzijski detektorji so opremljeni s komoro z oddajno fotodiodo in sprejemnikom; oddana svetloba mora biti ustrezno vodena, da ne bi bila usmerjena neposredno v sprejemnik. Dimni delci v komori odsevajo svetlobo v vse smeri in tudi proti sprejemniku. Dim mora preiti skozi nekaj labirint in vstopi v komoro le, če je dovolj gost; na ta način se preprečijo lažni alarmi. Ta vrsta detektorja omogoči hitro zaznavanje vseh vrst vidnega dima in je primeren za zaznavanje tlečega ognja ali ognja s počasnim izgorevanjem.

Transmisijski detektorji so prav tako sestavljeni iz komore z oddajnikom in sprejemnikom svetlobe, a tokrat se signal aktivira v primeru upada svetlobne jakosti, ki ga povzroči dim ob vstopu v komoro.

Ionizacijski detektorji so sestavljeni iz dveh komor. Vsaka izmed njih vsebuje blag vir radioaktivnosti, ki ionizira zrak, ki s tem postane prevoden. Ena od dveh komor se potem zapre, medtem ko v drugo še dalje vstopa zrak iz prostora, ki ga je treba nadzorovati. V primeru prisotnosti dima se ioni začnejo premikati počasneje. Detektor registrira upočasnitev premika v obliki spremembe toka in sproži prealarmno stanje. Ta naprava omogoča naglo zaznavanje svetlega, temnega in nevidnega dima. Zaradi nizkega radioaktivnega sevanja so te naprave varne in primerne za namestitev v kateri koli prostor.

#### *Detektor vode*

Ta senzor zazna vsako nenavadano puščanje tekočin na tla. Nameščamo ga na površino, ki jo želimo nadzorovati (ponavadi je to pod), čim bližje vhodni točki vode ali na najnižji točki tal. Delovanje temelji na električni prevodnosti ionov v vodi ali drugi tekočini: dve elektrodni sondi namestimo eno blizu druge. Če naprava zazna prisotnost vode ali druge tekočine med obema elektrodama, to sproži prehod toka, ki ga elektronski tokokrog ustrezno amplificira in s tem sproži alarm.

#### *Detektor dima*

Ta senzor meri koncentracijo plina v prostoru in opozarja na morebitno prekoračitev določene meje. Katalitski detektorji plina zaznavajo zemeljski plin in tekoči plin. Njihovo delovanje temelji na elektrokatalizi. Delovanje je preprosto: platinasta nitka se segreje do  $>500^{\circ}\text{C}$  s pomočjo električnega toka. Stik nitke z mešanico zraka in plina povzroči oksidacijo goriva v mešanici in povišanje temperature nitke. Povišanje temperature sproži povečanje električne odpornosti, ki je premo sorazmerno s koncentracijo plina v zraku.

Tudi senzori s polprevodniki merijo količino plina na osnovi povečanja električne odpornosti, a v tem primeru to poteka na osnovi polprevodnika, večinoma sestavljenega iz oksidov, ki reagira na plin. Ti senzori imajo daljšo življenjsko dobo, in sicer pribl. 10 let.

Ne gre pozabiti, da je zemeljski plin lahek in da se torej dviga, medtem ko tekoči plin polni prostor od spodaj navzgor. Zato je treba točko za namestitev senzorja izbrati na podlagi plina, ki ga želimo zaznati. Odsvetujemo, da bi senzor namestili preblizu kuhalnika, ker bi lahko prišlo do lažnih alarmov.

#### *Senzor za mrak*

Senzor zaznava svetlobo v okolju. Ko zazna vnaprej nastavljeno mejno vrednost, odda sistemu signale, ki omogočijo vklop ali izklop luči. Fotorezistorji so prevodniki, občutljivi na sevanje. Sestavljeni so iz dopiranih polprevodnih materialov, npr. iz kadmijevega sulfata (CdS), svinčevega sulfata (PbS), selena (Se) in indijev antimonid (InSb). Njihovo delovanje temelji na prevodnosti svetlobe svetlobni upornik zaznava količino svetlobe v prostoru in sproži odprtje ali zaprtje električnega tokokroga in s tem dobavo ali odvzem elektrike sistemu za razsvetljavo. Ponavadi se uporablja sončna svetloba, ki neposredno doseže svetlobni upornik: posledica je žarnica, ki se samodejno prižge ob mraku in se samodejno izklopi ob zori. Z namestitvijo trimmerja je mogoče regulirati signale naprave glede na izbrano stopnjo osvetlitve. Za pravilno delovanje sta bistvenega pomena izbira lokacije in orientacija; naprave ne smemo nikoli namestiti na senčne točke.

