

## Projekt

### "T-LAB - Delavnica o priložnostih v turizmu v obmejnih regijah Slovenije in Italije

*Dejavnost 3.4. Pregled aplikacij za hišno avtomatiko (domotika) oz. avtomatizacijo objekta, ki so uporabne na področju turizma in hotelirstva*

Elaborat:	Datum	Revizija
<b>Sheme tehnologij za hišno avtomatiko, ki so uporabne na področju turizma in hotelirstva</b>	<b>10/02/2014</b>	<b>Rev01</b>
Avtorji		
<b>Michela Cinello – služba za prenos tehnologij</b> <b>ing. Sara Zanchiello – služba za prenos tehnologij</b>		

"Za vsebino te publikacije odgovarjata izključno avtorici in ni nujno, da vsebina odraža uradno stališče Evropske unije".

*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 okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev*



REPUBLIKA SLOVENIJA  
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI  
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



Fondazione  
Università  
Ca' Foscari



---

## Povzetek

Uvodno pojasnilo .....	3
1. Tehnične uporabnosti hišne avtomatike.....	4
1.1 Upravljanje in varčevanje z energijo.....	5
1.1.1. Upravljanje in energetska varčevanje: tehnologije .....	6
1.1.2. Upravljanje in energetska varčevanje: proizvodi .....	11
1.2 Toplotno udobje in varčevanje z energijo .....	17
1.2.1 Toplotno udobje in varčevanje z energijo: proizvodi.....	17
1.3 Senzorji, varnost in upravljanje hišne avtomatike (domotika) .....	24
1.4 Razvedrilo.....	27
2. Stroški hišne avtomatike.....	28
3. Zaključki .....	30
4. Viri in literatura ter seznam spletnih strani.....	31

## Uvodno pojasnilo

Predloženi dokument predstavlja zaključno fazo študije, s katero so najprej določili okolja za posega in razvrstili rešitve hišne avtomatike (domotika) glede na uporabnike (upravitelji, interesne skupine in končni porabniki (gostje)). Sledi pregled uporabnih aplikacij z navedbo zahtev in prednosti pri upravljanju prostora, udobja in varnosti s posebnim poudarkom na prihranku energije. Analiza je pokazala značilen element sistemov hišne avtomatike oziroma možnost medsebojnega vplivanja in komuniciranja med omrežnimi elementi oziroma komunikacijskimi protokoli. Na enak način pa ta element predstavlja omejitev, ki je povezana s strategijami povezovanja, ki so tesno povezane s tržnimi standardi, pri katerih ni skupnega mnenje niti skupne strategije, čeprav izgleda, da prevlada tehnologija s standardom Konnex.

Glede na zgoraj navedeno se lahko bolj natančno soočimo s temo celovitega upravljanja hotelskega obrata. Sistemi hišne avtomatike (domotski sistemi) omogočajo upravljanje različnih opravil in funkcij obrata (toplotna regulacija, razsvetljava, upravljanje energije itd.) in sicer s pomočjo raznih senzorjev, ki jih brez težav dobimo na tržišču. Razen tega pa je zaradi raznovrstnih zahtev vsakega obrata po podpori potreb po varnosti, udobju in predvsem po prihranku energije treba ločeno preučiti številne sisteme hišne avtomatike, ki so danes na voljo na trgu.

Zaradi raznovrstne in številne ponudbe ni velike koristi od natančnega preverjanja posameznih komponent za izvajanje avtomatizacijskega sistema. Zato so v predloženem dokumentu razčlenjene nekatere najbolj inovativne komponente, ki jih najdemo na tržišču, in nekateri najbolj zanesljivi sistemi.

## 1. Tehnične uporabnosti hišne avtomatike

Tehnične uporabnosti v tej študiji obravnavane hišne avtomatike, kot so določene v poročilu "Izbira tehnologij hišne avtomatike, ki se uporabne na področju turizma in hotelirstva": udobje, varnost (v pomenu security - varovanje in safety - varnost) in energetski prihranek - upravljanje sklopa naprav. Predvsem zadnji vidik je danes zelo pogosta tema med podjetniki in tudi v drugih krogih. Zato je postala vodilna tema pri iskanju koristnih rešitev na področju hišne avtomatike za področje turizma in hotelirstva.

Udobje	Varnost	Varnost	Varčevanje z energijo - upravljanje instalacij
<ul style="list-style-type: none"> <li>• razsvetljava</li> <li>• toplotna regulacija</li> <li>• upravljanje avtomatik</li> <li>• sporočanje</li> <li>• kakovost zraka</li> <li>• upravljanje privzetih nastavitvev (vhod, izhod, sprostitvev itd.)</li> <li>• razvedrilo: avdio in video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• protivlomna zaščita</li> <li>• upravljanje vhodov</li> <li>• javljanje alarmov</li> <li>• videodomofon in videonadzor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zaznavanje uhajanja plina</li> <li>• zaznavanje izlivov vode</li> <li>• zaznavanje požara</li> <li>• zaznavanje prisotnosti električnega toka</li> <li>• pomoč na daljavo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• toplotna regulacija</li> <li>• upravljanje razsvetljave</li> <li>• krmiljenje električnih porabnikov</li> <li>• upravljanje avtomatik</li> </ul>

Slika 1: Tehnična uporabnost hišne avtomatike

Zaradi oblikovanja izjemno raznovrstne ponudbe na trgu in zaradi same narave sistemov hišne avtomatike, ki jo je mogoče sestavljati po modulih in v vseh podrobnostih osebno prilagajati, se nam ni zdelo primerno, da bi razčlenili vsak proizvod, ki je na voljo na tržišču. Menimo pa, da je zaradi širjenja inovacijske kulture smotno določiti sheme najbolj zanimivih in inovativnih tehnologij glede na tematike, ki predstavljajo tehnične uporabnosti hišne avtomatike (slika 1).

Pri vsaki od njih je treba ugotoviti predvsem:

- tehnične značilnosti vključno s kratkim opisom,
- uporabe,
- proizvode, v katerih se nahajajo,
- proizvajalce, ki veljajo kot "veliki proizvajalci".

Namen shem je razkriti tehnologije na osnovi instrumentov in izdelkov kot tudi koristi za razvoj sistema hišne avtomatike za uporabo na področju turizma in hotelirstva, katerih značilnosti so že predhodno določene. Posebno pozornost smo posvetili tehnologijam za varčevanje z energijo, ki so se močno razvije v zadnjih letih tudi zaradi velikega truda raziskovalcev.

## 1.1 Upravljanje in varčevanje z energijo

Upravljanje z energijo je danes zelo pomembna in celovita tema, ki ne omogoča samo energetskega varčevanja v zaprtih prostorih in na prostem.

Sistemi za energetske upravljanje opisujejo razred tehnologij, ki segajo od senzorjev do inteligentnih termostatov in do naprav, ki nadzirajo profile energetske porabe z namenom zmanjšanja konic porabe elektrike, tako da bi v največji meri zmanjšali stroške in izgube.

V predloženi študiji so razčlenjene nekatere inovativne rešitve, ki se nanašajo predvsem na naslednja področja: *smart metering* (pametno merjenje), naprave za energetske upravljanje in inteligentne aktuatorje. Zdi se, da te kategorijo obravnavajo nekatere ključne vidike za *energy management system*, vendar brez težnje po prepričljivosti.

*Smart metering* je sistem krmiljenja na osnovi senzorjev, ki neprestano in v realnem času merijo porabe, na primer vode, elektrike ali plina. S pomočjo teh informacij se uporabniki bolj zavedajo porab in torej lahko sprejmejo ustrezne varčevalne ukrepe.

Večji del trenutno razpoložljivih sistemov za energetske upravljanje se nanaša samo na nadziranje energetske porabe in prikazuje porabe s statističnimi podatki in v *realnem času*. Vendar pa večina teh sistemov ne predvideva avtomatskega prilagajanja uporabe energije, temveč se omejujejo samo na dopolnjevanje podatkov uporabnika, ki torej opravlja aktivni del v energetske upravljanju. Zgolj majhen del upravljalnih sistemov zajema nekatere splošne nasvete za energetske varčevanje, vendar ne upošteva niti profilov porabe uporabnikov niti pogojev zunanega okolja (kot sta temperatura in svetloba).

Pametni aktuatorji, kot so aktuatorji za brezžično krmiljenje notranjega okolja ali ventila z avtonomnim napajanjem za ogrevanje, so povezani s centralno enoto in so lahko energetske neodvisni ter omogočajo učinkovito krmiljenje sistemov za ogrevanje, prezračevanje ter klimatizacijo (HVAC) na način, ki zagotavlja energetske učinkovitost in potemtakem prihranek. Sistemi HVAC so pravzaprav naprave, ki v večji meri vplivajo na porabe v obratu.

Shranjevanje energije in standardi za nizko porabo predstavljajo danes ključne tehnologije na osnovi senzorjev in bolj inovativnih aktuatorjev. Predvsem tehnologija za shranjevanje energije pretvarja energijo iz okolja (sončna energija, vibracije, gibanja, elektromagnetno energijo in premikanje pretakajočih se snovi) v električno energijo in postaja glavna tehnika za shranjevanje okoljske energije ter bo predstavljala prihodnost z energetske samooskrbo s senzorji in aktuatorji. Dandanes obstaja torej izziv v razvoju in širjenju brezžičnih in *samonapajalnih* naprav, ki se v veliki meri uporabljajo v avtomatizaciji stanovanj in objektov.

Sistemi za sporočanje podatkov in informacijske tehnologije so bistveni sestavni deli za sodobne pametne stavbe. Novi standardi in protokoli za brezžično sporočanje pravzaprav lajšajo komunikacijo, ali drugače rečeno, izmenjavo podatkov med napravami, in so bistvenega pomena za mreže brezžičnih senzorjev, ki predstavljajo tehnologijo, ki se z nizkimi stroški uveljavlja na področju nadziranja okoljskih parametrov.

Na koncu lahko navedemo tehnologije, ki jih štejejo kot ključne za energetske upravljanje in varčevanje:

- tehnologija za shranjevanje energije,
- brezžični standard z nizko porabo,
- MEMS – Micro Electro-Mechanical Systems.

