



**VILNIAUS GEDIMINO TECHNIKOS UNIVERSITETAS
STATYBOS FAKULTETAS**

STATYBOS EKONOMIKOS IR NEKILNOJAMOJO TURTO VADYBOS KATEDRA

Lina Martinkėnaite

**PASTATŲ VALDYMO SISTEMOS IR JŲ ĮTAKA NEKILNOJAMOJO
TURTO KAINAI**

**BUILDING MANAGEMENT SYSTEMS AND THEIR IMPACT ON REAL
ESTATE PRICES**

Baigiamasis magistro darbas

Nekilnojamojo turto vertinimo ir valdymo studijų programa, valstybinis kodas 62603S114

Nekilnojamojo turto vertinimo ir valdymo specializacija

Vadybos ir verslo administravimo mokslo kryptis

Vilnius, 2010

Anotacija

Modernių šiuolaikinių pastatų statyba verčia naujai pažvelgti į darbo bei gyvenamąją aplinką, teikiant prioritetus ne tik estetiškai aplinkos kūrimo sprendimams, bet ir deramai dėmesį skiriant komfortui, sveikatai, socialiniam, ekologiniam bei ekonominiam gyvenimo kontekstui. Todėl šiame darbe yra atliktas tyrimas įvertinantis pastatų valdymo sistemų teikiamą naudą žmonėms, aplinkai bei nekilnojamajam turtui. Anketinės apklausos tyrime dalyvavo žmonės nesusiję su statybų ir informacinių technologijų sritimi bei ekspertai asmenys dirbantys su pastatų valdymo sistemomis. Tyrimo metu buvo analizuojama žmonių nuomonė apie pastatų valdymo sistemas. Taip pat, buvo siekiama įvertinti valdymo sistemų įtaką nekilnojamojo turto kainai. Šiame darbe yra pateikta tyrimo metodika bei pagrindiniai tyrimų rezultatai, su jais susijusios išvados ir pasiūlymai.

Reikšminiai žodžiai: intelektinis namas, pastatų valdymo sistemos, ekonomiškumas, komfortas

Annotation

The modern building construction opens a new insight into the working and living environment, giving the priority not for esthetic environment, but also for confort, health, social, ecological and economical advantages.

That in this magistry work is made a research evaluating building management systems benefits for humans, environment and real estate.

The questionnaires were filled by two groups of people. One group was not related to building construction and information technology systems. The second group was experts working with building management systems.

During the research were analized people`s opinion on the building manamement sysytems. It also was intended to assess the management systems influence to the real estate prices.

This work includes the reseaech methodology and key findings. Moreover there is given the results and recommendations related key findings.

Keywords: Intelligent house, building management systems, ekonomy, confort

TURINYS

SANTRUMPOS	10
PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS.....	11
LENTELIŲ SĄRAŠAS	12
ĮVADAS.....	13
1. INTELEKTINIO NAMO SAMPRATA.....	14
1.1. Intelektinio namo istorijos apžvalga	14
1.2. Intelektinio namo sąvokos supratimas pasaulyje	15
1.3. Pastatų valdymo sistemos	17
1.4. Sistemos privalumai ir trūkumai	17
1.5. Pastatų valdymo sistemų kaina	19
2. SISTEMŲ VALDYMAS	21
2.1. Valdymo sistema EIB	24
2.2. Pastato inžinerinių sistemų valdymas per atstumą	26
2.3. GSM sprendimai.....	28
3. PASTATŲ VALDYMO SISTEMŲ PATIKIMUMAS.....	30
3.1. Problemos sugedus sistemai.....	30
3.2. Ekologija ir ekonomiškumas	31
4. PASTATŲ VALDYMO SISTEMOS SKIRTINGOS PASKIRTIES PASTATUOSE.....	36
4.1. Individualūs namai	36
4.2. Prekybos centrai	38
4.3. Verslo centrai	39
4.4. Viešbučiai	41
4.5. Biurai	42
5. PASTATŲ VALDYMO SISTEMŲ SSGG ANALIZĖ	44
6. ANKETINĖS APKLAUSOS ANALIZĖ.....	48
6.1. Trumpas tyrimo aprašymas	48
6.2. Anketinės apklausos vykdymas	49
6.3. Respondentų nesusijusių su statybų sektoriumi anketinės apklausos analizė.....	49
6.4. Ekspertų anketinės apklausos analizė	59
IŠVADOS	64
LITERATŪROS SĄRAŠAS.....	65
PRIEDAI	68

SANTRUMPOS

SSGG - stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių analizė

JAV - Jungtinės Amerikos Valstijos

ITBS (*Information Technology Business Solutions*) – Informacinių technologijų verslo sprendimai

LAN (*local area network*) - vietinis tinklas

I.B.I. (*Intelligent building institute*) - Intelektinis pastatų institutas

EIBA (*European International Business Academy*) – Europos instaliavimo asociacija

EIB (*European Investment Bank*) – Europinė magistralinė instaliacijos sistema

BCI (*Business Continuity Institute*) – Verslo tęstinumo institutas

EHSA (*European Homeland Security Association*) – Europos vidaus saugumo asociacija

GSM (*Global Standart for Mobile Communications*) – Globalaus mobiliojo telefonų ryšio standartas

NPV (*Net present value*) – Dabartinė grynoji vertė

IRR (*Internal rate of return*) – Investicijų efektyvumo įvertinimas

PB (*Payback period*) – Atsipirkimo laikotarpis

PAVEIKSLŲ SĄRAŠAS

1.1. pav. I.B.I (Intelligent Building Institute) suformuota intelektinių namų struktūra. (Ting- pat So, W. Lok Chan, 1999)	13
2.1 pav. Pastato sistemų tinklas (Eidukas D., Valinevičius A. ir kt., 2003)	18
2.2 pav. Sistemų kontroliavimo lygiai pastatuose (G.J. Levermore, 2000)	19
2.3 pav. Pastato sistemų valdymo struktūrinė schema (Eidukas D., Valinevičius A., ir kt., 2003)...	24
3.1 pav. Gedimų intensyvumo grafikai: 1 – sistemos eksploatacijos metu; 2 – programų eksploatacijos metu (Eidukas D., Valinevičius A., ir kt. 2003)	27
3.2 pav. Būsto energijos pasiskirstymo grafikas (Hsbremen.de, 2008)	29
3.3 pav. Šildymo energijos suvartojimo grafikas (Hsbremen.de, 2008)	29
3.4 pav. Elektros energijos suvartojimo grafikas (Hsbremen.de, 2008)	30
3.5 pav. Sistemų atsiperkamumo grafikas (Jung.lt, 2009)	31
4.1 pav. Prekybos centrų sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech, 2009)	36
4.2 pav. Verslo centrų sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech, 2009)	37
4.3 pav. Verslo centrai. Sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech, 2009)	37
4.4 pav. Viešbučiai. Sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech, 2009)	39
4.5 pav. Biurai. Sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech, 2009)	40
6.1 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsilavinimą	47
6.2 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo sritį	47
6.3 pav. Respondentų atsakymų pasiskirstymas į klausimą, kas yra intelektinis namas	48
6.4 pav. Atsakymų į klausimą, ar norite įsidiesti bent vieną pastatų valdymo sistemą savo būste pasiskirstymas.....	49
6.5 pav. Intelektinio namo sistemų išsidėstymas pagal svarbumą	50
6.6 pav. Priežastys, skatinančios įsidiesti pastatų valdymo sistemas	50
6.7 pav. Investicijos į pastatų valdymo sistemas	51
6.8 pav. Respondentų nuomonių pasiskirstymas	52
6.9 pav. Informacijos šaltiniai apie pastatų valdymo sistemas	53
6.10 pav. Respondentų nuomonė apie sistemų diegimą skirtinguose pastatuose	54
6.11 pav. Respondentų nuomonė apie pastatų valdymo sistemų patikimumą	55
6.12 pav. Inveticijos į pastatų valdymo sistemas	57
6.13 pav. Inveticijos į pastatų valdymo sistemas	58
6.14 pav. Pastatų valdymo sistemų diegimo populiarumas	59

LENTELIŲ SĄRAŠAS

5.1 lentelė. SSGG analizės matrica (sudaryta autorės)	41
6.1 lentelė. Valdymo būdų populiarumas	52
6.2 lentelė. Sistemų popliarumas	56
6.3 lentelė. Valdymo prietaisų populiarumas	58

IVADAS

Pastato reikšmė žmogaus gyvenime yra lemiamą - žmogus negali išgyventi neturėdamas stogo virš galvos, negali dirbti, kurti. Didžiąją dalį laiko, net 80 - 90 % paros, žmogus praleidžia uždarose patalpose - namuose, darbo ir poilsio vietoje. Nuo šių erdvių kokybės priklauso žmogaus sveikata, savijauta, darbingumas. Modernių šiuolaikinių pastatų statyba verčia naujai pažvelgti į darbo bei gyvenamąją aplinką, teikiant prioritetus ne tik estetiniams aplinkos kūrimo sprendimams, bet ir deramą dėmesį skiriant komfortui, sveikatai, socialiniam, ekologiniam bei ekonominiam gyvenimo kontekstui (Lapinskas T., 2009).