### *Svetlobni senzor*

Ta senzor meri stopnjo svetlobe v zaprtih prostorih. Podoben je senzorju za mrak in se pogosto namešča poleg njega, da bi zagotovil stalno osvetlitev v prostoru. Senzor je treba nadomestiti čim dlje od oken in stran od virov neposredne svetlobe.

### *Ultrazvočni, infrardeči in mikrovalovni senzor gibanja*

Ultrazvočni senzori gibanja oddajajo ultrazvočno polje s frekvencami, ki jih človeško uho ne zaznava; človek zaznava le zvoke do 20 kHz, medtem ko ta naprava obratuje na frekvencah 25, 30 in 40 kHz. Ko se nekdo pomakne skozi vzpostavljeno polje, senzor zazna spremembo pri refleksiji valov in sproži alarm. Domače živali, kot so psi in mačke, teh naprav ne prenašajo, saj zaznavajo tudi frekvence, višje od 20 kHz. Poleg tega je signal, ki ga naprava sprošča, preprosti zvočni val in zato ne more prekoračiti fizične ovire, kot so stene ali vrata.

Infrardeči senzori merijo hitre spremembe infrardečega žarka na kontroliranem območju. Sestavljeni so in oddajnika infrardečega žarka, usmerjenega proti sprejemniku. Žarek je podoben nitki, ki poteka skozi prostor. Če se žarek prekine, se sproži alarm. Infrardeči senzor je treba namestiti stran od virov toplote in od neposrednih sončnih žarkov, drugače se lahko sprožijo lažni alarmi. Da bi se izognili tem nevšečnostim, obstajajo dvojne tehnologije, in sicer senzori, ki delujejo bodisi z infrardečimi žarki bodisi z mikrovalovi.

Mikrovalovni senzor deluje kot radar ter proizvaja in oddaja visokofrekvenčne valove (10 – 24 GHz) in izračuna količino energije, ki je potrebna za zapolnitev prostora, ki ga je treba nadzorovati. V primeru gibanja na območju, ki ga krije senzor, se odmev spremeni, senzor pa sproži alarm. Senzor ne zazna virov toplote, zazna pa premik vsakega predmeta, zato lahko tudi »hladen« predmet, kot je zavesam sproži alarm.

Dvojni zaznavni sistem zagotavlja večjo učinkovitost alarma: mikrovalovni senzor zaznava premik mas v prostoru, infrardeči senzor pa zagotavlja, da gre v primeru sprožitve alarma za telo z znatno maso in s temperaturo, različno od okoljske temperature.

### *Senzor za razbito šipo*

Senzor sestavlja piezoelektrični mikrofoni, ki zaznava vibriranje šip na osnovi dvojne mikrofonske analize (za razbitje in padec stekla) v prostoru, kjer je nameščen. Senzor razpolaga z digitalnim zvočnim filtrom, umerjenim na frekvenco zvoka razbitja in padca šipe, ostalih frekvenc pa ne zazna. Krije lahko območje, oddaljeno približno 2 m od točke, kjer je nameščen.

### *Temperaturni senzor*

Temperaturni senzor meri temperaturo v prostoru. Uporabljamo ga pri nadzoru ogrevalnih in klimatizacijskih naprav. Pri namestitvi moramo upoštevati določene kriterije: postaviti ga moramo na pribl. 160 cm višine od tal, stran od neposredne svetlobe, od odprtih, kot so okna in vrata, od virov toplote (grelcev) in tokov hladne vode (klimatizacijskih naprav).

### *Senzor za dež*

Senzor za dež meri padavine s pomočjo naprave s posodo in tehniko, povezano z magnetom, ki ob vsaki komutaciji sproži impulz. Ko se posoda napolni, se prekucne, magnet pa aktivira Reedov kontakt in sproži impulz. Signale je mogoče uporabiti npr. za zaprtje strešnih oken v primeru dežja ali za aktiviranje samodejnega sistema za zalivanje vrtov.

### *Senzor za vlago v tleh*

Senzor za vlago lahko pri zalivalnih sistemih nadomesti senzor za dež, saj je natančnejši in upošteva zmožnost tal, da zadržujejo vodo.

### *Senzor za veter*

Prevodnik za merjenje hitrosti vetra sestavljata magnetni Hall senzor in obročni magnet s polovimi pari. Ob vsakem vrtljaju se sproščajo impulzi: če jih preštejemo, lahko dobimo frekvenco vrtenja premičnega dela naprave in s tem hitrost vetra.

Pri Hallovem učinku se vzpostavi različen potencial na nasprotnih straneh električnega prevodnika; do tega pride zaradi magnetnega polja, ki deluje pravokotno na električnim tokom v prevodniku.

## ✓ Signalne naprave

Signalne naprave so vsi aparati (zvočni, vidni ali transmisijski), ki na posreden ali neposreden način takoj opozorijo na določeno stanje v sistemu.