### 1.1.1. Upravljanje in energetska varčevanje: tehnologije

Tehnologija	Tehnologija za shranjevanje energije
Opis	<p>Tehnologije za shranjevanje energije pretvarjajo energijo iz okolja (sončna energija, vibracije, gibanja, elektromagnetno energijo in premikanje pretakajočih se snovi) v uporabno električno energijo.</p> <p>Tehnologije sevanje v okolju uporabljajo sevanja v okolju za proizvodnjo elektrike preko indukcijskih sistemov, kot je tehnologija RFID.</p> <p>Fotovoltaični učinek: Pretvarja neposredno ali posredno svetlobo v elektriko ali v napetostno razliko. Izbira materiala je odvisna od valovne dolžine svetlobe.</p> <p>Piroelektrični učinek: Temperaturno razliko pretvarja v električni tok ali električno napetost.</p> <p>Termoelektrični učinek: Pretvarjanje toplote v elektriko ali obratno, kar se dogaja v vseh materialih, s povezavo pretakajočega se toplotnega toka v električni tok, ki teče skozi.</p> <p>Magnetna indukcija: Proizvajanje električnega toka ali napetosti v prevodniku zaradi menjave magnetnega polja v prevodniku.</p> <p>Glavne prednosti so: znižanje stroškov za energijo, zmanjšanje porabe (energetska varčevanje), večja prilagodljivost postopkov za proizvodnjo energije, znižanje obratovalnih stroškov, zmanjšanje velikosti naprav z enako proizvedeno močjo, večja učinkovitost obratov, boljša kakovost zraka zaradi znižanja emisije škodljivih snovi, zmanjšanje toplogrednega učinka, varčevanje z zalogami fosilnih goriv.</p>
Uporabe in možne uporabe ( <i>demand factors</i> ):	Vse oblike energije lahko strnemo v štiri glavne oblike: potencialna energija (kemična ali gravitacijska), kinetična, električna ali toplotna. Vsako od teh oblik je mogoče uskladiščiti z uporabo ustrezne metode, sistema ali tehnologije. To pomeni, da ima vsaka oblika energije svoje hranilnike.
Proizvodi, v katerih se uporablja	Shranjevanje električne energije že obstaja v našem vsakdanjem svetu. Naj se spomnimo samo na širjenje sistemov za shranjevanje v transportu, v osebnih mobilnih aplikacijah (mobilna telefonija, prenosni računalniki, itd.), v industrijski uporabi (pretvorniki, UPS itd.). In še zlasti: termostatski ventili; kolesa; naprave za daljinsko sporočanje; prenosne priprave, ki proizvajajo energijo; ure, radijske naprave in prenosni računalniki.
Ostale povezane tehnologije	Tehnologije komuniciranja Senzorske tehnologije Pametni materiali: piezoelektrični materiali.
Tehnologije, ki se med seboj dopolnjujejo	Brezžični standard z nizko porabo MEMS Micro-Electro-Mechanical Systems Tehnologije za superprevodnike in superkondenzatorje Sistemi za skladiščenje električne energije in sistemi za mikroskladiščenje
Konkurenčne tehnologije	Običajno električno omrežje Prenos elektrike brez kablov
Akterji:	<p><u>EnOcean</u>, Nemčija – Peltierjeve celice in magnetna indukcija</p> <p><u>Thermo Life</u>, ZDA – termoelektrični generator</p> <p><u>Micropelt</u>, Nemčija- Peltierjeve celice</p> <p><u>Nextreme</u>, ZDA – Peltierjeve celice</p> <p><u>Fraunhofer IIS</u>, Nemčija – vibracije, fotovoltaika, sončna toplota</p> <p><u>Morgan electro</u>, Velika Britanija – piezoelektrični materiali</p> <p><u>TPL micropower</u>, ZDA – Energy harvesting system management, superkondenzatorji</p> <p><u>Lumedyne Technologies</u>, ZDA - Vibration Energy Harvester</p> <p><u>HGS IMIT</u>, Nemčija – kinetični hranilnik (mehanski, magnetni, piezoelektrični)</p> <p><u>Asahi Glass</u> – Japonska – fotovoltaično nanoshranjevanje</p> <p><u>IMTEK Univ Freiburg</u>, Nemčija- hranilniki energije (light, heat,</p>

movement, chemical) Brother Industries, Ltd. Japonska  
Perpetuum: spin-off dell' University of Southampton (Velika Britanija)

#### Viri

Sebald, Gael; Pruvost, Sebastien; Guyomar, Daniel (2008). "Energy harvesting based on Ericsson pyroelectric cycles in a relaxor ferroelectric ceramic". Smart Materials and Structures  
Dr Eric Mounier (2012) - MEMS Markets and application- Focus on Wireless Sensor Networks & Energy Harvesting.  
Research and Markets - Energy Harvesting Materials – The road Ahead – www.researchandmarkets.com  
Robert Thomas, Strategic Business Insights – Technology map: MEMS/Micromachining, 2011  
Kyle M. Whitman, Strategic Business Insights - Technology map: Connected Homes, 2012  
[en.wikipedia.org/wiki/Energy\\_harvesting](http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_harvesting)  
Strategic Business Insights Smart Materials April 2013 Viewpoints Energy Harvesting: Market Progress?  
Strategic Business Insights Smart Materials August 2010 Viewpoints Brother: packaging Energy Harvesting

Tehnologija	Brezžični standard z nizko porabo
Opis	<p>Med običajnimi sistemi so najbolj enostavne za montažo in najcenejše rešitve z radijsko frekvenco za upravljanje porab energije. Glavni standardi, ki so primerni za brezžične aplikacije so:</p> <p><u>Bluetooth</u>: zelo razširjen v mobilnih telefonih za izmenjavo podatkov na kratke razdalje (uporablja kratko valovno dolžino v frekvenčnem območju ISM 2400–2480 MHz). Mediji: RF; maksimalna hitrost podatkov 721 kbit/s (version 1); 2.1 Mbit/s (version 2); 24 Mbit/s (version 3); 200 kbit/s (version 4) Doseg: 10 metrov, vendar je mogoče razdaljo povečati z zviševanjem moči oddajanja.</p> <p><u>CEBus</u> ali <u>EIA-600</u>: komunikacijski protokol za hišno avtomatiko, primeren za elektronske naprave in za prenašanje podatkov in ukazov. Mediji: RF, ACPL, TP, Coax, IR, RF, FO; maksimalna hitrost podatkov: 10 kbit/s Doseg: za domačo uporabo, približno 30 metrov.</p> <p><u>LonWorks</u>, uporaben za odčitavanje električnih števec in v industrijskih aplikacijah. Komunikacijska platforma temelji na protokolu za omrežne naprave, kot so močnostne napeljave, optični kabli in radijske frekvence. Pogosto se uporablja v hišni avtomatiki za krmiljenje različnih funkcij, kot je elektrika in HVAC. Mediji: maksimalna značilna hitrost: 5.4 kbit/s za ACPL in 1.25 Mbits/s za TP Doseg: odvisen od stopnje.</p> <p><u>Wi-Fi</u> (IEEE 802.11) je tehnologija, ki omogoča električnim napravam izmenjavo podatkov in povezovanje z internetom s pomočjo radijskih valov. Mediji: maksimalna hitrost podatkov: 11 Mbit/s (b version); 54 mbit/s (a, g, and j versions) Doseg: običajno 30 metrov.</p> <p><u>Brezžični USB</u>: Brezžični komunikacijski protokol kratkega dosega s širokim frekvenčnim območjem. Uporablja se za tiskalnike, skenerje, fotografske aparate, trde diske in bliskovne pogone. Mediji: RF; maksimalna hitrost podatkov: 480 Mbit/s Doseg: 10 metrov.</p> <p><u>ZigBee</u> je brezžični standard in nizka moč, ki skrajša čas delovanja radijskega oddajnika, tako da zniža porabo energije. Zelo je razširjen v aplikacijah za krmiljenje in nadziranje. Mediji: RF; maksimalna hitrost podatkov: 250 kbit/s. Doseg: 10 metrov.</p> <p><u>Z-Wave</u>: razvili so ga za aplikacije za krmiljenje in nadziranje v bivalnih prostorih. Mediji: maksimalna hitrost podatkov: 40 kbit/s.</p>

	Doseg: 30 metrov.
Uporabe in možne uporabe ( <i>demand factors</i> ):	Mreže brezžičnih senzorjev: senzori za nadziranje okolja, senzori za zaznavanje prisotnosti, senzori za zaznavanje pretokov energijskih vektorjev. Smart Building Energy Management Systems (BEMS).
Proizvodi, v katerih se uporablja	Aplikacije za sisteme nadziranje energije in električnega toka: Smart energy/smart grid, AMR (Automatic Meter Reading), krmiljenje razsvetljave, sistemi za avtomatizacijo objektov, HVAC, brezžične senzorske mreže. Na drugih področjih: medicinske naprave, nadziranje hranilnika, aplikacije fleet.
Ostale povezane tehnologije	Tehnologije za senzore, aktuatorje, uporabniške vmesnike, mobilne telefone in prenosne računalnike.
Tehnologije, ki se med seboj dopolnjujejo	MEMS Micro Electro-Mechanical Systems: Tehnologija za shranjevanje energije
Konkurenčne tehnologije	Tehnologije z žično povezavo: Ker naprave potrebujejo veliko energije, se do danes na številnih področjih ni mogoče izogniti kabelskim povezavam.
Akterji:	Atheros (USA) is a leading developer of Wi-Fi chipsets and other wireless LAN technologies for home and portable devices; Cisco (USA) acquired Linksys a leading provider of home routers and wireless access points and manufactures wireless media adapters D-Link (USA) is leader provider of home routers and wireless access points; Honeywell (USA) is leading provider of commercial and residential climate-control systems and provides network interfaces Intel (USA) participates in standards groups, is leading maker of wi-Fi semiconductors Netgear (USA) is major provider of wireless access points and sells wireless media adapters Osram Sylvania (Germany) is vendor of do-it-yourself home-automation products and kits based on wireless technology from Zensys Siemens (Germany) is a leading provider of DSL modems some of which include integrated wireless routers 2Wire (USA) is leading supplier of integrated DSL modems that incorporate wireless access points and firewall ViewSonic (USA) is vendor of wireless access points, wireless media adapters and wireless computer monitors Zensys (Danska), originator of Z-Wave wireless technology that competes against the ZigBee standard.
Viri: Strategic Business Insights – Connected Homes, 2012; Connected Homes July 2013 Viewpoints <a href="http://www.zigbee.org/About/AboutTechnology/MarketLeadership.aspx">http://www.zigbee.org/About/AboutTechnology/MarketLeadership.aspx</a> <a href="http://www.z-wavealliance.org/member_companies">http://www.z-wavealliance.org/member_companies</a>	

<b>Tehnologija</b>	<b>MEMS Micro Electro-Mechanical Systems/micromachining</b>
Opis	MEMS je tehnologija, ki združuje elektronske funkcije, upravljanje pretakajočih se snovi, optične funkcije, biološke funkcije, kemične funkcije in mehanske funkcije na zelo majhnem prostoru, pri čemer vključuje tehnologijo senzorjev in aktuatorjev kot tudi različne funkcije za upravljanje postopkov. Zato gre za sistem, ki je v stanju prestrezati informacije iz okolja, pri čemer fizikalne veličine pretvarja v električne impulze, kot tudi obdelovati takšne informacije z uporabo primernih logik kot tudi odgovarjati na nekatera dejanja. Senzorji lahko merijo pojave različne narave: mehanske narave (glasovi, pospeševanja in tlaki, da naštejemo nekaj primerov), toplotne narave (temperatura in toplotni pretok), biološke narave (celični potencial), kemične narave (pH), optične narave (jakost svetlobnega žarčenja, spektroskopija), magnetne narave (jakost pretoka).
Uporabe in možne uporabe ( <i>demand factors</i> ):	Prav zaradi zmožnosti združevanja različnih funkcij v eni napravi, tehnologije MEMS omogočajo revolucionarne spremembe pri celi vrsti