Daugeliui pastatų savininkų iškyla klausimai, kaip sumažinti šildymo, pastato eksploatavimo išlaidas, pagerinti komforto sąlygas. Pramonės įmonių vadovams rūpi, kaip organizuoti gamybą, kokius patobulinimus būtų galima padaryti, kad energetiniai ištekliai būtų naudojami taupiai. Vienas iš geriausių siūlomų variantų įdiegti pastatų valdymo sistemas biuruose, gyvenamuose pastatuose, gamyklose, mokyklose ir kt.

Pastatų valdymo sistemos - tai sistemos, galinčios minimaliomis žmogiškųjų resursų sąnaudomis valdyti ir stebėti iš vieno taško pastato ar pastatų grupių, netgi esančių įvairiose pasaulio vietose, inžinerines sistemas, įėjimo kontrolę, energetinę apskaitą ir t.t. Taip pat galima stebėti ir valdyti rajono ar viso miesto inžinerinius tinklus, pvz., šilumos tinklus, jų paskirstymą ir apskaitą ar vandentiekio tinklus (NIT., 2010).

Tyrimo objektas - pastatų valdymo sistemos.

Tyrimo tikslas - išanalizuoti pastatų valdymo sistemų ypatumus, privalumus bei trūkumus, poveikį žmogui ir aplinkai. Taip pat nustatyti kokią įtaką šios sistemos turi nekilnojamojo turto kainai.

Tyrimo uždaviniai –

- Sudaryti stiprybių, silpnybių, galimybių ir grėsmių analizės matricą;
- Įvertinti pastatų valdymo sistemų privalumus ir trūkumus;
- Išanalizavus anketinės apklausos tyrimo duomenis nustatyti pastatų valdymo sistemų įtaką nekilnojamojo turto kainai.

Šiame darbe išanalizuotos pastatų valdymo sistemos, jų teikiama ekonominė bei ekologinė nauda. Taip pat aptariamas sistemų populiarumas pasaulinėse rinkose. Tiriamojoje dalyje atlikus anketinę apklausą ir SSGG analizę gaunama valdymo sistemų teikiama įtaka nekilnojamojo turto kainai.

Darbas parašytas taikant šiuos metodus: mokslinę literatūrą, bendrą ir lyginamąją analizę, ekspertų nuomonę.

1. INTELEKTINIO NAMO SAMPRATA

1.1. Intelektinio namo istorijos apžvalga

Šiuolaikinėje visuomenėje vis dažniau girdima intelektinio namo sąvoka. Tai būtų galima pavadinti bendra nekilnojamojo turto vadybos ir pastatų ūkio vadybos visuma. Intelektinio namo (Smart Home) sąvoka atsirado pakankamai seniai - dar 9-ame dešimtmetyje, sparčiai vystantis įvairiai automatikai. Pirmoji intelektinio namo sąvoką 1983 metais JAV suformavo Jungtinė pastatų valdymo technologijų korporacija (ITBS corporation). Ji buvo atsakinga už kondicionavimo sistemų, liftų ir nelaimių prevencijos priemonių kontrolę bei valdymą. Bendrovė kiekvieną nuomininką aprūpino komunikacijomis, bendromis paslaugomis, tokiomis kaip vidinis biuro tinklas (LAN), bei kompiuteriais. Hartfordo pastatas buvo pristatytas kaip pirmasis pasaulyje intelektinis namas. Manoma, kad intelektinis jis buvo todėl, kad galėjo valdyti visus pagrindinius standartinius procesus (Mevenkamp M., 2009). Tuo metu dar nebuvo griežtų standartų ir daugelis gamintojų bandė siūlyti savus sprendimus tiek automatiniam namų apšvietimui reguliuoti, tiek kondicionavimo bei apsaugos sistemoms. Lietuva tuo metu gyveno kitomis realijomis ir nuotakomis – artėjo nepriklausomybės laikai, tad Vakaruose sukuriamos technologijos Lietuvai nebuvo aktualios ir prieinamos.

Pranašišku dabartinės intelektinio namo koncepcijas ženklu tapo XX a. atsiradęs didelis susidomėjimas permainingais objektais ir neapibrėžtu dizainu. Vėliau intelektinis namas konstrukcijos pramonėje įgijo daug reikšmių. Daugelis įrangos tiekėjų ir gamintojų jo sąvoką suprato skirtingai, tačiau bendroji mintis išliko ta pati – intelektinis namas privalėtų tapti geru tarnu savo šeimininkui.

Vadovaujantis tyrimais, atliktais Wiggintono ir Harriso, egzistuoja daugiau nei 30 skirtingų intelekto apibrėžimų, susietų su pastatais. Ankstesniuose intelektinio namo apibrėžimuose daugiau dėmesio buvo skirta technologijoms visiškai, ignoruojant naudotojus (Nekrošienė E., 2005). Vieną iš išsamiausių intelektinio namo apibrėžimų dar 1985 metas pateikė Vašingtono institutas. Šiuo apibrėžimu teigiama, kad intelektualus namas optimizacijos būdu aprūpina ekonomiškai efektyvią aplinką keturiais pagrindiniais elementais: konstrukcijomis, sistemomis, paslaugomis, valdymu ir vidiniais jų ryšiais. Pažangios sistemos padeda pastatų savininkams realizuoti savo tikslus išlaidų, energijos valdymo, komforto, saugumo, perkamumo srityse (Caffrey, R., 1985). Tarptautinis simpoziumas Toronte taip pat 1985m. intelektualius namus apibūdina kaip „...naujovių ir technologijų visumą, kurią sumaniai valdant siekiama maksimaliai padidinti investicijų grąžą“ (Clements - Croome D., 2004). Kellasis (1996) teigė, kad intelektualiniai pastatai yra visuma sistemų, kurios reaguoja į efektyvią aplinką (Bochsler K. et al., 1994).

Intelektinis namas turi informacijos perdavimo tinklą, kurį naudojant dvi ar daugiau sistemų gali būti automatiškai valdomos remiantis nusistovėjusiais gyventojų poreikiais“ (Leifer D.,

1988). Robathanas, Loveday ir kt., Preiseris ir Schrammas, Wiggintonas ir Harrisas pasiūlė, kad intelektiniai namai turi atitikti naudotojų poreikius. Vašingtono institutas apibrėžia intelektinį namą, kaip tokį, kuriame integruotos įvairios sistemos, norint efektyviai valdyti išteklius ir padidinti: techninį darbą, investicijas ir eksploatacijos kainų ekonomiją, lankstumą. Pasak Clemets - Croome, egzistuoja ryšys tarp priežiūros sistemos ir darbų proceso valdymo pastate ir žmonių gerovės. Nuo pastato aplinkos priklauso žmonių gerovė ir komfortas darbo vietoje, tokiu būdu paveikiamas žmonių darbo produktyvumas, moralė bei pasitenkinimas.

Pastaruoju metu buvo praplėsta intelektinio namo sąvoka, pridedant „mokymosi gebėjimus“ ir „darbo derinimą remiantis pastato užėmimu ir aplinka“. Siūlyta, kad intelektinis namas ne tik reaguotų ir keistųsi atsižvelgiant į individualius, organizacijos bei aplinkos reikalavimus, bet ir sugebėtų mokytis ir derinti darbą priklausomai nuo užėmimo ir aplinkos (Nekrošienė E., 2005).

Inžinieriai bei sistemų sudedamųjų dalių gamintojai ilgainiui sukūrė bei išstobulino pastatų valdymo sistemas pagal visus reikalavimus. Buvo sukurti įvairūs šviesos, judesio, infraraudonieji davikliai, kurie valdydavo apšvietimą bei šildymą, tas leisdavo iš karto mažinti energijos suvartojimą tose zonose, kur nėra žmonių. Vėliau intelektinio namo koncepcija išsiskyrė į dvi kryptis – pastatų valdymo sistemos (building management system) ir intelektinis namas (intelligent home, smart home). Esminis skirtumas tarp šių dviejų sistemų yra tas, kad pastatų valdymo sistema yra orientuota į energijos bei pastato išlaikymo išlaidų taupymą, o intelektinio namo sistema nukreipta į komforto gerinimą pastate (Lepkova N., Vilutienė, T. 2008).