### *Zvočne naprave*

Te naprave (zvonci, sirene, razni zvočni signali) so učinkovite le, v kolikor jih ljudje slišijo in ločijo od drugih zvočnih signalov.

Prednosti teh alarmov pa so, da ne potrebujejo svetlobe, da so uporabnikom vidni in da ne utrpijo pomanjkanja svetlobe v okolju.

Žal je včasih večkrat težko razumeti, iz katere strani prihaja signal. Prav tako je signal neučinkovit v hrupnih prostorih.

### *Optične naprave*

Učinkovitost optičnih naprav (utripajoče ali stroboskopske luči, osvetljeni napisi) temelji na zmožnosti uporabnika, da jih zlahka loči od drugih vidnih signalov.

Te naprave omogočajo uporabniku, da takoj opredeli vir in vzrok signala. Signal je jasno zaznaven tudi v hrupnem okolju in v primeru ekranov z nastavljenim besedilom nudi dodatne informacije.

Vsekakor pa vidni signali ne dosežejo uporabnika, če ta usmerja pogled drugam ali v primeru močne svetlobe v okolju.

### *Transmisijske naprave*

Transmisijske naprave (telefonski pozivniki) omogočajo sprožitev signala na veliko razdaljo s pomočjo stacionarnega in mobilnega telefonskega omrežja. Njihova učinkovitost temelji na obveščevanju ljudi, ki v tistem trenutku niso prisotni v prostoru, in sporočanju natančnega opisa dogodka, ki je sprožil alarm. Telefonski pozivniki lahko sprožijo alarm na daljavo na razne načine:

- z zvočnim sporočilom, npr. s posnetim sporočilom z opisom dogodka, sporočenim eni telefonski številki ali več številkam;
- z sms-om: naprava pošlje sms eni mobilni številki ali več številkam;
- na telematski način s povezavo preko modema do računalnika, ki prejme alarm;
- ContactID: sporočilo, kodificirano z zvoki DMTF ((Dual-tone multi-frequency) ali večfrekvenčnimi zvoki, oddanimi v sklopu telefonskega poziva. Gre za hiter način, ki izključuje napake. Posredovani številčni niz vsebuje več informacij, od identifikacije pozivnika do vrste dogodka, območja in identifikacije naprave, ki je oblikovala niz. Čas, potreben za vzpostavitev povezave in odgovor, je krajši kot pri klicu preko modema. Po prejetju alarmnega sporočila lahko prejemnik zaustavi pozivnik z vtipkanjem kode na tipkovnico svojega telefona.

## ✓ Upravne in kontrolne naprave

Upravne in kontrolne naprave so tiste naprave, ki posegajo na sistem z rednimi intervali ali roki za vklop ali izklop naprav; omogočajo izvedbo zapletenih komandnih dejanj in zavarujejo delovanje električnega sistema ter preprečujejo nevarne preobremenitve.

### *Timer*

Timer omogoča vklop ali izklop vseh ponovljivih dejanj ob spremenljivih rokih. Nekatere ure se sinhronizirajo preko radia s standardno časovno referenco, kakršna je atomska ura, zato so posebno točne in se tudi same prestavijo na zimski/poletni čas.

### *Logična enota*

Ta modul pomaga pri pripravi scenarijev in omogoča nadzor drugih naprav z Boolovo logiko (AND, OR, NOT AND, NOT OR, EXCLUSIVE OR, EQUIVALENT).

### *Upravljanje z električnimi obremenitvami*

Te naprave pomagajo preprečiti preobremenitve in razvrščajo posamezne obremenitve po hierarhičnem vrstnem redu, tako da jih lahko deaktivirajo po določenem zaporedju in preprečijo aktivacijo zaščitnih magnetotermičnih stikal.

### *Monitoriranje sistema*

Kontrolna naprava preverja delovanje bus povezave na samem mestu, in sicer preverja napetost, prenos telegramov in morebitne probleme z napetostjo. Modul za tok pa je namenjen samo upravljanju in meri v vsakem trenutku napajalni tok in preostali tok (disperzijo).

## ✓ **Dodatne avtomatske naprave**

### *Elektroventili*

Elektroventil je pipa, ki omogoča pretok tekočine (v tekočem ali plinastem stanju) skozi odprtino, ki jo določa sam ventil, z mehanskim odprtjem in zaprtjem, ki ga upravlja solenoid. Solenoid, preko katerega prehaja tok, privlačuje ali zavrača železno jedro, ki odpira ali zapira kanal, po katerem se pretaka tekočina.

Za ponastavitev elektroventila preverite, da tuljava ni pod napetostjo, in povlecite navzgor ponastavitveno ročico. Večnamenski elektroventil ne obstaja: pri izbiri elektroventila je treba upoštevati obratovalne razmere, vrsto tekočine in namestitveno lego.