	<p>proizvodov.</p> <p>Tehnologije mikrosistemov se uporablja v raznovrstnih okoljih, od katerih jih veliko temelji na mikroskopskih zrcalnih ali premičnih lečah v enojni ali array izvedbi, ki se uporabljajo za izvedbo celovitih optoelektronskih naprav, kot na primer: preklopniki za laserske signale, senzorji za teleskope, deformacijske leče, napredni projektorji in displeji, pa tudi inercialni senzorji, natančni merilniki pospeševanja, mrežnični skenerji, digitalni zaklopi, interferometri, senzorji za prefinjena merjenja.</p> <p>Na področju elektronike mikrovalov (1 GHz - 100 GHz) se naprava MEMS uporablja kot enojno stikalo (ali switch) za izvajanje bolj celovitih funkcij, kot so fazni premikalniki, prilagajalna omrežja, resonančni filtri, napajalna omrežja za antene array in na splošno sistemi z možnostjo ponovne konfiguracije.</p>
Proizvodi, v katerih se uporablja	<p>Energija: portable power, remote powering.</p> <p>Industrija: zaznavanje in nadziranje (predvsem HVAC in avtomatizacija objektov).</p> <p>HVAC: tlačni senzorji in senzorji za zračni tlak s podporo temperaturnih senzorjev.</p> <p>Senzorji za uhajanja plina (flow metering: tlačni in pretočni senzorji), merilniki pospeševanja, mikroventili, mikročrpalke.</p> <p>Grafični vmesniki na osnovi MEMS</p> <p>Ostali proizvodi: tiskalne glave z brizganjem črnila, komponente pogona trdega diska, televizorji in monitorji s ploščatim zaslonom.</p> <p>Vozila: zračna blazina.</p> <p>Potrošniška elektronika in brezžične naprave: brezžični telefoni in konzole. IT in computing. Zdravstvo in farmacija. Obramba. Varnost.</p>
Ostale povezane tehnologije	<p>Brezžični standard z nizko porabo</p> <p>Brezžična tehnologija</p> <p>Nanomateriali</p>
Tehnologije, ki se med seboj dopolnjujejo	<p>ICT</p> <p>SOI (silicon on insulator) - rezine za visoke temperature in elektronske aplikacije z nizko porabo.</p> <p>Paketiranje.</p> <p>Shranjevanje energije: mikroelektromehanski piezoelektrični sistemi.</p>
Konkurenčne tehnologije	<p>Nano Electro-Mechanical Systems ali NEMS: predvsem na zdravstvenem področju in aplikacije za nadziranje okolja.</p> <p>Nanotehnologija. Novi nanomateriali.</p> <p>No-micromachining/običajne tehnologije: V številnih aplikacijah še vedno zadostujejo običajni pristopi.</p>
Akterji:	<p>Akustica Inc. Nemčija</p> <p>Amkor Technology, ZDA</p> <p>Analog Devices, ZDA</p> <p>Asia Pacific Microsystems Inc. Tajvan</p> <p>Avago Technologies ZDA</p> <p>Borealis Technologies Ltd. Gibraltar</p> <p>Robert Bosch, Nemčija</p> <p>Cavendish Kinetics BV, Nizozemska</p> <p>Colibrys SA, Švica</p> <p>DALSA Semiconductor, Kanada</p> <p>Discera Inc. ZDA</p> <p>Denso Corporation, Japonska</p> <p>GE Sensing, ZDA</p> <p>Hewlett Packard, ZDA</p> <p>Honeywell, ZDA</p> <p>IBM Corp., ZDA</p> <p>IDT Inc., ZDA</p> <p>Infineon Technologies, Nemčija</p> <p>Asia Pacific Microsystems Inc., ZDA</p> <p>Kionix Inc., ZDA</p> <p>Kuite Semiconductor products, ZDA</p> <p>Knowles electronics, ZDA</p>

LG Electronics, Koreja  
 Measurement Specialties Inc., ZDA  
 MEMSCAP S.A., Francija  
 MEMTronics Corp., ZDA  
 Micralyne Inc., Kanada  
 microfab service, Nemčija  
 MicroStrain Inc., ZDA  
 Moog Crossbow Inc., ZDA  
 Murata Manufacturing Co., Ltd., Japonska  
 Nagano Keiki Co., Ltd., Japonska  
 Nanostructures Inc., ZDA  
 Omron Corp., Japonska  
 Panasonic Corporation, Japonska  
 Qualtré Inc., ZDA  
 Radant MEMS Inc. ZDA  
 Sagem, Francija  
 Samsung, Južna Koreja  
 Sand 9 Inc., ZDA  
 Seiko Epson corporation, Japonska  
 Sensata technologies, ZDA  
 Sensor technologies AS, Norveška  
 Silicon Light machines Inc., ZDA  
 Silicon microstructures, Inc., ZDA  
 Sony Semiconductor Kyusyu, Japonska  
 SRI international, ZDA  
 STMicroelectronics, Švica  
 Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, Tajvan  
 TDK Corp., Japonska  
 Texas instruments, ZDA  
 Tower Jazz, Izrael  
 Tronics Microsystems SA, Francija  
 United microelectronics corporation, Tajvan  
 Vectron International, ZDA  
 VTI technologies Oy, Finska  
 X-Fab Semiconductor Foundries AG, Nemčija  
 WiSpry, Inc., ZDA  
 Yokogawa Hokushin Electric Corp., Japonska

#### Viri

Self-powered MEMS sensor module for measuring electrical quantities in residential, commercial, distribution and transmission power systems, Paprotny, I. Leland, E. ; Sherman, C. ; White, R.M.; Wright, P.K IEE- 2010

Strategic Business Insights, MEMS/Micromachining 2011; Viewpoints 2011. MEMS/Micromachining Viewpoints 2013

Status of the MEMS Industry 2013 Yole Développement

MEMS Markets & Applications Focus on Wireless Sensor Networks & Energy Harvesting Dr. Eric Mounier

MEMS Senior Analyst, Yole Développement, 2012

### 1.1.2. Upravljanje in energetska varčevanje: proizvodi

Proizvod	Mreža mikrosenzorjev za nadziranje okolja
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>Napredek na področju sistemov in brezžične elektronike je omogočil razvoj poceni in varčnih večnamenskih senzorjev majhnih dimenzij.</p> <p>Mreže senzorjev predstavljajo naraven in hkrati revolucionaren razvoj uporabe senzorjev v industrijskem okolju. Tržišče pravzaprav zahteva naprave in sklope naprav z vedno večjo zmogljivostjo in večnivojskim delovanjem. Senzorji uporabljeni v teh napravah in sistemih se uporabljajo pretežno za merjenje fizikalnih veličin ali za nadziranje parametrov za "krmiljenje postopka". Uporaba mreže pretvornikov prinaša očitne prednosti v primerjavi z uporabo običajnih senzorjev in sicer glede prilagodljivosti, zmogljivosti, enostavne montaže, stroškov morebitnega razvoja v prihodnosti in vzdrževalnih del.</p> <p>Senzorska mreža je sestavljena iz vozlov (obsežna vrsta senzorjev, kot so seizmični, magnetni, toplotni, infrardeči, zvočni, radarski senzorji), ki so nameščeni v okolju, v katerem je vsak pametni vozle kombinacija tehnologij, ki omogočajo zaznavanje, obdelavo in sporočanje informacij (nadziranje okoljskih parametrov in pogojev, kot so vlažnost, temperatura, pritisk, koncentracija CO<sup>2</sup>, osvetlitev, prisotnost posebnih predmetov in snovi). Senzor običajno vsebuje: radijsko opremo z notranjo anteno ali priključkom na zunanjo anteno, mikrokrmilnik, elektronsko vezje za povezovanje s senzorji in seveda vir energije.</p> <p>Osnovni namen senzorske mreže je pošiljanje v mrežo informacij, ki jih pridobi vsak vozle. Tipično za senzorske mreže je, da morajo pridobivati informacije od senzorjev na sinhron način oziroma morajo biti natančno seznanjene, kdaj pretvornik zazna veličino. Časovna organiziranost senzorske mreže bo morala postati bolj natančna v primerjavi z mrežami z naključnim dostopom, ki se običajno uporabljajo v računalniških mrežah.</p>
Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču	<p>Možnost dostopa do oddaljenih merilnih točk brez kableske povezave ne omogoča samo energetskega prihranka, temveč tudi povečanje varnosti. V tem smislu je mogoče povečati vozle mreže z nižjimi stroški z istovrstnim izboljšanjem natančnosti zbranih informacij.</p> <p>Dinamično programiranje: Senzorji so v stanju določati lastnosti za prenos podatkov. Prenos podatkov v realnem času.</p>
Primerne tehnologije	<p>MEMS Micro Electro-Mechanical Systems</p> <p>Low power Wireless</p> <p>Computer science: <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_science">http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_science</a></p> <p>Telekomunikacije: <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunication">http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunication</a></p>
Ostali povezani proizvodi	Dopolnilna mreža senzorjev za nadziranje okolje z neodvisnim napajanjem
Področja uporabe	Zaznavanje okoljskih parametrov (npr. kakovost zraka), aplikacije za nadziranje komercialnih okolij (nadziranje vhodov, svetlobnih teles, temperature in HVAC, avtomatsko odčitavanje), aplikacije za nadziranje industrijskih okolij (upravljanje naprav, upravljanje energije), aplikacije za nadziranje v zdravstvu (nadziranje pacientov in zdravstvenega stanja) in aplikacije za nadziranje v domačem okolju (varnost, nadziranje vhodov, svetlobnih teles, temperature). Zunanji senzorji lahko nadzirajo tudi vremenske pogoje in so potemtakem koristni za pametno upravljanje namakalnih sistemov v kmetijstvu.
Predpostavke / predpogoji / kritičnost	Kritični vidiki se nanašajo na potrebo po čim daljši življenjski dobi senzorjev in optimiranje porabe energije. V tem smislu razvijajo senzorje MEMS.
Proizvodi/konkurenčne storitve	Žični senzorji (senzorji, ki morajo biti povezani s kablom) Samonapajalni brezžični senzorji
Akterji:	The EnOcean Alliance, razvoj sistemov za brezžično in samonapajalno krmiljenje in nadziranje. <a href="http://www.enocean-alliance.org/en/home/">http://www.enocean-alliance.org/en/home/</a>

Atheros (ZDA), razvoj najcenejših Wi-Fi tehnologij in drugih brezžičnih tehnologij LAN za prenosne in druge naprave.  
 Cisco (ZDA), ponudnik ruterja Linksys, brezžična dostopna točka in brezžični adapterji  
 D-Link (ZDA), ponudnik za ruterje za domačo uporabo in brezžičnih dostopnih točk  
 Honeywell, (ZDA), ponudnik za krmilne sisteme za klimatizacijo in omrežnih vmesnikov  
 Intel (ZDA). Wi-Fi polprevodniki  
 Netgear (ZDA), večji proizvajalec brezžičnih dostopnih točk  
 Osram Sylvania (Nemčija), proizvodi za avtomatizacijo na osnovi brezžične tehnologije  
 Siemens (Nemčija)  
 2Wire (ZDA)  
 ViewSonic (ZDA), brezžične dostopne točke, adapterji in brezžični monitorji  
 Zensys (Danska), ustvarjalec brezžične tehnologije z-Wave  
 VTT Technical Research Centre of Finland

#### Viri

[http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless\\_sensor\\_network](http://en.wikipedia.org/wiki/Wireless_sensor_network)

Self Powered Wireless Sensor Network for HVAC System Energy Improvement Towards Integral Building Connectivity First Newsletter November 2011- Tibucon Project 7PQ **Napaka. Sklic za hiperbesedilno povezavo ni veljaven.**