1.2. Intelektinio namo sąvokos supratimas pasaulyje

Intelektinis namas JAV. Intelektinio namo institutas Jungtinėse Amerikos Valstijose sumanų namą apibūdina kaip produktyvią ir rentabilią aplinką, optimizuojamą keturiais pagrindiniais elementais: konstrukcijomis, sistemomis, paslaugomis, valdymu ir vidiniais jų ryšiais. 1.1 pav. pavaizduotas ryšys tarp šių keturių elementų. Intelektiniai namai padeda jų savininkams, turto vadybininkams bei klientams realizuoti savo tikslus t.y. sumažinti išlaidas, padidinti patogumą ir perkamumą. Optimalus yra toks intelektinis namas, kuriame techniniai sprendimai yra priimti pagal kliento poreikius (Ting-pat So A., Wai Lok Chan, 1999).

Intelektinis namas Singapūre. Singapūro viešųjų darbų departamentas nustatė, kad intelektinis namas turi atitikti tokias tris sąlygas:

- Pastate turi būti pažangios automatinio valdymo sistemos, padedančios stebėti įvairius įrenginius: oro kondicionavimo sistemą, temperatūros, apšvietimo, apsaugos, priešgaisrinę sistemas, kurios sukuria patogią darbo aplinką gyventojams.

- Tinkamai įrengta internetinių tinklų infrastruktūra pastate.
- Pastate turi būti tik tinkami telekomunikacijų įrenginiai (Ting - pat So A., Wai Lok Chan, 1999).

Pastato konstrukcijos

Perdangos plokštės aukštis
 Pakeltos grindys
 Langų dekoravimas (užuolaidos, žaliuzės ir t.t.)
 Stogo ir grindų apkrovos
 Priėjimas prie inžinerinių įvadų
 Ugniai atsparios uždangos
 Vamzdynai

Pastatų valdymas

Techninės priežiūros valdymas
 Turto valdymas
 Išperkamosios nuomos valdymas
 Technologijų valdymas
 Pastato energija ir efektyvumas
 Tendencijų analizė
 Statybų valdymas ir priežiūra
 Paslaugų valdymas

SAVININKŲ IR GYVENTOJŲ POREIKIAI

Pastatų sistemos

Šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas
 Apšvietimas
 Elektros energija
 Telekomunikacijos
 Informacijos valdymas
 Instaliacija
 Kontrolė
 Liftai
 Karšto vandens tiekimo kontrolė
 Gyvybės apsauga

Pastatų aptarnavimas ir priežiūra

Pastatų automatizavimas
 Balso, vaizdo ir kitų duomenų komunikacijos
 Bendra pastatų kompiuterizacija
 Telefoninė ir kompiuterinė įranga
 Elektroninis paštas ir balso paštas
 Saugumo valdymas
 Automobilų ir kitų transporto priemonių statymas ir privažiavimas

1.1 pav. I.B.I (Intelligent Building Institute) suformuota intelektinių namų struktūra (Ting - pat So A., W. Lok Chan, 1999)

Intelektinis namas Europoje. Europoje bendra intelektinio namo standartų sistema ėmė formotis 1987 metais. Tuo metu grupė elektronikos gamintojų sukūrė sistemą, galinčią valdyti, kontroliuoti, reguliuoti bei stebėti visas pastato funkcijas. Šios sistemos koncepcija pasirodė įtikinama ir daugeliui kitų elektronikos gamintojų, todėl 1990 m. buvo įkurta EIBA (European Installation Bus Association). Dirbant bendrai buvo sukurta visus keliamus reikalavimus atitinkanti sistema, tad nuo 1993 m. daugiau nei 100 Europos įmonių gamina standartinius EIB produktus. EIBA asociacija nuolat stebi kokybės bei suderinamumo poreikius bei teikia gaminams EIB ženklą.

EIB sistema Europoje sukėlė griūtinį efektą – namų automatinės sistemos ėmė labai populiarėti, susiformavo dar kelios gamintojų asociacijos, tačiau jau 1999 metais visi suprato, jog reikia bendros sistemos. Taip 1999 metais EIBA asociacijos pagrindu susijungė trys stambiausios namų automatikos sistemos:

- European Installation Bus Association (EIBA);
- BatiBus Club International (BCI);
- European Home Systems Association (EHSA).

Naujoji asociacija, aprėžianti ne tik automatikos gaminių standartus, bet ir duomenų perdavimo protokolus, buvo pavadinta KONNEX, o sutrumpintai žymima KNX. Todėl, norint įsdiegti visas arba dalį intelektinių namų sistemų, atitinkančių europinius standartus, neišvengiamai teka naudotis **KNX/EIB** vardais pažymėtomis sistemomis (technologijos.lt, 2009)

1.3. Pastatų valdymo sistemos

Pastato valdymo sistemos – naujausiomis technologijomis pagrįsta kontrolės ir informacijos sistema. Ji kompleksiškai valdo ir stebi šildymo, vėdinimo, oro kondicionavimo, ryšių, avarinius ir kitus specializuotus pastato įrenginius, sujungia, optimizuoja ir suderina jų veikimą. Ši sistema leidžia realiuoju laiku valdyti inžinerines pastato sistemas, stebėti ir automatiškai archyvuoti būtiniausią informaciją, siųsti pranešimus apie pastatuose esamų sistemų veikimo pokyčius ir energetinių išteklių naudojimą. (Automatizavimo centras, 2009). Pagrindinė pastatų automatizavimo sistemų idėja - įrengti pastatuose jutiklius ir kontrolės sistemas, skirtas prižiūrėti ir atitinkamai valdyti įvairius mechanizmus (Gross M., 1998).

Jungtinėse Amerikos Valstijose ir kitose išsivysčiusiose šalyse apie 30 % visos suvartojamos energijos sunaudoja pastatai ir daugiausiai energijos naudojantys prietaisai įrengti pastatų viduje (Timothy I., 2005). Iš pradžių pastatų valdymo sistemas daugiausia sudarė šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemos. Norint dar labiau sumažinti valdymo išlaidas, prie jau minėtų sistemų buvo prijungtos apšvietimo, saugumo, apsaugos ir transporto priežiūros sistemos. Tradiciškai pastatų valdymo sistemos buvo naudojamos dideliuose pastatuose, tokiuose kaip mokyklos, ligoninės, biurai, jos sudarydavo vieną septintąją viso pastato statybų sąnaudų (Kastner W., 2005).

1.4. Sistemos privalumai ir trūkumai

Pastatų valdymo sistemos privalumai:

- Įrengus pastato informacijos valdymo sistemą, valdytojas per atstumą gali sužinoti apie pastato būklę ir valdyti jame įrengtas elektros, vandentiekio, šildymo, dujų, vėdinimo, saugos, priešgaisrinę ir kitas sistemas.

- Įrengus sistemą, pastato valdytojas gali nuolat patikrinti, reguliuoti arba gauti perspėjimus į mobilųjį telefoną apie patalpų temperatūrų pasikeitimus. Ši sistemos galimybė patogi žiemą, kai svarbu palaikyti patalpų šilumą, kad nebūtų pakenkta vamzdynamics, radiatoriams ar pačiam pastatui. Siunčiant sistemai SMS žinutes, galima keisti visų ar atskirų patalpų temperatūrą ar jos kitimo režimus.
- Jei pastate įrengta kondicionavimo sistema, ją taip pat galima valdyti per nuotolį.
- Prie pastato informacinės sistemos gali būti prijungta ir pastato priešgaisrinės apsaugos sistema. Suveikus priešgaisrinei signalizacijai, apie tai pastato savininkas ar valdytojas informuojamas SMS žinute.
- Įvykus vandentiekio, dujų ar elektros sistemos avarijai, savininkas ar valdytojas apie tai nedelsiant informuojamas ir gali SMS žinute išjungti vandens, dujų ar elektros tiekimą pastate. Taip galima išvengti dėl avarijos padarytų nuostolių arba juos sumažinti.
- Grįždamas į savo būstą po ilgesnės pertraukos, naudotojas gali iš anksto įjungti vandens šildytuvą ar sauną, kad atvykus nereikėtų laukti, kol sušils vanduo ar įkais pirtis.
- Namo kieme ar sode įrengta drėkinimo sistema taip pat gali būti valdoma per nuotolį. SMS komandomis šeimininkas gali įjungti augalų ar pievelės laistymo sistemą.
- Sistema gali pranešti pastato savininkui ar valdytojui apie neuždarytas duris, langus ar vaikų paliktus atidarytus kiemo vartus.
- Sistema gali būti naudojama ir kaip signalizacija, jei prie jos daviklių prijungiami įėjimai į pastatą ar atskira apsaugos sistema. Pranešimai apie įvykius gali būti siunčiami pastato savininkui arba valdytojui (omnitel.lt, 2009).