### *Avtomatika za dvoriščna vrata in parkirišča*

Vse avtomatske naprave za dvoriščna vrata (vrata s krili, drsna vrata, rešetke) razpolagajo s sistemi za zasilno odprtje. Pri vratih s krili in rešetkastih vratih je to oljni aktuator, pri drsni vrata pa se uporablja električni motor, pri katerem pastorek poganja zobčasto kolo, priključeno na vrata; slednja drsijo po tiru, pritrjenem na tla.

### *Drsna vrata*

Kjer so montirana drsna vrata, je prehod iz ene sobe v drugo preprostejši. Ta rešitev je primerna predvsem za invalide na vozičku, ki se na ta način lažje premikajo. Naprava proti stisnjenju in sistem, ki v primeru izpada elektrike poskrbi za napajanje, zagotavljata ustrezno varnost.

### *Avtomatika za senčila in rolete*

Roletе se dvigajo in spuščajo s pomočjo dvosmernega električnega motorja, ki je ponavadi enofazen in z napajanjem 230 V in poskrbi za vrtenje gredi, okoli katere je ovita roleta. Čas popolnega odpiranja in zapiranja rolet ponavadi znaša približno 20 sekund. Pri polknih je mogoče namestiti prečne gredi na okensko polico ali pod prečnik.

Za drsna polkna pa obstajajo rešitve z vgrajenim okvirjem ali z zunanjim tirom.

## ✓ **Razsvetljava**

Za učinkovitejše upravljanje razsvetljave je mogoče poleg klasičnih naprav (stikal in regulatorjev-dimmerjev) namestiti tudi senzorje za gibanje, ki zaznavajo vstop ljudi v prostor. To omogoča avtomatsko upravljanje luči, izboljša dostopnost prostorov in zagotavlja varčevanje z energijo.

## ✓ **Regulacija toplote**

Učinkovito regulacijo temperature je mogoče doseči s sobnimi termostati, ki omogočajo nastavitve različnih temperatur v posameznih prostorih, s senzorji, ki zaznavajo prisotnost ljudi v prostorih in temu ustrezno uravnavajo temperaturo, ter z magnetnimi stiki, ki zaznavajo odprtje okna in dajo povelje za izklop ogrevanja.



---

Obstaja tudi več sistemov, ki omogočijo daljinsko upravljanje z ogrevanjem oz. upravljanje z ogrevanjem preko mobilnih naprav.

✓ **Avtomatika za zavese in senčila**

Za odprtje in zaprtje senčil in rolet skrbijo električni motorji, in sicer na več načinov: ročno preko stikala, avtomatsko preko namensko programiranega senzorja za svetlobo. Mogoče je tudi nastaviti urnik za premik (dvig ali spust) senčil ali zaves ali določiti avtomatski premik na osnovi vremenskih razmer s pomočjo anemometra, tako da se npr. v primeru močnega vetra zavese zaprejo.

✓ **Protivlomni alarm in alarm za plin in vodo**

Stavbo lahko zaščitite tudi z detektorji plina (zemeljskega ali tekočega plina) in vode. V primeru puščanja plina ali vode senzor odda signal preko busa, ki sproži zaprtje elektroventila in vžig alarmne lučke. Alarm se lahko sproži tudi preko telefona, če je ta funkcija aktivirana. Protivlomno napravo, povezano z bus napeljavo, je mogoče vključiti v scenarije, kakršni so simulacija prisotnosti osebe v stanovanju, ki oddaljujejo morebitne neprividiprave.

---

## 4 Bibliografija / spletna bibliografija

Angelo Lucchini, Integrazione e automazione delle funzioni impiantistiche. Soluzioni per la quinta dimensione dell'abitare, II Sole24ore, Milano, 2001

Oliviero Tronconi, Stefano Bellintani, Casa Sicura. Impianti, apparecchiature e interventi per la sicurezza delle abitazioni, Le guide del Consulente immobiliare, II Sole24ore, Carsoli (AQ), 2010

Oliviero Tronconi, L'edificio intelligente. L'innovazione informatica, telematica e dei sistemi di automazione per il settore delle costruzioni, Etas Libri, Milano, 1990,

Bellintani Stefano, Manuale della Domotica. Tecnologie ed evoluzione dell'abitare [ aree di progettazione integrata, stato dell'arte e sviluppi futuri del mercato nel settore immobiliare], II Sole24ore, Milano, 2004

Vincenzo Cataliotti - Antonio Cataliotti, Impianti elettrici nei grandi edifici e Building Automation Dario Flaccovio Editore - giugno 2005

Piero Antonio Scarpino, Domotica e Building Automation, dispensa integrativa al corso di complementi di impianti elettrici

Bullivant Lucy, "Responsive Environments", V&A Publications, London, 2006

[www.domotica.it](http://www.domotica.it)

[www.labdom.it](http://www.labdom.it)

<http://www.unifi.it/>

<http://bol.it.abb.com/>