[Guangjie Han, Lei Shu, Al-Sakib Khan Pathan, Joel J. P. C. Rodrigues, Abdelhamid Mellouk. International Journal of Distributed Sensor Networks-Volume 2013 \(2013\) Wireless Sensor Networks Based on Environmental Energy Harvesting](#)

Power efficient monitoring management in sensor networks. IEE Wireless Networks Communications and Networking Conference-2004 P. Berman, G. Calinescu, C. Shah, and A. Zelikovsky

Probabilistic Localization for Outdoor Wireless Sensor Networks Rong Peng Mihail L. Sichitiu 2007

Wireless Sensor Networks (WSN) 2012-2022: Forecasts, Technologies, Players -2012

Proizvod	Integrirani brezžični senzori za nadziranje okolja
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>Integriran senzorski sistem za nadziranje okolja omogoča istočasno nadziranje različnih parametrov na način, ki pospešuje pametno upravljanje (gospodarno, učinkovito in zanesljivo) okolja. S pomočjo sensorja prisotnosti, na primer, je mogoče meriti osvetljenost prostora in spreminjati razsvetljavo (z regulacijskim stikalom ali vklop-izklop) v sobi ter upravljati klimatizacijo, tako da postane okolje bolj udobno, kadar se v njem zadržujejo osebe in se vse izklopi, ko je soba prazna.</p> <p>Brezžični senzori so trenutno še proizvodi tržne niše in izgleda, da bodo z razvojem postali še bolj prefinjeni, majhni (mikrosenzorji, ki uporabljajo mikroelektromehansko tehnologijo) in z obliko, ki jo bo mogoče bolje vključiti v prostor.</p> <p>Velik pomen pripisujejo materialom, iz katerih so izdelani ti senzori. Ti materiali morajo pravzaprav zdržati neugodne okoljske značilnosti in istočasno ohraniti vse svoje funkcije tako za zaznavanje kot za prenos podatkov.</p> <p>Potreba po istočasnem uvajanju omrežne infrastrukture pa zahteva uporabo bolj razvitih senzorjev, ki niso več enostavni pretvorniki fizikalnih veličin, temveč bolj celoviti sistemi, ki imajo poleg merilne zmogljivosti tudi zmogljivost shranjevanja podatkov, izračunavanja in seveda tudi komunikacijske vmesnike. Na osnovi teh pripomb določimo "pametne senzore", to so integrirane naprave, ki so opremljene z mikrokrmilniki, ki so v stanju izvajati komunikacijske postopke in obdelovati informacije.</p>
Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču	<p>Brezžični integrirani senzori znižujejo stroške, zavzemajo manj prostora, zvišujejo energetski prihranek in pripomorejo k razvoju novih aplikacij (zlasti na področju avtomatizacije objektov, kot je na primer zaznavanje prisotnosti osebe in količine CO<sub>2</sub> v okolju).</p>
Primerne tehnologije	<p>MEMS, mikroelektromehanski sistemi združujejo računalnike z mehanskimi napravami, kot so senzori, ventili itd. ter aktuatorje vgrajene v polprevodniške čipe. Takšni sistemi dostavljajo v realnem času informacije o porabah.</p> <p>Brezžični standard z nizko porabo za komuniciranje med senzori.</p>

IT informacijska tehnologija	
Ostali povezani proizvodi	Samonapajalni integrirani brezžični senzorji za nadziranje okolja Sistemi HVAC Senzorji za industrijsko krmiljenje
Področja uporabe	Sistemi HVAC, razsvetljava, sistemi za nadziranje okolja, nadziranje domačega in industrijskega okolja, avtomatizacija objektov, hišna avtomatika, pametna senzorska mreža.
Predpostavke / predpogoji / kritičnost	Če jih napaja baterija, potem takšni senzorji zahtevajo vzdrževanje, ki pa ni potrebno, če so povezani s kablji. Vendar pa je možno predvideti redno vzdrževanje z istočasnim preverjanjem delovanja senzorjev. V tem primeru zamenjava baterije ni predstavlja težav.
Proizvodi/konkurenčne storitve	Žični senzorji za nadziranje okolja (s kabelsko povezavo)
Akterji:	The EnOcean Alliance <a href="http://www.enocean-alliance.org/en/home/">http://www.enocean-alliance.org/en/home/</a>  NanoSense, Francija: <a href="http://www.nano-sense.com/E4000.php">http://www.nano-sense.com/E4000.php</a>  Pressac Sensing, Velika Britanija: <a href="http://www.pressacsensing.com/PDF/WCO2.pdf">http://www.pressacsensing.com/PDF/WCO2.pdf</a> Opus Green net <a href="http://www.enocean-alliance.org/en/products/jager-direkt_opus-green-net-room-sensor-slide/">http://www.enocean-alliance.org/en/products/jager-direkt_opus-green-net-room-sensor-slide/</a> Siemens, Nemčija
Viri	Roozeboom, C.L. ; Dept. of Mech. Eng., Stanford Univ., Stanford, CA, USA ; Hopcroft, M.A.;Smith, W.S. ;Joo Yong Sim 2013 Journal of Microelectromechanical Systems.Integrated Multifunctional Environmental Sensors Strategic Business Insights, MEMS/Micromachining 2011; Viewpoints 2011. MEMS/Micromachining Viewpoints 2013 <a href="http://videos.analog.com/video/products/rf-ics/1981886942001/Building-Technologies-and-Wireless-Sensor-Networks/">http://videos.analog.com/video/products/rf-ics/1981886942001/Building-Technologies-and-Wireless-Sensor-Networks/</a>

Proizvod	Samonapajalni integrirani brezžični senzorji za nadziranje okolja
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>To so samonapajalni brezžični senzorji z različnimi načini delovanja (frekvenca, pospešek, sila, prehod, temperatura, zračni tlak itd.), ki jih je mogoče montirati kjerkoli. Imajo enake značilnosti kot integrirani brezžični senzorji, vendar so zmožni, da se napajajo brez uporabe električnega omrežja.</p> <p>V zadnji letih hitro napreduje razvoj proizvodnje elektrike in elektronike z nizko porabo. Kot se na prime sončna energije na veliko uporablja za daljinske naprave, obstajajo tudi številni pristopi za "zbiranje" energije za aplikacije z najnižjo porabo in se nanašajo na: vibracije, toploto, mehaniko in RF (radijska frekvenca). Zlasti radijska frekvenca oziroma energija, ki se pretvarja in prenaša v obliki elektromagnetnih valov, je edini sistem, ki ga je mogoče uporabljati za aplikacije brez kabla in brez baterije.</p> <p>Večina naprav za shranjevanje energije uporablja že shranjeno energijo za pokrivanje potreb v času, ko ni na voljo okoljske energije (npr., oblačno nebo, noč). Ti sistemi za shranjevanje električne energije so lahko: kondenzatorji, primarne baterije (brez možnosti polnjenja) in sekundarne baterije (z možnostjo polnjenja), superkondenzatorji.</p> <p>Na osnovi možnosti samonapajanja si lahko predstavljamo senzorje, ki se na enostaven način uporabljajo v okolju za nadziranja brez ovir, čeprav ostaja težava v zvezi s spremljanjem električne napetosti za zagotavljanje neprekinjenega delovanja senzorja.</p>

Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču	<p>Brezžični integrirani senzorji znižujejo stroške, zavzemajo manj prostora, zvišujejo energetske prihranke in pripomorejo k razvoju novih aplikacij (zlasti na področju avtomatizacije objektov).</p> <p>Fizična povezava med napravami ni potrebna. To pomeni, da morebitna sprememba sklopa naprav ne zahteva bistvenega posega v senzorsko mrežo in tako dodajanje senzorjev ne pomeni dodatne povezave s kablji.</p> <p>Manj oziroma nič električnih kablov pomeni manj vzdrževanja.</p> <p>Širjenje tržišča za brezžične naprave z nizko porabo usmerja zanimanje za uporabo energetskih virov, ki lahko samostojno napajajo naprave. Brezžične naprave opremljene s shranjevanjem energije ne omogočajo samo manj vzdrževanja, temveč tudi znižanje stroškov montaže in istočasno povečanje prilagodljivosti sistema.</p> <p>Kombinacija miniaturnih modulov za shranjevanje energije in radijska tehnologija z izredno nizko porabo temelji na razvoju inovativnih senzorjev, ki ne zahtevajo vzdrževanja.</p>
Primerne tehnologije	<p>MEMS, mikroelektromehanski sistemi</p> <p>Brezžični standard z nizko porabo za komuniciranje med senzorji.</p> <p>Tehnologija za shranjevanje energije</p> <p>Ostale tehnologije: Pametni materiali, nanomateriali in nanotehnologija.</p>
Ostali povezani proizvodi	<p>Integrirani brezžični senzorji za nadziranje okolja</p> <p>Mikrosistemi za shranjevanje energije</p> <p>Mikrosistemi za polnjenje in shranjevanje</p> <p>Sistemi HVAC</p> <p>Senzorji za industrijsko krmiljenje</p>
Področja uporabe	<p>Poraba energije, sistemi HVAC, razsvetljava, sistemi za nadziranje okolja, nadziranje domačega in industrijskega okolja, avtomatizacija objektov, hišna avtomatika, pametna senzorska mreža, sistemi za upravljanje energije v objektih.</p>
Predpostavke / predpogoji / kritičnost	<p>Razvoj sistemov s stalnim napajanjem brez menjave baterije je eden od trenutnih ciljev za senzorske mreže.</p> <p>Če bi tehnologija lahko izboljšala življenjsko dobo baterij, bi si lahko zamislili dolgoročno rešitev s temi napravami.</p> <p>Glavni izziv pri ustvarjanju samonapajalnih senzorjev s shranjevanjem energije se nanaša na porabo energije. Druge problematike zadevajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– elektromagnetne naprave: pogosto prevelike</li> <li>– elektrostatični sistemi: proizvajajo samo majhno količino energije</li> <li>– piezoelektrične prevleke: težave pri vključevanju</li> <li>– toplotni sistemi: pogosto težavni</li> </ul>
Proizvodi/konkurenčne storitve	<p>Brezžični senzorji za nadziranje okolja</p> <p>Žični senzorji za nadziranje okolja (s kabelsko povezavo)</p>
Akterji:	<p>Siemens, Nemčija</p> <p>The EnOcean Alliance</p> <p>Peha by Honeywell, (ZDA)</p> <p><a href="http://www.enocean-alliance.org/it/products/peha_sensolux0/">http://www.enocean-alliance.org/it/products/peha_sensolux0/</a></p> <p>OPUS green Net (EnOcean Alliance)</p>
Viri	<p>Xianghui Cao, Jiming Chen, Yan Zhang, Youxian Sun. Development of an integrated wireless sensor network micro-environmental monitoring system. 2008 ISA Transactions. <a href="http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019057808000050">http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019057808000050</a></p> <p><a href="#">Energy Environ. Sci., 2011, 4, 3359 Self-powered environmental sensor system driven by nanogenerators.</a> Minbaek Lee, Joonho Bae, Joohyung Lee, Churl-Seung Lee, Seunghun Hong and Zhong Lin Wang</p> <p>RF energy harvesting and wireless power .Cutting the cord and eliminating battery replacement by Harry Ostaffe Vice President of Marketing and Business Development. Powercast.2011. <a href="http://www.rfwirelessensors.com/">http://www.rfwirelessensors.com/</a></p> <p>-Robert Thomas, Strategic Business Insights – Technology map: MEMS/Micromachining, 2011</p> <p>-Kyle M. Whitman, Strategic Business Insights - Technology map: Connected Homes, 2012</p>