Šiuo metu Lietuvoje siūlomos pastatų automatikos ir valdymo sistemos gali „bendrauti“ visais standartiniais automatikos protokolais, tai leidžia parinkti geriausią sprendimą ir modernizuojant pastatą saugoti investicijas. Eksploatacinių kaštų taupymas bei komforto sukūrimas yra pagrindinis diegiamų pastatų valdymo sistemų tikslas pvz.,:

- Automatiškai mažinamas šildymas ar išjungiamas oro kondicionavimas.
- Žmogui nesant patalpoje automatiškai užgesinamos šviesos;
- Pagal apšviestumo lygį reguliuojamos žaliuzės bei apšvietimas.
- Vėdinimo kamerų, šilumos mazgų ir kitų įrenginių darbas pagal laiko programas ir poreikį.
- Elektros energijos tiekimo kokybės užtikrinimas ir pranešimas kur, kada ir kodėl dinga elektra.

Sistema yra kompiuterizuota, visi duomenys saugomi duomenų bazėse, o visi procesai aiškiai atvaizduojami programinėje įrangoje (fima.lt 2009).

Pastatų valdymo sistemos trūkumai:

- Įdiegimo kaina didina bendrą statybų sąmatą.
- Norint įvertinti sistemos atsiperkamumą, reikia palyginti, pastato eksploatavimo išlaidas be automatinės įrangos ir su ja, o tai reikalauja daug techninių žinių ir specialistų konsultacijos, kuri kainuoja.
- Sistemos projektavimo, diegimo ir programavimo specialistų trūkumas. Iki šiol jų nerengė nei viena Lietuvos mokymo institucija.
- Tik tada, kai po kelių metų Lietuvoje padaugės intelektinio namo automatizavimo sistemas diegiančių specialistų, atpigs ir pati įranga bei jos instaliavimas.

1.5. Pastatų valdymo sistemų kaina

Automatinį valdymą pramoninių statinių savininkai renkasi dažnai ne tik dėl apšvietimo, šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo kontrolės, bet dėl būtinybės, nes tai yra privaloma gamybos procesų palaikymo sąlyga. Privačiuose namuose valdymo sistemų diegimas paprastai reiškia aukštą jų gyventojų prestižo ir komforto lygį. Be priekaištų veikiančios automatinės sistemos neleidžia galvoti apie smulkius rūpesčius ar nereikalingus veiksmus, užtikrina itin patogias darbo ir poilsio sąlygas, tačiau ne visi gali į tai investuoti.

Specialistų nuomone, intelektinis namas turi dvi pagrindines funkcijas: optimizuoti energijos sąnaudas ir suteikti gyvenimui didesnę komfortą. Priklausomai nuo to, ką labiau vartotojai vertina - ar gyvenimo kokybę, ar pinigus išleistus tai kokybei pasiekti. Jeigu į šią sistemą įjungiami šildymas, kondicionavimas ir kitas, daug energijos vartojančias sistemas, investicijos grįžta per 7 - 10 metų, o brangstant energijai, ši sistema atsipirka dar greičiau.

Sistemoms diegti skirtos lėšos, atsižvelgiant į valdymo sistemų sudėtingumą, sudaro apie 6 – 15 proc. namo vertės, tačiau, pasak pačių gamintojų, netrunka atsipirkti, nes investicijas kompensuoja beveik ketvirčiu mažesnės elektros energijos, šildymo bei dujų sąnaudos (technologijos.lt, 2009).

Daugelis ekspertų bandė nustatyti ir klasifikuoti intelektinių pastatų kainos sudedamąsias dalis. Flaxas pabrėžė technologijų, duomenų sistemų ir telekomunikacijų svarbą, bendrame pastato kontekste (Flax B.M., 1991). Myersas nustatė šešių tipų išlaidas tai: pastato projektas, įrangos kaina, instaliavimo sąnaudos, eksploatacijos išlaidos, specialios programinės įrangos išlaidos ir personalo mokymo išlaidos (Myers C., 1996). Wongas analizavo intelektinių ir tradicinių pastatų projektų vertes. Atlikti tyrimai rodo, kad intelektinio pastato projekto sąnaudos 8 % didesnės nei įprasto pastato, o pastatų aptarnavimo išlaidos didesnės 5 %. Tai yra todėl, kad intelektiniuose pastatuose taikoma daugiau pažangių technologijų komponentų (Wong So A.T.P. and Yu N.H.W., 2001).

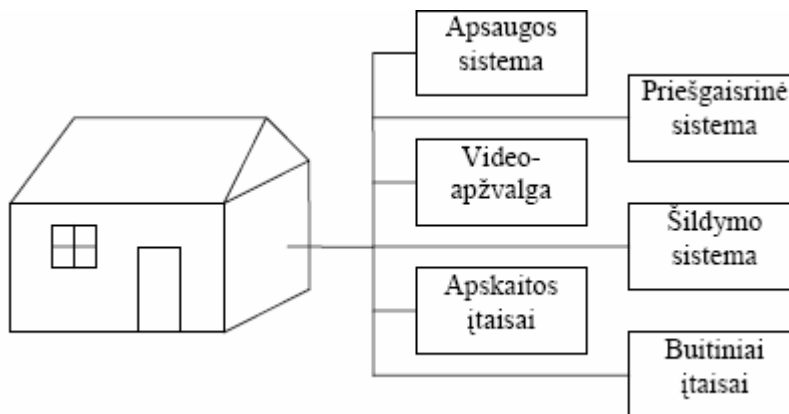
Priklausomai nuo pasirinktų funkcijų tokių sistemų kaina prasideda nuo kelių iki kelių šimtų tūkstančių litų, bei gali siekti ir kelis milijonus, priklausomai nuo pasirinktos įrangos. Jei norima sujungti apsaugos sistemą (signalizaciją, vartų atidarymą, uždarymą, žaliuzių uždarymą, atidarymą) bei apšvietimą (kad išvažiavus šviesos išsijungtų, kad naktį būtų apšviestos tik tam tikros namo dalys), tada be papildomų daviklių reikės kad apsaugos ir apšvietimo sistemose būtų galimybė jas prijungti prie centralizuoto valdymo įrengimo ir visa tai valdyti iš vieno nešiojamo pulto, tai tokios sistemos kaina jau sieks 15 - 20 tūkstančių litų, o pasirenkant sudėtingesnę įrangą kaina iššoks iki 50 000 Lt (technologijos.lt, 2009).

2. SISTEMŲ VALDYMAS

Šiuo metu dauguma duomenų saugoma elektroniniu formatu. Eilinis žmogus valdo nemažai sistemų :

- www pagrįstas elektronines bankines sistemas, sąskaitoms apmokėti;
- palydovinės TV kodavimo sistemas;
- automobilio apsaugos, navigacijos sistemas;
- buto ar namo saugos sistemas ir kt.

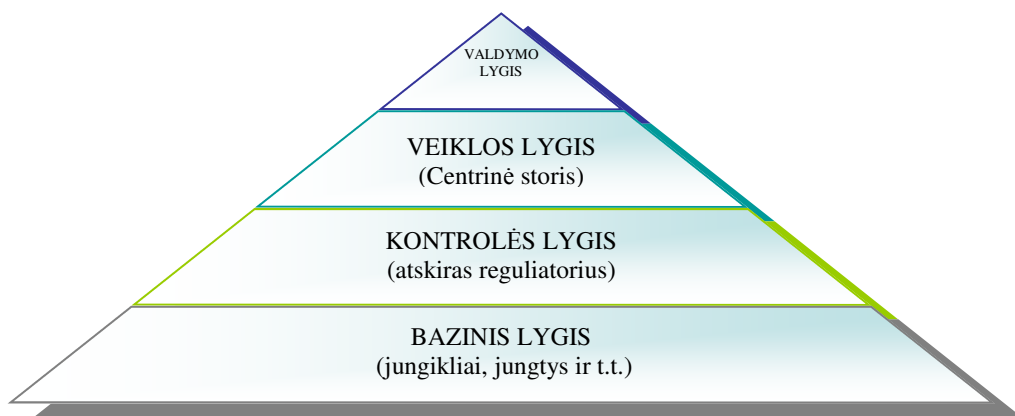
Šios sistemos, privalančios atitikti saugumo ir patikimumo reikalavimus, įprastos kiekvienam vartotojui ir dažniausiai yra nesusijusios viena su kita. Pastatų saugos sistemos sudaro visumą sistemų, kai pasinaudojus tinklu galima vykdyti viso objekto apsaugą ir kontrolę. Įprasta apsaugos sistema gali perduoti signalus saugos tarnyboms, papildomai galima įrengti objekto vaizdo stebėjimo sistemas. Vaizdo stebėjimo kameros gali būti naudojamos įvairios paskirties objektuose - bankuose, oro uostuose, automobilių stovėjimo aikštelėse, gyvenamuosiuose namuose.



2.1 pav. Pastato sistemų tinklas (Eidukas D., Valinevičius A. ir kt., 2003)

Visos šios sistemos (žr. 2.1 pav.) gali būti sujungtos į bendrą tinklą. Jutiklių duomenys apie įvairių sistemų būklę ar apskaitos prietaisų rodmenys surenkami į kompiuterį, apdorojami ir perduodami vartotojams arba atitinkamoms tarnyboms (Eidukas D., Valinevičius A. ir kt., 2003).

Pastatų energijos valdymo sistemos kontroliuojamos lygiais (žr. 2.2 pav.).



2.2 pav. Sistemų kontroliavimo lygiai pastatuose (Levermore G.J., 2000)

Pagrindinės pastatus taikomosiomis programomis valdomos sistemos yra šios:

- šildymo sistemos;
- vėdinimo sistemos;
- oro kondicionavimo sistemos;
- transporto sistemos (liftai, eskalatoriai);
- saugos sistemos (priešgaisrinės, apsaugos);
- apšvietimo sistemos.

Pirmosios trys sistemos dažnai būna sujungtos į vieną visumą t. y. patalpų šildymas, vėdinimas bei šaldymas vykdomas ventiliacijos sistema. Taip patalpose sutaupoma vietos. Tokiose ventiliavimo sistemose dažnai naudojami rekuperatoriai, kurie leidžia panaudoti šalinamo oro šilumą tiekiamo oro pašildymui. Taip pat įdiegus automatizuotą pastato apšvietimo sistemą, nereikia vaikščioti po aukštus norint išjungti ar įjungti apšvietimą, tai atliekama panaudojant taikomąją programą. Automatizuotos saugos sistemos gali automatiškai iškviesti pagalbos tarnybas bei paskelbti pavojų visame pastate.

Šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemos valdymas leidžia nustatyti temperatūrų režimus kiekvienai patalpai atskirai. Tokiomis sąlygomis patalpa šildoma tik tuomet, kai vartotojui to iš tikrųjų reikia: kai patalpa naudojama, joje palaikoma nustatyta temperatūra, kitu atveju įjungiamas energijos sąnaudas mažinantis režimas (palaikoma nuo lauko oro temperatūros priklausanti patalpos temperatūra).

Su šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistema galima susieti ir langų kontaktus ar judesio daviklius: atvėrus langą, sistema automatiškai išjungs šildymą (aušinimą) ir vėdinimą. Toje patalpoje, jei patalpa tuščia, sistema pereis į taupesnį režimą. Taip pat galima valdyti patalpų apšvietimą, atsižvelgiant į apšviestumą. Tokių priemonių įdiegimas leidžia sutaupyti net iki 30 proc. energijos sąnaudų per metus. O vien netinkamai funkcionuojantys šildymo

įrenginiai, palaikantys keliais laipsniais aukštesnę temperatūrą, nei reikia, per keletą mėnesių gali sudaryti šimtus tūkstančių litų nuostolių. Tokio pobūdžio problemų išvengiama įdiegus pastatų valdymo sistemas – visi, net mažiausi, nuokrypiai matomi kompiuterio ekrane ir apie tai tuoj pat informuojami atsakingi asmenys.

Pastato eksploatacijos sąnaudos gerokai sumažėja dėl nedidelio personalo skaičiaus. Įdiegus pastatų valdymo sistemas, inžinerines sistemas prižiūrėti ir derinti gali pastatą eksploatuojančios įmonės inžinierius, būdamas savo biure ir naudodamasis ryšio priemonėmis. Toks inžinierius vienu metu gali prižiūrėti kelias dešimtis pastatų, o tiesioginiam kontaktui su pastato įrenginiais užtenka samdyti tik techninio lygio personalą, dirbantį pagal inžinieriaus rekomendacijas.

Pastatų valdymo sistemos preciziškai kontroliuoja visus pastate vykstančius procesus, todėl leidžia užtikrinti komfortišką mikroklimatą. Patalpų komfortui įtakos turi ne tik oro temperatūra, bet ir santykinė oro drėgmė, šviežio oro kiekis ir jo apykaita, CO₂ koncentracija, triukšmo lygis, apšvietimas ir kiti parametrai. Tik atsižvelgus į juos ir viską įvertinus, galima tiksliai apibūdinti patalpų mikroklimatą ir tai, ar jis atitinka higienos normas.

Minėtus duomenis nuolat stebi pastatų valdymo sistemos, todėl šis sprendimas itin aktualus objektuose, kuriuose keliami ypatingi komforto reikalavimai (medicinos įstaigos, laboratorijos, farmacijos ir aukštųjų technologijų pramonės įstaigų patalpos ir kt.). Itin tikslų mikroklimato sąlygų užtikrinimas lemia labai svarbių tokiose patalpose teikiamų paslaugų, gaminamų produktų ar atliekamų procedūrų kokybę (Automatizavimo centras, 2009).

Automatizuotos sistemos privalumai:

- *Taupo energiją.* Automatizuotos sistemos palaiko norimą oro temperatūrą be jokių žmogaus pastangų, todėl galima laisvai nustatyti įvairią temperatūrą skirtingam paros laikui, tokiu būdu taupant energiją.
- *Suteikia komfortą.* Patalpose palaikomas pasirinktas klimatas, dėl to padidėja žmogaus komfortas.
- *Valdymas iš vienos vietos.* Aptarnaujančiam personalui nereikia vaikščioti po visas patalpas, norint patikrinti, koks jose klimatas, ir reikalui esant pareguliuoti, jis viską gali atlikti iš vienos vietos. Tai atliekama keičiant valdiklio parametrus arba dirbant su taikomąja programa.
- *Monitoringas.* Leidžia stebėti sistemos būklę laiko atžvilgiu. Pavyzdžiui, po savaitgalio galima peržiūrėti, kokie buvo temperatūrų svyravimai, kaip veikė įrenginiai (Nekrošienė E., 2005).

2.1. Valdymo sistema EIB

Jau 1998 metais Hanoverio mugėje tapo aišku, kad 25 000 pastatų įdiegta decentralizuota naujos kartos instaliacijos sistema (*dabar ji vadinama Europine magistraline instaliacijos sistema – EIB (ang. European Installation Bus)*). Instaliacinė sistema įvykdė perversmą elektros instaliacijos moksle. Esamos instaliacijos technologijos ir įrenginiai, atsirandant naujiems įrenginiams bei technologijoms, nebegali patenkinti vis didėjančių žmonių kultūrinių ir techninių poreikių. Mechanškai plečiant pastato elektros tinklą, neieškant naujų sprendimų, labai didėja savikaina, medžiagų ir erdvės sąnaudos, laidų kiekis kartu gaisrų, gedimų bei nelaimingų atsitikimų skaičius (Elektros zona, 2006).

Sistema visiškai automatizuota, todėl jos valdymas itin paprastas. Viską valdo jutikliai, pvz., atsisėdus ant sofos žiūrėti televizoriaus automatiškai įsijungia apšvietimas, televizorius, išėinant iš namų ar einant miegoti sistema gali išjungti šviesą visame name, atvėrus vonios ar darbo kambario duris išsižiebia apšvietimas, įsijungia ventiliatorius ir kiti prietaisai. Prie sistemos prijungus elektros lizdų valdymą taip pat paprastai gali valdyti ir visus kitus pastate esančius prietaisus.