- en.wikipedia.org/wiki/Energy\_harvesting  
 Self-Powered Wireless Sensor for Air Temperature and Velocity Measurements With Energy Harvesting Capability. Emilio Sardini, Member, IEEE, and Mauro Serpelloni IEEE Transactions on instrumentation and measurement, Vol.. 60, N. 5, May 2011  
 I Paprotny, E Leland, C Sherman, R M White, and P K Wright Self-powered MEMS Sensor Module for Measuring Electrical Quantities in Residential, Commercial, Distribution and Transmission Power Systems IEE 2010  
 Energy Harvesting and Power Balance in Wireless Sensor Networks. Martin R. Johnson, Illumra and Eugene You, ENOCEAN 2010  
 Strategic Business Insights. Smart Materials- April 2013 Viewpoints

Proizvod	Pametni brezžični senzorji za nadziranje pretakajočih se snovi (smart fluid metering)
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>Pametni merilniki so instrumenti, ki merijo in v realnem času prenašajo porabe in so dopoljeni tudi z napajalnimi funkcijami. Področje senzorjev za merjenje pretokov energetskih vektorjev zajema široko paleto senzorjev za plin, težko tekočih ali viskozni tekočin.</p> <p>Merjenje količine in pretoka je možno na več načinov, ki so odvisni predvsem od vrste naprav in senzorjev. Digitalni oddajniki so primerni predvsem za nadziranje pretakajočih se snovi, ker omogočajo prikaz prostora s pomočjo displeja in daljinski prikaz/merjenje s pomočjo 4 - 20 mA signala ter impulznega izhoda. Za zaznavanje proizvedene ali porabljene tekočine je mogoče impulzni prostorski signal povezati z zunanjim števcem. Nastavitvene točke alarmov za minimalni in maksimalni nivo je mogoče programirati in različne releje je mogoče povezati neposredno s črpalkami ali ventili.</p> <p>Elektromagnetni merilniki se uporabljajo za merjenje količine pitne vode, odpadnih voda, pijač, gnojil, kemičnih izdelkov in vsake druge tekočine z električno prevodnostjo vsaj 5<math>\mu</math>S/cm.</p> <p>Zanimanje za MEMS temelji na dejstvu, da jih je mogoče uporabljati na najrazličnejših področjih, potrebujejo zelo malo materiala, so poceni in kljub dimenzijam v mikronih ali milimetrih lahko izvajajo enake funkcije zaznavanja, obdelave in aktiviranja kot precej dražji in večji instrumenti.</p>
Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču	Enostavna montaža, zelo natančno merjenje pretoka plina, istočasno merjenje različnih okoljskih parametrov, pametno merjenje na osnovi IT, daljinsko nadziranje in shranjevanje podatkov, varčevanje z energijo.
Primerne tehnologije	MEMS, mikroelektromehanski sistemi Brezžični standard z nizko porabo Ostale tehnologije: Tehnologije za brezžične mikrooddajnike, tehnologije za zaznavanje
Ostali povezani proizvodi	Samonapajalni brezžični mikrosenzorji za pretakajoče se snovi Senzorji za močne pretoke Senzorji za hitrostni filter
Področja uporabe	Merjenje energetskega pretoka Sistem za toplotno upravljanje v sistemih sončnega ogrevanja Krmiljenje temperature Sistemi za ogrevalne sisteme s talnim ogrevanjem, radiacijsko toploto in z ventili Nadziranje črpalk, ventilov in filtrov Monitoring of pumps, valves and filters Zaznavanje pretoka za krmiljenje črpalk Krmiljenje gorilnika v gospodinjskih plinskih bojlerjih Krmiljenje pretokov v industriji Burner control in domestic gas boilers Merjenje porabe (toplotne črpalke)
Predpostavke / predpogoji /	Omogočajo nadziranje in preverjanje porab v realnem času Senzorji pretoka/oddajniki se napajajo z baterijami

kritičnost	
Proizvodi/konkurenčne storitve	Samonapajalni brezžični senzorji pretoka
Akterji:	Omron corporation, Japonska <a href="http://www.omron.com/media/press/2012/10/e1005.html">http://www.omron.com/media/press/2012/10/e1005.html</a> STMicroelectronics, Švica Grundfos Sensor A/S, Danska Memsic Inc., ZDA <a href="http://www.memsic.com/flow-sensors/">http://www.memsic.com/flow-sensors/</a> Honeywell, ZDA Optoi Microelectronics, Italija <a href="http://www.optoi.com/en/products/details/chemical-physical-sensors-mems">http://www.optoi.com/en/products/details/chemical-physical-sensors-mems</a> Sensirion, Švica <a href="http://www.sensirion.com/en/products/mass-flow-meters-for-gases/">http://www.sensirion.com/en/products/mass-flow-meters-for-gases/</a>
Viri	Pike Research Smart Gas Meters Report-2012 <a href="http://www.navigantresearch.com/research/smart-gas-meters">http://www.navigantresearch.com/research/smart-gas-meters</a> Strategic Business Insights, MEMS/Micromachining 2011; Viewpoints 2011. MEMS/Micromachining Viewpoints 2013



## 1.2 Toplotno udobje in varčevanje z energijo

Iz podatkov Ministrstva za gospodarstvo je znano, da področje objektov porabi 50 % elektrike in 33 % skupne energetske porabe. Torej je očitna potreba po čimprejšnjem ukrepanju za znižanje emisij zaradi te neučinkovitosti.

Običajni ogrevalni in hladilni sistemi so stalno preobremenjeni zaradi toplotnih izgub pozimi in pridobivanja toplote poleti.

Pri tem igrajo bistveno vlogo okna in fasade, ki so dejansko elementi, s katerimi bi lahko izboljšali toplotno izolacijo in torej zmanjšali porabo.

Čeprav stekla imenovana "super okna", ki so na voljo na tržišču, ne omogočajo pametnih prilagajanj okoljskim dražljajem, se že lahko ponašajo z dobro toplotno izolacijo s troslojno zasteklitvijo s plinskimi komorami z argonom ali kriptonom.

Nove tehnologije, ki jih razvijajo, pa zagotavljajo okna, ki se lahko prilagajajo različnim okoljskim pogojem, tako lahko na primer prilagajajo koeficient osenčenja in prepustnosti z ozirom na signal, kot sta svetloba ali temperatura.

Glede na mehanizem, ki omogoča spremembo, ali na uporabljeni material, lahko razlikujemo med različnimi tipi pametnih rešitev: "aktivno okensko steklo", "aktivno steklo s krmiljeno temperaturo", "okna na osnovi pasivnih sistemov shranjevanja energije" in "steklene komore z izolacijskimi sistemi".

### 1.2.1 Toplotno udobje in varčevanje z energijo: proizvodi

Proizvod	Elektrokromatska stekla
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>Že nekaj let so na voljo materiali in elektrokromatske naprave, ki lahko krmilijo količino svetlobe, ki prehaja skozi okno, in ga po potrebi zatemnijo, da ustvarijo iz njega vir varčevanja za energijo.</p> <p>Elektrokromatska stekla so sestavljena iz več slojev: elektrolit je zajet med dve elektrodi, ki sta vgrajeni med dva prozorna prevodnika. Vse skupaj je vstavljeno med dve stekleni plošči.</p> <p>Fizikalno kemijski princip, na katerem temeljijo te naprave, je znižanje oksida oziroma reakcija, ki poteka med dvema komponentama, ki si izmenjujeta elektrone. Pravzaprav se združita dva zelo tanka sloja (debelina približno 100 nanometrov), ki jih pred tem nanesejo na stično površino s pomočjo ustreznih kemičnih raztopin. Elektrone, ki sprožijo kemično reakcijo znotraj dvojnega sloja, proizvaja majhen električni generator, ki je podoben običajni alkalni bateriji, ki pošilja zelo nizko napetost (1 - 1,5 volt), ki v nekaj sekundah povzroči toplotno izmenjavo v materialu in jo vzdržuje brez dodatne porabe energije, dokler se napetost ne spremeni. Na ta način okno lahko odbija ali vpija svetlobo.</p> <p>Sistem pri odprtem krogotoku shrani v spominu nizko elektronsko prevodnost elektrolita. Da postane steklo ponovno prozorno, je treba spremeniti polarnost, da kationi lahko zapustijo elektrodo in se premaknejo na nasprotno elektrodo.. S takšnimi sistemi je mogoče občutno znižati prenašanje svetlobe in infrardečih žarkov s prilagajanjem razlike v potencialu.</p> <p>Zatemnitveni učinek lahko hladi ali greje prostor in posledično omogoča energetski prihranek, ker se sistem za ogrevanje ali hlajenje ugasne.</p> <p>Trajnost: število ciklov: 4000-6000 (5 ciklov na dan) (let: največ 2 - 4 let)</p>