Tinkamai suregulavus valdymą bei optimaliai naudojant prietaisus gerokai sumažėja energijai skiriamos išlaidos (šildymo – iki 30 proc., apšvietimo – 5 proc.). Kadangi į sistemą gali būti sujungti skirtingų gamintojų prietaisai ir produktai, vartotojas gali laisvai rinktis bet koki gaminį. Ekonomija pasiekama tikslu automatinio pastato funkcijų valdymu: ko ir kiek reikia. Pvz., įėjus į retai naudojamą patalpą šviesa įsijungia iš anksto higienos normų numatytu apšvietumo režimu (įvertinama ir iš lauko krintanti šviesa). Šildymo bei šaldymo valdymas užprogramuojamas pagal patalpų naudojimo ritmą. EIB oro stotis nuolat informuoja apie meteorologinius pasikeitimus ir suteikia galimybę sistemai dinamiškai reaguoti į tuos pokyčius. Visos pastato įrangos tarpusavio ryšiai sujungiami į bendrą loginę grandinę. Norint papildomai sutaupyti energijos, galima išsiversti su mažesne įvado galia, nustatant prietaisų veikimo prioritetus. Be to, sukuriamą galimybę nuolat stebėti prietaisų veikimo duomenis. Naujai technikai įdiegti nereikalingi montavimo darbai, užtenka perprogramuoti jau esančias linijas.

EIB teikiamas komfortas – tai iš anksto parengtos būsto įrangos valdymo programos. Didelės apšvietimo valdymo galimybės leidžia modeliuoti šviesos programas, įgyvendint interjero dizainerių sumanymus. Patogioje vietoje įmontuotame ekrane matoma kiekvieno prietaiso veikimo būklė, kurią visuomet galima keisti. Nuotolinio valdymo pultu gali būti valdoma šviesa patalpose bei lauke, įjungiamą bei išjungiamą kita pastate esanti įranga. Pastato valdytojas elektroniniu paštu ar mobiliuoju telefonu visuomet gali gauti pranešimus apie EIB būklę, be to, gali valdyti dalį pasirinktos įrangos. Metinis sistemos laikrodis valdo reguliariai pasikartojančius įvykius.

Integruota EIB sistema ne tik palengvina buitinės įrangos valdymą, bet ir suteikia pastatui saugumo. Sistema intelektualiai „bendrauja“ su tradicine apsaugos sistemos įranga, gavusi pavojaus signalą EIB įjungia pastato aplinkos apšvietimą ir kitus reikiamus prietaisus. Išvykstant vienu mygtuku išjungiami visi nereikalinga įranga, pastatas paruošiamas naudotojų buvimo imitacijos programai. Naktį, iškilus pavojui, paspaudus mygtuką įjungiamas viso namo apšvietimas ir kiti saugos prietaisai. Be to, EIB jungikliai, mygtukai, įvairūs davikliai, jutikliai naudoja saugią 24V įtampą. Dingus elektros energijai visos užprogramuotos funkcijos išsaugomos.

Kuo daugiau funkcijų ir sudedamųjų dalių jungiama į sistemą, tuo geriau atsiskleidžia jos veiksmingumas bei ekonomiškumas. Kadangi sistema modulinė, atskiros jos dalys gali būti lengvai keičiamos ar perprogramuojamos.

EIB sistemos užduotis – patenkinti kiekvieno vartotojo poreikius. Valdymas lengvai programuojamas ir gali būti paprastai keičiamas, pildomas ar perprogramuojamas. Nepatiriant jokių nepatogumų sistema gali būti pildoma naujomis funkcijomis ir prietaisais. Pagrindinės EIB funkcijos:

- *Šviesos valdymas.* Galimas šviesos įjungimas bei išjungimas, šviesos reguliavimas (kur reikia), šviesos scenos, šviesos įjungimas nuo judesio ir apšviestumo koridoriuose ir laiptinėje, lauko apšvietimas nuo apšviestumo, judesio, paros laiko.
- *Šildymo ir šaldymo valdymas.* Temperatūros palaikymas pagal iš anksto programuotą gyvenimo režimą, temperatūros reguliavimas rankiniu būdu, atsižvelgiant į esamą situaciją, jutikliai ir regulatoriai reikalingose patalpose, vožtuvų valdikliai ant kiekvieno radiatoriaus ir kt.
- *Vėdinimo ir oro kondicionavimo valdymas.* Vėdinimas pagal judesio jutiklį (reaguoja į žmogų) kiekvienoje patalpoje, patalpos drėgmės ir temperatūros daviklis ir individualus reguliavimas.
- *Apsauga.* Sistemoje integruota visa tradicinė apsaugos sistema, langų, durų jutikliai, akustinis ir vizualinis informavimas, pvz. išeinant iš namų nurodoma, kuris langas ar durys neuždarytos (galimas informavimas ir SMS žinute), žmonių buvimo patalpose imitavimas, atsitiktinis šviesos ir kitų prietaisų įjungimas, įėjimo kontrolė įmonėse, viešbučiuose. Sistemoje sumontuotas laikmatis su metine programa valdantis lauko apšvietimą, šildymo ir šaldymo įrenginius bei parenkantis apsaugos veikimo laiką.
- *Informavimas bei valdymas SMS žinute ir internetu.* EIB sistemos valdymas SMS žinutėmis (programuojamas vėliau, po sistemos paleidimo) suteikia galimybę gauti informaciją apie apsaugos pažeidimus, pastato sistemų būklę ir svarbesnius įvykius bei programuoti specialias

komandas. Be to, galimas pastato sistemų būklės peržiūrėjimas bei komandos internetu, kurių galimybės nuolat didinamos.

- *Vizualizacija.* Įjungimo bei išjungimo, garso ir vaizdo signalų šaltinių valdymo (antena, DVD, palydovas), sistemos būklės stebėjimo kompiuterio ekrane, specialiame ekrane, skystųjų kristalų ekrane; „Jautriojo ekrano“ (kai objektai įjungiami, išjungiami ar reguliuojami liečiant jų vaizdą pirštu pastato kontūre) funkcijos. Galimi nuotolinio valdymo variantai radijo, infraraudonųjų spindulių.

Norintis sužinoti EIB įrangos ir įdiegimo kainą vartotojas pirmiausia turi nuspręsti, ko jis iš tokios sistemos tikisi. Nusprendus įdiegti pastate šias sistemas, vertėtų pasikonsultuoti su įrangos tiekėjais ir diegimo specialistais. Apsisprendus, ko norima ir suvokus EIB galimybes, tikslinga susidaryti funkcijų, kurias norima realizuoti, sąrašą ir susirasti patikimą įmonę, kuri pateiktų pirminį pasiūlymą – techninį EIB projektą. Turint pirminę sąmatą galima priimti sprendimą dėl diegiamos sistemos apimties (diegti visą pasiūlytą variantą, sumažintą variantą, atsisakant kai kurių valdymo funkcijų, diegti keliais etapais).

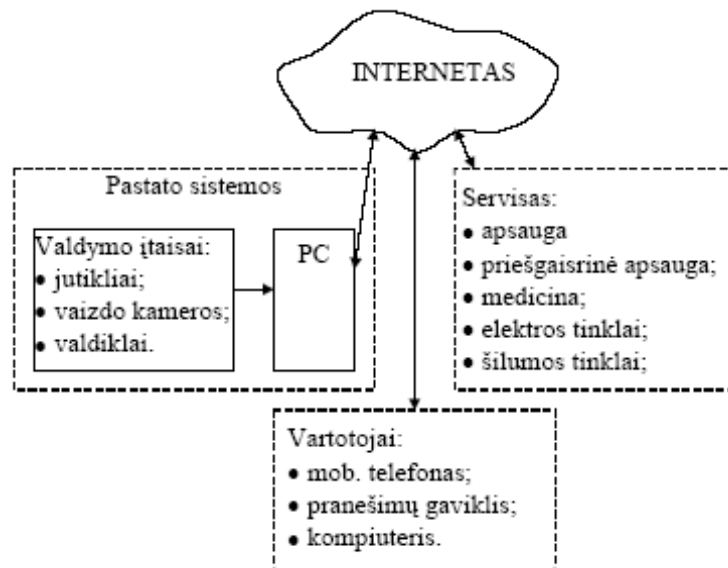
Šiandien EIB gana sparčiai išpopuliarėjo visoje Europoje, tad sistemas diegti įprasta jau ir individualiuose namuose. Lietuvoje EIB valdymo sistema jau įdiegta viešbučiuose „Holiday Inn“, „Reval Hotel Lietuva“, „Crown Plaza“, sporto ir pramogų centre „Siemens arena“, „Forum Palace“, prekybos centruose „Akropolis“, „Babilonas“, Vilniaus arkikatedroje bazilikoje, Kauno Kristaus Prisikėlimo bažnyčioje, bendrovėje „Lietuvos energija“, nacionalinėje M. Mažvydo bibliotekoje, daugelyje privačių namų ir butų. Verta paminėti, kad ši sistema – puiki investicija į nekilnojamąjį turtą, neatsižvelgiant į tai, ar tai gyvenamasis būstas ar komercinės paskirties objektas. Prognozuojama, kad po 5 – 10 metų tai bus taip įprasta (Jazdauskas D., 2007).

2.2. Pastato inžinerinių sistemų valdymas per atstumą

Norint įdiegti valdymo sistemą, kiekvienu atveju geriausia tartis su architektu (jeigu namas dar tik rengiamas statyti) arba su įrangos tiekėjais ir diegėjais (jau pastatytų namų atveju).

Šiuolaikinio intelektinio namo galimybės tiesiogiai priklauso nuo to, kiek ir kokių elektrinių prietaisų planuojama įdiegti pastate. Bet koku atveju, diegiant intelektinio namo sistemą tenka pasirinkti centrinį valdymo pultą, nuo kurio bus išvedžiojami magistraliniai valdymo signalų perdavimo laidai į modulinis blokus, atsakingus už atskirų elektros prietaisų valdymą (saulesbaterijos.com, 2009).

Pastato valdymo tinklas gali būti prijungtas prie interneto (žr. 2.3 pav.), todėl vartotojas gali sukurti ryšį tarp namų ir biuro ar prisijungti mobiliuoju telefonu, kai keliauja. Pastato savininkas gali iš nuotolio per internetą stebėti bei valdyti įvairias pastato sistemas – apšvietimą, apsaugos bei apsaugos nuo gaisro sistemą, vėdinimą ir oro kondicionavimą.



2.3 pav. Pastato sistemų valdymo struktūrinė schema (Eidukas D., Valinevičius A., ir kt., 2003)

Kai kurias sistemas per atstumą tenka valdyti netgi lauke (pvz., garažo vartus). Tam tikslui galima pritaikyti mobilųjį telefoną. Pastatuose įdiegiama mobiliojo ryšio stoteles su integruotomis elektros prietaisų valdymo bei daviklių kontrolės schemomis. Skaitmeniniu GSM ryšio formatu įmanoma perduoti ne tik garsą ar tekstines žinutes, bet ir vykdomąsias komandas.

Ryšys su šia stotele yra dvipusis: į ją galima siųsti komandinius SMS pranešimus, o atgal gauti įvykdymo patvirtinimo žinutes arba pranešimus apie svarbių parametrų pasikeitimus. Tai ypač patogu nuošalių sodybų ir sodo namų gyventojams, kur kas labiau nei miestiečiai besirūpinantiems savo namų būkle bei saugumu. Skirtingai nuo apsaugos sistemų ryšio, veikiančio laidais arba radijo bangomis, GSM ryšys prieinamas praktiškai visoje šalies teritorijoje. Be to, įsilaužimo ar nelaimės atveju telemetrijos signalas iškart siunčiamas pastato savininkui, o ne apsaugos budėtojai, taip sutaupomas laikas, skirtas situacijai įvertinti ir teisingam sprendimui priimti. Valdymas mobiliuoju telefonu praverčia ne vien kritinėse situacijose. SMS žinutėmis galima per atstumą valdyti oro ir vandens pašildymą, šviesos įjungimą ir pan. Tai ypač patogu vykstant į tolimesnes keliones: ilgai ekonominiu režimu veikusias sistemas keliais skambučiais net iš užsienio galima aktyvuoti tam, kad grįžtum į šiltus ir jaukiai apšviestus namus.

Privažiuojant prie namų ar sodybos, automobilių stovėjimo aikštelės pakanka paskambinti į telemetrijos stotelę: ji atpažįsta telefono numerį, atmeta skambutį ir įjungia vartų atidarymo mechanizmą. Praėjus nustatytam laiko tarpui vartai yra automatiškai uždaromi. Tokias sistemas ypač naudinga naudoti uždaruose namų kvartaluose arba sodų masyvuose – sistema gali atpažinti ir atkelti vartus net keliems šimtams užregistruotų GSM abonentų (Telemetrinos namai, 2008).

Pastatų valdymo sistemų valdymas per atstumą gali:

- per atstumą centralizuotai stebėti ir valdyti pastatų inžinerinius įrenginius;
- mažinti energijos sąnaudas, naudojant prevencines priemones;
- kompleksiškai automatizuoti sistemas;
- rinkti, įrašyti ir įvertinti svarbius parametrus;
- vizualiai patogiai pateikti visas pastate prižiūrimas sistemas;
- registruoti sutrikimus, gedimus ir parametrų nukrypimus;
- užtikrinti individualų mikroklimatą atskiroms patalpoms;
- užtikrinti kelių sujungtų sistemų bendro darbo efektyvumą;
- pranešti apie gedimus ar sutrikimus į išorinius stebėjimo ir valdymo įrenginius;
- mažinti remonto eksploatacijos sąnaudas;
- sudaryti parametrų pokyčius atspindinčius grafikus.

2.3. GSM sprendimai

TNB sistema integruojama ir instaliuojama kartu su elektros, apsaugos, šildymo ir kitomis sistemomis. Tai leidžia paprastai ir patogiai, be jokių specialių žinių ar instrukcijų valdyti patalpose temperatūrą, apsaugą, kitas sistemas ir įrenginius (visos reikalingos komandos išsaugomos telefone – tam tinka praktiškai visi mobiliųjų telefonų modeliai, belieka jas tik persiųsti SMS žinutėmis į sistemą). TNB sistema turi plačias pritaikymo galimybes ir pramonėje: ji operatyviai praneš atsakingam darbuotojui apie skirtingų daviklių – temperatūros, drėgmės, dūmų, dujų, slėgio, elektros įtampos, garso, judesio ir kitų - duomenų pasikeitimą.

TN A-Comfort sistema įdiegiama nenaudojant instaliacinių laidų ir nekeičiant esamos elektros instaliacijos sistemos. Įrenginiai tarpusavyje sąveikauja bevielio ryšio principu iki 200 m atstumu. Tai leidžia GSM namų valdymo sistemą diegti į bet kurią esamą elektros sistemą nepažeidžiant apdailos. Šia sistema galima valdyti platų spektrą įvairių įrenginių ir sistemų. Valdymas atliekamas mobiliuoju telefonu iš bet kurios vietos, kur yra GSM ryšys, persiunčiant jau paruoštas SMS komandas. Sprendimas yra optimaliai pritaikytas valdyti patalpų temperatūrą, apsaugą, apšvietimą, įjungti ir išjungti šildytuvą, pirtį, kitas sistemas ir įrenginius. Tai suteikia daug papildomo komforto, saugumo, leidžia ženkliai taupyti energijos išlaidas. Sprendimas yra idealus antriesiems namams, t.y. kurorto būstams ir sodyboms.

Vartų valdymo sistema aktuali daugiabučių, gyvenamųjų namų, sodininkų bendrijoms. Sistema gali būti sėkmingai pritaikyta ir veslo bei logistikos centruose, įstaigų, organizacijų teritorijų, automobilių stovėjimo aikštelių ir patalpų kontrolei užtikrinti.

Dragon - tai nedidelė ir kompaktiška GSM apsauga, skirta butų, biurų, sodų namelių, garažų, sandėlių apsaugai, patogus ir lengvas sistemos valdymo. Esant poreikiui, Dragon

nesunkiai galima pernešti ir pastatyti vis kitoje vietoje. Sistema autonomiška, baterijos budėjimo laikas – iki 5 parų. Mobiliuoju telefonu paskambinus į Dragon sistemą, galima klausytis, kas vyksta patalpoje.

GSM apsaugos sistema naudojama esant poreikiui apsaugoti didesnes patalpas su skirtingomis zonomis. TN11 turi potogų spalvotą ekraną ir valdymo klaviatūrą. Sistemai įdiegti nereikia papildomų instaliacinių laidų bei gadinti apdailos juos išvedžiojant, nes visi įrenginiai tarpusavyje sąveikauja belaidžiu principu. Tokiu būdu įvairiose objekto zonose gali būti nesunkiai sumontuota iki 11 judesio, durų, langų, dūžio, dūmų, dujų nuotekio, perimetro apsaugos daviklių.