<p>Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču</p>	<p>Obnašanje termokromatskih materialov pri sončnem obsevanju omogoča izboljšanje porabe energije objekta in zmanjša hladilne porabnike ter ustvarja bolj prijetno klimatsko okolje.</p> <p>Kot so ugotovili, se druga izredno zanimiva lastnost za uporabo teh naprav v gradbeništvu nanaša na visok odstotek svetlobe, ki prehaja skozi steklo, bodisi ko je neprozorno ali prozorno.</p> <p>Za te materiale je značilno, da prepuščajo razpršeno svetlobo. Tudi kadar je material prozoren, slika ni nikdar jasna. Zaradi tega so termokromatska stekla izredno primerna za uporabe, pri katerih ni potrebna vidljivost, ampak je zaželena privatnost in učinek nevidnosti.</p>
<p>Primerne tehnologije</p>	<p>Elektrokromatski materiali</p>
<p>Ostali povezani proizvodi</p>	<p>Proizvod temelji na osnovi razvoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• organskih elektrokromatskih stekel</li> <li>• sončnih elektrokromatskih stekel</li> </ul>
<p>Področja uporabe</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Avtomobilske strehe, vzvratna ogledala, ogledala s samodejno zatemnitvijo, protiodbojna ogledala</li> <li>· Pametna okna za objekte, sistemi za zmanjšanje odboja v pisarnah</li> </ul>
<p>Predpostavke / predpogoji / kritičnost</p>	<p>Visoki stroški: Približno 100 USD za kvadratno nogo (angleška mera) in so torej dvakrat dražja od navadnega sistema za montažo v stanovanjskih objektih in 50 % dražja za montažo v poslovnih objektih.</p> <p>Vendar pa bi s pametnimi okni lahko regulirali količino svetlobe, ki prehaja skozi stekla in to z velikim energetskim prihrankom tako za ogrevanje kot za hlajenje hiš. S pomočjo te tehnologije, ko je steklo v brezbarvnem stanju, se lomljeni infrardeči žarki svetlobe (oziroma žarki, ki segrevajo površine, na katere padajo), odbijajo. Zato okna lahko prepuščajo svetlobo in ne toplote.</p>
<p>Proizvodi/konkurenčne storitve</p>	<p>Stekla SPD          Plinokromatična stekla          Termokromatična stekla          Toplotno optična stekla          Stekla z materiali s faznim spreminjanjem          Stekla za aerogelom</p>
<p>Akterji:</p>	<p>EControl-Glass GmbH &amp; Co. KG (formerly part of Flabeg GmbH &amp; Co. KG; Furth im Wald, Germany) proizvod EControl®          View, Inc. (Milpitas, California).          Rockwell Scientific Company LLC (Thousand Oaks, California)          Saint-Gobain Sekurit (a subsidiary of Saint-Gobain; Courbevoie, Francija).          Heliotrope Technologies Inc. (Oakland, California)</p>
<p>Viri</p>	<p><a href="http://www.d-lite.org/">http://www.d-lite.org/</a> <a href="http://www.econtrol-glas.de/en/home/">http://www.econtrol-glas.de/en/home/</a> <a href="http://www.viewglass.com">http://www.viewglass.com</a>  <a href="http://www.rockwellscientific.com">http://www.rockwellscientific.com</a> <a href="http://sageglass.com/">http://sageglass.com/</a> <a href="http://www.commercialwindows.org/">http://www.commercialwindows.org/</a>  <a href="http://www.consumerenergycenter.org/home/windows/windows_future.html">http://www.consumerenergycenter.org/home/windows/windows_future.html</a>  <a href="http://www.glassmagazine.com">http://www.glassmagazine.com</a> <a href="http://www.nanomarkets.net/">http://www.nanomarkets.net/</a>  <a href="http://www.nanowerk.com/news2/newsid=31826.php">http://www.nanowerk.com/news2/newsid=31826.php</a> <a href="http://www.heliotropetech.com/">http://www.heliotropetech.com/</a>  <a href="http://www.nature.com/nature/journal/v500/n7462/full/nature12398.html">http://www.nature.com/nature/journal/v500/n7462/full/nature12398.html</a>  <a href="http://finance.yahoo.com/news/heliotrope-technologies-brings-smartwindow-120000478.html">http://finance.yahoo.com/news/heliotrope-technologies-brings-smartwindow-120000478.html</a>          Strategic Business Insights, Nanomaterials, September 2013 Viewpoints, The Nanohouse: How Nanomaterials Are Shaping the Buildings People Live In          Strategic Business Insights, Smart Materials , January 2013 Viewpoints, 2012: The Year in Review          Strategic Business Insights, Smart Materials , June 2013 Viewpoints, Smart Materials: Patent Landscape          Strategic Business Insights, Explorer, Smart Materials, Technology Roadmap 2012          Strategic Business Insights. Nanoelectronics , July 2012 Viewpoints, Heat-Control Film and Glass          Strategic Business Insights, Smart Materials , August 2008 Viewpoints, Technology Overview: Electrochromic Systems</p>

Proizvod	Stekla z napravo z lebdečimi delci (SPD)
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>Pri tehnologiji SPD delci lebdiijo v polimerni masi in se nenadzorovano premikajo in omogočajo prozornost panela, med katerega so vložene plošče. Ko se v nekaj trenutkih vzpostavi majno električno polje, se delci razvrstijo vzporedno v eni smeri in omogočajo prepuščanje svetlobe, tako da je panel prozoren. Ena od značilnosti je, da lahko izbiramo med neskončnimi vmesnimi stanji obeh faz vklop in izklop.</p> <p>Jedro proizvoda predstavlja večfazni koloidni sistem s popolnoma polimerizirano maso, ki prilagaja prenašanja elektromagnetnega sevanja, ki vpliva na celotno vidno območje do dela blizu infrardeče svetlobe. Sistem se aktivira ob prisotnosti električnega polja, ki lahko usmerja lebdeče delce v prevleki.</p> <p>Na ta način je možno učinkovito krmiljenje solarnega sevanja v vidnem območju, kar je pomembno pri sončni svetlobi.</p> <p>Folija SPD, ki omogoča uporabo tehnologije SPD, lahko blokira več kot 99,4 % vidne svetlobe in ostane prozorna, kadar to želimo. Če folijo SPD prilepimo na steklo ali na plastiko za uporabo v oknu ali drugem končnem proizvodu, je možno blokirati tudi večji del svetlobe. Uporabnik lahko hitro in natančno regulira količino svetlobe, odboj in toploto, ki prehajajo skozi steklo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Naprava potrebuje približno 100 V izmenične napetosti za prehod iz stanja izklopa (obarvano) v aktivno stanje (skoraj prozorno) in ga je mogoče prilagajati v vmesnih fazah.</li> <li>- Zaščita pred UV žarki: do 99,9% (full time), 400 nm</li> <li>- Reguliranje sončne svetlobe: v temnem stanju, blokiranje do 95 %, v svetlem stanju do 59 % prehajanja toplote.</li> <li>- Hitrost preklapljanja: 1 - 3 sekunde</li> <li>- Ni omejitev niti za dimenzije niti za obliko.</li> </ul>
Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču	<p>Tehnologija SPD predstavlja pomembno novost v primerjavi s tehnologijo fotofiltriranja elektrokemičnega tipa, ki je lahko zelo počasna in temelji na kemičnih reakcijah za vzbujanje spremembe barve.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manjša potreba po ogrevanju in hlajenju.</li> <li>- Možno prilagajanje zatemnitve.</li> <li>- Zaščita za notranjo opremo.</li> <li>- Blokira več svetlobe kot katero koli pametno okno, zaradi česar zavese in senčila niso več potrebni.</li> </ul>
Primerne tehnologije	Materiali z napravo z lebdečimi delci
Ostali povezani proizvodi	<p>Proizvod temelji na osnovi razvoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barvna stekla SPD</li> <li>• Stekla SPD z visoko prepustnostjo</li> <li>• Stekla SPD na šibki tok</li> </ul>
Področja uporabe	<p>Arhitektura (zaščite proti soncu, svetlobni jaški in notranje pregrade za stanovanja in objekte, ...)</p> <p>Avtomobilska industrija (okna, sočne strehe, zaščite pred soncem in ogledala, ...)</p>
Predpostavke / predpogoji / kritičnost	Visoki stroški
Proizvodi/konkurenčne storitve	<p>Elektrokromatska stekla          Plinokromatična stekla          Termokromatična stekla          Stekla s termostropskimi tekočimi kristali          Stekla z materiali s faznim spreminjanjem          Stekla za aerogelom</p>

Akterji:	Research Frontiers Inc. (Woodbury, New York) prodotta SPD-SmartGlass™
Viri	<a href="http://refr-spd.com/">http://refr-spd.com/</a> <a href="http://www.spd-systems.com">http://www.spd-systems.com</a> <a href="http://www.d-lite.org/">http://www.d-lite.org/</a> <a href="http://www.hitachi-chem.co.jp/">http://www.hitachi-chem.co.jp/</a> Strategic Business Insights - Smart Materials , March 2012 Viewpoints, Technology Overview: Thermochromic and Thermotropic Materials Strategic Business Insights, Nanoelectronics , July 2012 Viewpoints, Heat-Control Film and Glass

Proizvod	Termokromatična stekla
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>Termokromatska stekla spreminjajo vpiranje svetlobnega sevanja glede na temperaturo zunanje površine. Stekla se zatemnijo, ko je dosežena kritična temperatura (značilna za vsak proizvod) in postanejo ponovno prozorna, ko temperatura pade. To omogoča prevleka steklenih plošč iz volframovega trioksida ali vanadijevega dioksida. Slaba lastnost tega sistema je hitro prehajanje iz prozornega v neprosojno stanje, kar zmanjšuje pasivne izkoristke sončne svetlobe v zimskem času. Termokromatične zmogljivosti so dosegli z izumom posebnih gelov, ki jih vstavljajo med dve plastični prevleki.</p> <p>Obnašanje termokromatskih materialov pri sončnem obsevanju omogoča izboljšanje porabe energije objekta in skrajša delovanje hladilnih porabnikov ter ustvarja bolj prijetno klimatsko okolje.</p> <p>Kot so ugotovili, se druga izredno zanimiva lastnost za uporabo teh naprav v gradbeništvu nanaša na visok odstotek svetlobe, ki prehaja skozi steklo, bodisi ko je prozorno ali neprozorno.</p> <p>Trajnost: Nagnjenost k porumenitvi polimernega materiala, ki je izpostavljen vplivu ultravijoličnega sevanja, ki je rešeno z uporabo kemičnih stabilizatorjev, življenjska doba 5 let; v razvoju daljša življenjska doba (do 20 oz. 30 let).</p> <p>Trajanja: Potrebni je 20 - 30 minut neposredne svetlobe za popolno zatemnitev stekla in enak čas za vračanje v začetno stanje.</p>
Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču	<ul style="list-style-type: none"> <li>- samoregulacija,</li> <li>- skrajšuje delovanje porabnikov za hlajenje in prezračevanje (energetski prihranek),</li> <li>- lahko nadomestijo običajna senčila,</li> <li>- v prozornem stanju izkazujejo visoko prehajanje svetlobe,</li> <li>- enostavna montaža in uporaba v arhitekturi,</li> <li>- odpravljajo probleme s pregrevanjem, ker regulirajo vnos sončne svetlobe,</li> <li>- svetlobo širijo tako v neprozornem kot prozornem stanju,</li> <li>- prenesena svetloba je stalna in enakomerna,</li> <li>- vidne značilnosti so podobne mat steklu,</li> <li>- brez pojavov zaslepitve,</li> <li>- nižji stroški v primerjavi z drugimi vrstami.</li> </ul>
Primerne tehnologije	Termokromatični materiali
Ostali povezani proizvodi	Če ta proizvod kombiniramo z značilnostmi in tehničnimi uporabnostmi termotropskih stekel, lahko dobimo hibridno termokromatsko in termotropsko steklo.
Področja uporabe	Okna za poslovne in stanovanjske objekte (stopnišča, pokritja, svetlobni jaški, fasadne plošče).

Predpostavke / predpogoji / kritičnost	Zelo privlačno zaradi nizkih stroškov in možnosti vgradnje termokromatskih stekel v običajna okna. Razen tega omogočajo prihranek pri ogrevanju, hlajenju in razsvetljavi. Zmanjšujejo tudi škodo na opremi zaradi UV žarkov. Kritičnost: - blokirajo koristne sončne žarke v zimskem času; - reguliranje je možno samo z uporabo tiskanih električnih vezij na slojih, ki zapirajo termokromatsko filmsko prevleko; - nagnjenost k porumenitvi polimernih gelov; - nikdar niso popolnoma prosojna.
Proizvodi/konkurenčne storitve	Stekla s termostropskimi tekočimi kristali Elektrokromatska stekla Plinokromatična stekla Stekla SPD Stekla z materiali s faznim spreminjanjem Stekla za aerogelom
Akterji:	Pleotint LLC (Jenison, Michigan) – proizvod: Suntuitive RavenBrick LLC's (Denver, Colorado) General Glass International (Secaucus, New Jersey)
Viri	<a href="http://www.consumerenergycenter.org/home/windows/windows_future.html">http://www.consumerenergycenter.org/home/windows/windows_future.html</a> <a href="http://www.commercialwindows.org/thermochromic.php">http://www.commercialwindows.org/thermochromic.php</a> <a href="http://www.pleotint.com">http://www.pleotint.com</a> <a href="http://www.ravenbrick.com">http://www.ravenbrick.com</a> <a href="http://www.generalglass.com">http://www.generalglass.com</a> <a href="http://www.glassmagazine.com">http://www.glassmagazine.com</a> Strategic Business Insights, Smart Materials , June 2013 Viewpoints, Smart Materials: Patent Landscape Strategic Business Insights - Smart Materials , March 2012 Viewpoints, Technology Overview: Thermochromic and Thermotropic Materials Strategic Business Insights, Nanoelectronics , July 2012 Viewpoints, Heat-Control Film and Glass Thermotropic and Thermochromic Polymer Based Materials for Adaptive Solar Control, Arno Seeboth et al., Materials 2010, 3, 5143-5168; doi:10.3390/ma3125143 ISSN 1996-1944

Proizvod	Stekla z materiali s faznim spreminjanjem (PCM- Phase Change Material)
Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja	<p>PCM ("Phase changing material", material s faznim spreminjanjem) so pametni toplotni hranilniki, ki izkoriščajo fizikalni pojav faznega prehajanja za vpiranje prikritih toplotnih energetskih tokov in skladiščenja velike količine energije, pri čemer ohranjajo stalno lastno temperaturo in vračajo toploto v času znižanja temperature. Materiali PCM obstajajo v obliki čvrstih kapsul s temperaturo okolja. Ko temperatura preseže določeno pragovno vrednost, se stopijo in shranjujejo toploto, ki jo odvezemajo iz okolja. Ko temperatura pade, se material strdi in oddaja toploto.</p> <p>Steklo je sestavljeno iz različnih elementov, ki so zaprti v trojnem steklu: prizmatični panel, ki je projektiran tako, da odbija žarke pod vpadnim kotom nad 40°, tako da preprečuje pregrevanje prostorov, in posebna zaključna obdelava, ki dovoljuje prehajanje žarkov pod manjšim vpadnim koto, ko se sonce nahaja nižje na nebu.</p> <p>Osrednji element proizvoda je zaprta posoda iz polikarbonata, ki vsebuje hidratizirano sol, ki se na sončni svetlobi segreje in stopi (tališče pri 26 °C - 28 °C). Na ta način akumulira toploto. Ko se zvečer ali v nočnih urah zniža, hidratizirana sol ponovno kristalizira in oddaja toploto.</p> <p>Modul je vstavljen v trojno steklo s toplotno prehodnostjo Ug 0,5 W/m2K.</p> <p>Te rešitve zagotavljajo visoko stopnjo učinkovitosti, ker preprečujejo toplotne izgube zaradi prevodnosti in zbiralnikov.</p> <p>Večslojna fasada pa je sestavljena iz štirih steklenih plošč s tremi vmesnimi prostori, brisolejev, žlahtnih plinov in panelov s faznim spreminjanjem. Razen da zagotavlja naravno notranjo razpršeno razsvetljavo, ima ta sistem visoko toplotno inercijo in nizko</p>

	<p>toplotno prehodnost. Debelina znaša 78 mm in toplotna prevodnost U znaša 0,48 W/mK.</p> <p>Trajanje: Življenjska doba PCM materialov je približno 100 let (6.000 ciklov, približno 60 na leto).</p> <p>Maksimalne razpoložljive dimenzije: maksimalna višina 3.000 mm in maksimalna širina 2.000 mm ter debeline od 62 do 86 mm.</p>
Pričakovane prednosti v zvezi s stanjem na tržišču	<p>Materiale, ki vsebujejo PCM, je mogoče uporabljati tudi v sistemih za ogrevanje in hlajenje kot tudi v sončnih kolektorjih in toplotnih izmenjevalnikih. To so termoregulacijski materiali, ki izboljšujejo dnevna temperaturna nihanja s pomočjo znižanja notranjih toplotnih konic in omogočajo učinkovito energetske varčevanje in klimatiziranje prostora.</p> <p>Ti termoregulacijski materiali predstavljajo inovativno tehnološko rešitev pri projektiranju objektov, ker omogočajo ublažitev dnevnih temperaturnih nihanj s pomočjo zmanjšanja notranjih temperaturnih konic in manjše porabe energije za klimatizacijo prostorov. Materiali PCM, ki se trenutno največ uporabljajo v gradbeništvu, so organske parafinske ogljikovodikove spojine, ki nastajajo kot stranski produkti v rafinerijah ali pri polimerizaciji nekaterih anorganskih spojin kot so hidratizirane soli (evtektične soli).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manjši volumen in teža</li> <li>- Odlične akumulacijske lastnosti</li> <li>- Delovna temperatura je blizu temperaturi, ki je ugodna za človeka.</li> <li>- Ne zahteva veliko vzdrževanja.</li> <li>- Možnost daljinskega nalaganja energetskih konic.</li> <li>- Manjša poraba za klimatizacijo.</li> <li>- Nižji obratovalni stroški.</li> <li>- Znižanje emisij škodljivih snovi.</li> <li>- Izkoriščanje brezplačnih vnosov.</li> <li>- Boljše prehajanje naravne svetlobe (od 380 do 780 nanometrov).</li> </ul>
Primerne tehnologije	<p>Stekla z materiali s faznim spreminjanjem (PCM)</p> <p>Stekla z materiali s faznim spreminjanjem, bio</p> <p>Stekla z materiali s faznim spreminjanjem, negorljivi</p>
Ostali povezani proizvodi	<p>Proizvod temelji na osnovi razvoja:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stekla z materiali s faznim spreminjanjem, bio</li> <li>- Stekla z materiali s faznim spreminjanjem, negorljivi</li> </ul>
Področja uporabe	<p>Stanovanja, javni objekti, modularni elementi za notranjost, fasade z vgrajeno zaščito proti soncu in izolacijo.</p>
Predpostavke / predpogoji / kritičnost	<p>Cena se vrtili okrog 600 USD/m<sup>2</sup> in amortizacija traja od 5 do 15 let.</p> <p>Ti termoregulacijski materiali predstavljajo inovativno tehnološko rešitev pri projektiranju objektov, ker omogočajo ublažitev dnevnih temperaturnih nihanj s pomočjo zmanjšanja notranjih temperaturnih konic in manjše porabe energije za klimatizacijo prostorov. Materiali PCM, ki se trenutno največ uporabljajo v gradbeništvu, so organske parafinske ogljikovodikove spojine, ki nastajajo kot stranski produkti v rafinerijah ali pri polimerizaciji nekaterih anorganskih spojin kot so hidratizirane soli (evtektične soli).</p>
Proizvodi/konkurenčne storitve	<p>Elektrokromatska stekla</p> <p>Stekla za aerogelom</p> <p>Termokromatična stekla</p>
Akterji:	<p>Dietrich Schwarz Architekten AG (formally PCM window - Zurich, Švica)</p> <p>Hunter-Douglas, (ameriška družba)</p>
Viri	<p><a href="http://www.glassxpcm.com">http://www.glassxpcm.com</a></p> <p><a href="http://www.schwarz-architektur.ch/#">http://www.schwarz-architektur.ch/#</a></p> <p><a href="http://glassx.ch/index.php">http://glassx.ch/index.php</a></p>

<http://www.doerken.de>

<http://www.apartmenttherapy.com/on-the-horizon-building-with-p-124682>

<http://www.greenliteglass.com/products/energy-saving-glass/glass-x-crystal.html>

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378778811006190>

<http://www.solarfeeds.com/glassx-phase-change-material-windows/>

<http://www.phasechange.com/index.php/en/applications>

[http://www.hunterdouglascontract.com/press\\_release.jsp?release\\_id=50](http://www.hunterdouglascontract.com/press_release.jsp?release_id=50)

Strategic Business Insights, Explorer, Smart Materials, Technology Roadmap 2012

Strategic Business Insights, Explorer, Nanomaterials, Technology Roadmap 2012

### 1.3 Senzorji, varnost in upravljanje hišne avtomatike (domotika)

Varnostni sistem je namenjen za preprečevanje neprijetnih dogodkov, če je vgrajen v sistem hišne avtomatike. Vedno obvešča lastnika ali pooblaščen osebo in mu omogoča ukrepanje za reševanje ali omejevanje problema. Razen za upravljanje lastnega sistema hišne avtomatike, če je vgrajen, ga je mogoče uporabljati za upravljanje in optimiranje funkcij objekta, ker sporoča izredne in nepričakovane dogodke.

Varnostni sistemi so sestavljeni iz centrale, s katero so povezani razne vrste senzorjev, ki zaznavajo prisotnost oseb, nevarnih snovi, dima, vode ali drugih pojavov s pomočjo zgoraj obravnavanih tehnologij. Za upravljanje varnosti se torej razume:

- upravljanje vhodov / protivlomna zaščita,
- protipožarna zaščita, zaščita proti izlivu vode, zaščita proti uhajanju plina.

Telekamere, DVR, senzorji za alarm, senzorji gibanja, prostorski senzorji in senzorji prisotnosti zagotavljajo varnost z dveh vidikov: varnost oseb (safety), v primeru nepravilnega delovanja, kot so uhajanje plina, izlivi vode ali izpad elektrike, in zaščita pred zunanjimi nevarnostmi (security).

Pri izvedbi sistema hišne avtomatike pogosto zanemarimo senzorje. Senzorji predstavljajo čutila sistema hišne avtomatike. Če so komponente opremljene s pametnimi napravami, je jasno, da so takšne naprave popolnoma nekoristne, če niso podprte s sistemi, ki jih prihajajo od zunaj.

Za temeljito preučitev načinov delovanja senzorjev glej elaborat "Izbira tehnologij hišne avtomatike, ki se uporabne na področju turizma in hotelirstva".

Senzor	Funkcija	Možne integrirane funkcije	Ocena stroškov (€)
Javljajnik prisotnosti s prostorskim senzorjem	Zaznava prisotnost v prostoru	Lahko deluje kot protivlomni alarm. Če je povezan z integriranim upravljanjem ogrevanja in/ali svetlobnih teles, lahko regulira oboje. Omogoča lahko tudi avtomatsko upravljanje privzetih nastavitev.	15-90
Izliv vode	Zaznava vodo v prostoru	Povezava naprave z elektroventilom, ki je montiran na začetku naprave, zagotavlja avtomatsko zapiranje vode.	30 - 90 (s stopnjo IP zaščite 67) e 140 (s stopnjo IP zaščite IP 55)
Protipožarna zaščita / javljajnik dima	Zaznava prisotnost dima v prostoru	Sproži alarm. V primeru povezave z varnostno centralo mora biti povezana s centralno nadzorno in regulacijsko enoto, pošiljati mora podatke in sprejemati ukaze za zagon postopkov za omejevanje škode in za varnost (odpiranje oken, rolet, deblokiranje	5 - 60 (od osnovnega izdelka do integracije z alarmom) 60 - 100 (dim + temperatura,



		električnega odpiranja vhodnih vrat z možnostjo odpiranja na potisk z zunanje strani, ...).	tudi brezžično)
Uhajanje plina	Zaznava prisotnost vnetljivih, strupenih in eksplozivnih plinov	Sproži alarm in prekine dotok plina, če je povezan z elektroventilom. Sistem za zaznavanje nevarnih plinov je izpopolnjen in dopolnjen prav s sistemom hišne avtomatike, ki pravilno programiran odpre vrata in okna ter s tem zagotovi prezračevanje prostorov.	50 - 160 (za nadomestni senzor, zvočno in svetlobno sporočanje)
Temperatura	Meri temperaturo	Temperaturo je možno upravljati v določenih časih (kronotermostat). Če je povezan s sistemom hišne avtomatike, ga je mogoče regulirati glede na prisotnost/odsotnost osebe v prostoru ali odpiranje oken.	30 - 180 (večnamenski elektronski kronotermostat)
Zatemnitev	Zaznava osvetlitev prostora.	V povezavi z digitalnimi regulacijskimi stikali lahko avtomatsko regulirajo umetno razsvetljavo glede na raven osvetlitve prostora ali pa regulirajo lamelle sistema rolet glede na naklonski kot sončnih žarkov.	30-70

Prostorski senzori ali magnetni kontakti varnostne naprave se lahko, razen običajne uporabe, uporabljajo tudi za upravljanje svetlobnih teles, klimatiziranih področij, nihajnih tehtnic itd. S pomočjo internetne povezave lahko uporabnik s katerega koli mesta in kadarkoli upravlja in dobi vpogled v stanje lastne varnostne naprave in vzajemno deluje z napravo.

Tudi krmiljenje in upravljanje tehničnih alarmov, kot so uhajanje plina, izlivi vode, izpad električnega toka in požari, se izvajajo takoj in z možnostjo obveščanja o prisotnosti vode na podu ali uhajanjih plina, energetskih izgubah. To zagotavlja takojšnje ukrepanje ali organiziranje, če ni predvideno avtomatsko delovanje, protiukrepov, kot so zapiranje elektroventilov za vodo, zapiranje plina, klicanje pomoči ali izklop električnega napajanja na prizadetem območju.

S pomočjo SMS-sporočil, elektronske pošte ali daljinskega krmiljenja vedno razpolagamo z informacijami o stanju objekta, kar olajša in pospeši vsako dejavnost nadziranja ali krmiljenja.

Če ostanemo pri temi klimatskega upravljanja, so lahko koristni senzori zračne vlage, senzori kakovosti zraka, kot je nadziranje CO<sub>2</sub> in stroškov tako imenovanih VOC emisij. Vendar pa so lahko koristni tudi enostavni senzori prisotnosti, ki jih morda uporablja protivlomna zaščita integrirana v sistemu hišne avtomatike, ker po določenem času avtomatsko ugasnejo ogrevanje ali hlajenje v prostorih, v katerih ni oseb.

Zelo koristni so tudi vremenski senzori (ali vremenske postaje). Ker sporočajo sistemu informacije o vetru, dežju, temperaturi in vlažnosti, je mogoče glede na vremenske pojave aktivirati posebne privzete nastavitve. Tako je mogoče na primer avtomatsko zapiranje svetlobnih jaškov in zunanjih žaluzij, če se približuje dež, ali pa je mogoče ustaviti namakalni sistem, če dežuje in je njegova uporaba odveč.

Tržišče ponuja res veliko naprav in se prilagaja vsaki zahtevi. Težava je v tem, da večina naprav, zaradi tržne konkurence, vsebuje zgolj osnovne komponente.

---

Senzorji so pravzaprav čutila sistema hišne avtomatike in zvišujejo nivo vseh pametnih naprav, in v tem je razlika med hišno avtomatiko in običajnimi sistemi. Tip in število senzorjev za vgradnjo v sistem morate izbrati že v fazi projektiranja na osnovi zmogljivosti, ki jih bo zahteval sam sistem.

## 1.4 Razvedrilo

Med številnimi funkcijami, ki jih zahtevajo hoteli, se velik pomen pripisuje sposobnosti spodbujanja razvedrila in nadgrajevanju prostega časa, ki ga gost preživi v hotelskem obratu.

Na tržišču najdemo številne rešitve, pri čemer moramo poudariti koristne tehnične uporabnosti:

film, internet, sporočila, reguliranje temperature v prostoru, naročanje na daljavo, celovito upravljanje z iPod čitalnikom s pomočjo docking postaje.

Proizvod	Interaktivna TV
<p>Tehnične značilnosti / značilnosti delovanja</p>	<p>Hardverska in softverska platforma je v stanju upravljati napredno TV storitev v sobi. Sistem sestavljajo tri bistvene komponente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. računalniška mreža povezana s TV;</li> <li>2. centralna enota, sestavljena iz skupine strežnikov, ki komunicira z računalniško mrežo in nudi storitve proti plačilu ter istočasno upravlja bremenitve in krmiljenje;</li> <li>3. kontrolni sistem, ki omogoča nadziranje in nudi pomoč na daljavo vsem instaliranim sistemom po svetu.</li> </ol> <p>Zgradba sistema se razvija na platformi strežnik - stranka in je povezana s standardno IP mrežo. Ta rešitev zagotavlja največjo zmogljivost in združljivost s standardnimi tehnologijami. Med prednostmi IP mreže je zagotovo digitalna kakovost predvajanih filmov in glasbe ter možnost posodabljanja vsebin kot tudi nudenje pomoči na daljavo.</p> <p>Prilagodljivost platforme omogoča vpogled in upravljanje: satelitske TV iz vseh držav, digitalno predvajanje TV kanalov, povezljivosti s prenosnim računalnikom, igrice, sporočil, krmiljenja temperature in informacij o računu itd.</p>
<p>Akterji:</p>	<p>VDA            Quadriga Worldwide Ltd.            MVI Systems Ltd</p>
<p>Viri</p>	<p><a href="http://www.vdavda.com/">http://www.vdavda.com/</a>  <a href="http://www.quadriga.com/html/ProductsandServices_59.html">http://www.quadriga.com/html/ProductsandServices_59.html</a>  <a href="http://www.mviptv.com">www.mviptv.com</a></p>

## 2. Stroški hišne avtomatike

Kot smo videli, hišna avtomatika uporabljena na področju turizma, zlasti v velikih hotelih, omogoča avtomatizirano upravljanje sob preko naprav in storitev, ki jih nudi obrat. Hišna avtomatika v hotelu na pomemben način prispeva k udobnejšemu bivanju gostov in zagotavlja izboljšano, učinkovito upravljanje z očitnimi prihranki pri stroških energije kot tudi splošnega upravljanja hotelskih dejavnosti.

Krmiljenje in upravljanje hišne avtomatike omogočata izvajanje posegov na daljavo z ene kontrolne točke (zaslon na dotik, PC) na klimatskih napravah in razsvetljavi v vsakem hotelskem prostoru, preverjanje v realnem času stanja sob in skupnih prostorov, nadziranje in optimiranje porab, upravljanje in možnost upravljanja s strani gostov na interaktiven način različnih virov avdio in videa razvedrila, nadziranje varnostnih sistemov itd.

Poglejmo torej stroške rešitve hišne avtomatike za hotel. Za primer smo izbrali obrat z naslednjimi značilnostmi:

### Vrsta obrata

Novozgrajen hotel z naslednjimi vsebinami:

- skupni prostor - recepcija in prostor za sprostitev/čakanje
- gostinski del - kuhinja in jedilnica
- sobe- različno število (25 - 50 - 100)

### Vrsta objekta in klimatizacija

Za primer vzemimo obrat s sodobnimi okni in vrati in aluminija ali PVC-ja ter navadnim ogrevalnim sistemom s kotlovnico ter klimatizacijo v poletnem času.

### Nivoji upravljalne/zahtevana krmiljenja

Osnovni nivo:

- Upravljanje udobje in varčevanja z energijo (razsvetljava in toplotna regulacija)
- Upravljanje in nadziranje vstopov
- Javljanje alarmov (požar, izliv vode) in prisotnosti plina na zadevnih območjih

Napredni nivo:

- Upravljanje privzetih nastavitev (uporabnik v sobi - uporabni ni v sobi in osebno prilagajanje)
- Upravljanje avtomatik (žaluzije, okna)
- Integracija z iPadom in/ali iPhonom

Okvirni stroški za obe rešitvi, brez senzorjev in instalacije, bi znašali:

OSNOVNI NIVO	25 sob	50 sob	100 sob
Cena po sobi	800-900 €	700-800 €	650-750 €
Cena za hotel	20000-23000 €	35000-40000 €	65000-75000€

NAPREDNI NIVO	25 sob	50 sob	100 sob
Cena po sobi	1000-1300 €	950-1200 €	900-1100 €
Cena za hotel	25000-32500 €	47500-60000 €	90000-110000€

Poudariti moramo, da zaradi prilagodljivosti tržišča ne moremo navesti natančne ocene stroškov. Pravzaprav je bistvenega pomena, da določimo potrebe za lastni obrat, da se z dobavitelji lahko dogovorimo o najustreznejših rešitvah in samo na ta način lahko pridemo do dejanskih stroškov.

Nasvet, ki lahko zagotovo pozitivno vpliva na ceno, je uporaba LED žarnic. Trenutno je mogoče na tržišču dobiti tudi žarnice, ki samodejno regulirajo svetlobno jakost glede na naravno ali umetno svetlobo in glede na prisotnost oseb v sobi in sicer samodejno brez krmilne centrale. Rešitev zagotavlja 30 - 50 % prihranka v primerjavi z običajnimi LED žarnicami, ki so že zelo učinkovite in zagotavljajo 25 % več prihranka v primerjavi z varčnimi žarnicami, ki so nadomestile stare žarnice na žarilno nitko (vir Ecolumiere).

### 3 Zaključki

Hišne avtomatike na hotelskem področju na hotelskem področju danes ne moremo obravnavati zgolj kot instrument za izboljšanje in optimiziranje upravljanja v obratu, temveč predvsem kot instrument za varčevanje z energijo.

Varčevalni posegi se delijo na dve glavni skupini, toplota in elektrika:

Racionalizacija toplotnih porabnikov (prihranek 10 - 40 % v domačem okolju)

- krmiljeno ločevanje/zasenčenje;
- zamenjava strojev s stroji z visoko zmogljivostjo in z generacijo toplotne/hladilne energije iz krmiljenega električnega vira iz elektronskega pretvornika;
- spremembe pri gorivih in pri pogodbah z merjenjem/analizami uporabe.

Racionalizacija električnih porabnikov (prihranek 20 - 40 % v domačem okolju)

- fazna obremenitev;
- razsvetljava (krmiljeno upravljanje električnega in sončnega svetlobne toka);
- upravljanje porabnikov;
- optimiziranje porabnikov;
- spremembe v pogodbah o dobavah energije glede na možnosti nadziranja.

Mešani posegi (toplota in elektrika)

- kombinirana proizvodnja elektrike in toplote (soproizvodnja toplote in električne energije: 10 - 50 % prihranek v domačem okolju);
- električno upravljanje klimatizacije;
- daljinsko krmiljenje/daljinsko upravljanje.

#### **4 Viri in literatura ter seznam spletnih strani**

Elia, Santini, «Relazione Ricerca di Sistema 2011 – Domotica e risparmio Energetico», 2011-2012

[http://www.jobintourism.it/job/numeri\\_speciali/hotelerisparmioenergetico\\_lled.pdf](http://www.jobintourism.it/job/numeri_speciali/hotelerisparmioenergetico_lled.pdf)

<http://www.vdavda.com/>

[http://www.ecolumiere.com/index.php?id\\_lang=1](http://www.ecolumiere.com/index.php?id_lang=1)