GSM Teritorijos (perimetro) apsauga skirta fiksuoti nepageidaujamų asmenų bandymui patekti į saugomą teritoriją. Ši sistema leidžia apsaugoti tam tikroje teritorijoje esantį turtą bei padidina teritorijoje esančių objektų saugumą. Pašalinių asmenų petekimas į kontroliuojamą teritoriją nustatomas naudojant infraraudonųjų spindulių daviklius, kurie sukuria plika akimi nematomus spindulių laukus. Kirtus šiuos laukus, suveikia pavojaus signalas ir siunčiamas SMS pranešimas. Vienos kraštinės apsaugos veikimo atstumas - iki 60 m, spindulių skaičius - nuo 2 iki 10.

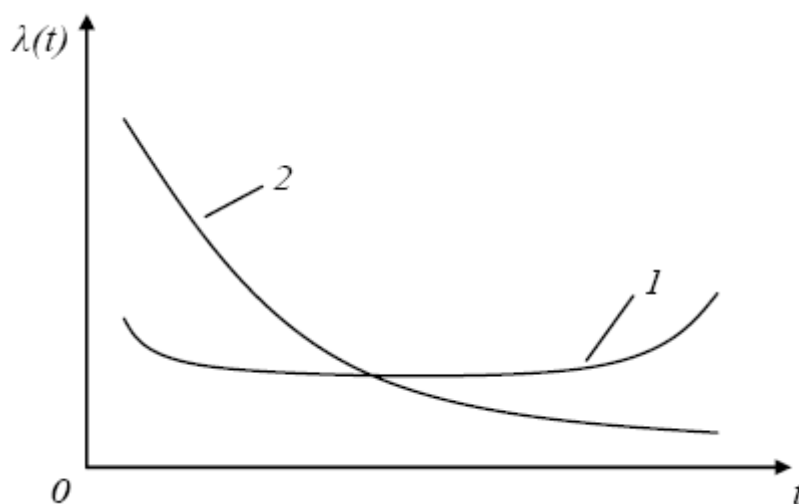
MF58 stebėjimo kamera – unikalus sprendimas, kuris leidžia mobiliuoju telefonu stebėti tiesioginį vaizdą su garsu patalpose. Ši kamera yra autonomiška ir veikia visur, kur yra GSM ir 3G ryšys, gali būti lengvai pernešama į kitą vietą. Su MF58 galima ne tik stebėti vaizdą, bet ir bendrauti. Be to, mobiliojo telefono klavišais galima valdyti objektyvą – pasukant jį reikiamu kampu geresnei apžvalgai. Panašiu principu galima priartinti ar atitraukti vaizdą (bite.lt., 2010).

3. PASTATŲ VALDYMO SISTEMŲ PATIKIMUMAS

3.1. Problemos sugedus sistemai

Nereikia baimintis, kad įdiegtoms technologijoms sugedus, naudotojas įstrigs pastate ar į jį negalės patekti. Prioritetas teikiamas žmogui. Su raktu visada galima atsirakinti duris, sugedus šildymo sistemos valdymui temperatūrą pastate galima reguliuoti įprastais būdais. Atjungus pastato elektrą sistema nesuges, tačiau ji neveiks. Jai sugedus automatiškai parenkamos vidutinės parametrų reikšmės (palaikoma vidutinė temperatūra ir panašiai). Be to, visa informacija pastatą valdančiai sistemai yra perduodama mobiliojo ryšio kanalais. Tam, kad ji neveiktų (valdytojo neinformuotų apie pokyčius namuose ar nevykdytų jo nurodymų) turi nebūti ryšio, kas pasitaiko labai retai.

Analizuojant pastatų sistemų patikimumą, kai sistemose naudojama kompiuterinė įranga, reikia įvertinti ne tik pačios sistemos, bet ir programinės įrangos patikimumą (žr. pav. 3.1). Programinės įrangos patikimumą taip pat galima apibrėžti kaip gebėjimą tam tikromis eksploatacijos sąlygomis atlikti numatytas funkcijas. Esminis programinės įrangos patikimumo skirtumas tas, kad programos nesidėvi, nelūžta, todėl jų veikimas priklauso tik nuo kokybės, kurią lemia kūrimo procesas.



3.1 pav. Gedimų intensyvumo grafikai: 1 – sistemos eksploatacijos metu; 2 – programų eksploatacijos metu (Eidukas D., Valinevičius A., ir kt. 2003)

Programų darbo sutrikimus gali lemti įvairios priežastys. Galima skirti šias pagrindines priežastis:

- klaidos, esančios pačioje programoje;
- pradinių duomenų iškraipymai;
- klaidingi vartotojų veiksmai;

- elektroninių įrenginių, kuriais apdorojami duomenys, gedimai ir kt.

Europiečių sukurta pastatų valdymo sistema EIB, skirtingai nei amerikiečių, yra decentralizuota – joje nėra centrinio valdančio kompiuterio, kurio gedimas paralyžiuoja visos sistemos darbą. Europinė sistema primena savotišką lego konstruktorių – atskiros sistemos dalys nesunkiai pakeičiamos arba perprogramuojamos, o vieno modulio gedimas visiškai neįtakoja kitų modulių darbo. Tai pasiekta kiekviename modulyje (apšvietimo jungiklyje, saugos sistemoje ir t.t.) diegiant vidinius procesorius, kurie įsimeną darbo režimus, o su naudotoju bendrauja per centrinę valdymo panelę. Tačiau jai sugedus atskiri moduliai ir toliau veikia, tik valdytojas jau negali keisti ar įvesti naujų darbo režimų. Tokiai sistemai nebaisus ir elektros energijos dingimas – visos užprogramuotos funkcijos išsaugomos ir atsiradus elektrai toliau vykdomos (Eidukas D., Valinevičius A., ir kt. 2003).

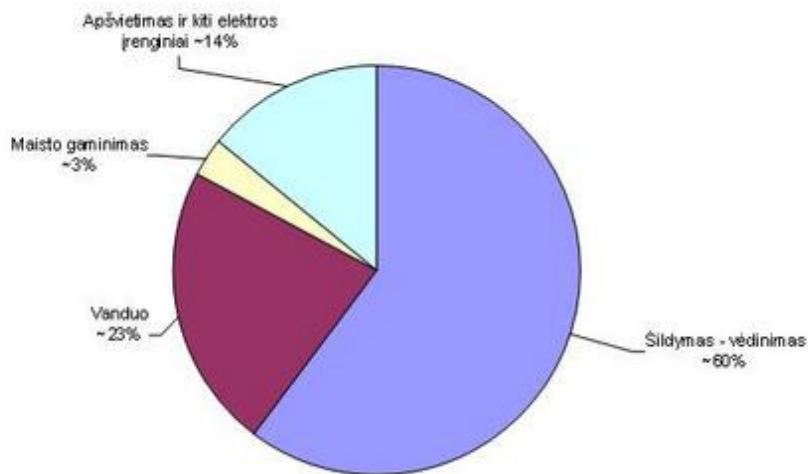
Viena iš galimų namo automatikos valdymo centrinių panelių – pastato valdytojui tereikia pasirinkti norimus mikroklimato režimus ir visa automatinė sistema automatiškai persiderina pagal poreikius (saulesbaterijos.com, 2009).

3.2. Ekologija ir ekonomiškumas

Įprastos pastato valdymo technologijos dažniausiai išskirstytos į keletą atskirų stebėjimo ir valdymo sistemų, kurioms reikia daug įvairių kabelių ar laidų. Tai ne tik didina išlaidas, bet ir kelia gaisro pavojų. O pastatų valdymo sistema, nors ir reikalauja nemažų pradinių investicijų, taupo medžiagas ir energiją. Ši sistema priskiriama prie aplinkos neteršiančių produktų – diegiant šią sistemą, pavyzdžiui, biurų pastatuose sutaupoma net iki 30 – 60 proc. vario, PVC bei kitų plastiko rūšių. Pastatuose taip pat reikia skirti gerokai mažiau vietos kabeliams bei laidams išvedžioti, sutaupoma medžiagų ir vėliau ką nors keičiant.

Pagerinus valdymą bei optimaliai naudojant prietaisus gerokai sumažėja išlaidų energijai. Kadangi į sistemą gali būti sujungti skirtingų gamintojų prietaisai ir produktai, vartotojas gali laisvai rinktis, koks produktas jam reikalingas pagal dizainą ir kainą. Ypatingas sistemos privalumas – vėliau sistemos elementai keičiami visiškai paprastai (Elektros zona., 2006).

Vidutinį būsto energijos suvartojimą galėtume įsivaizduoti taip (žr. 3.2 pav.):

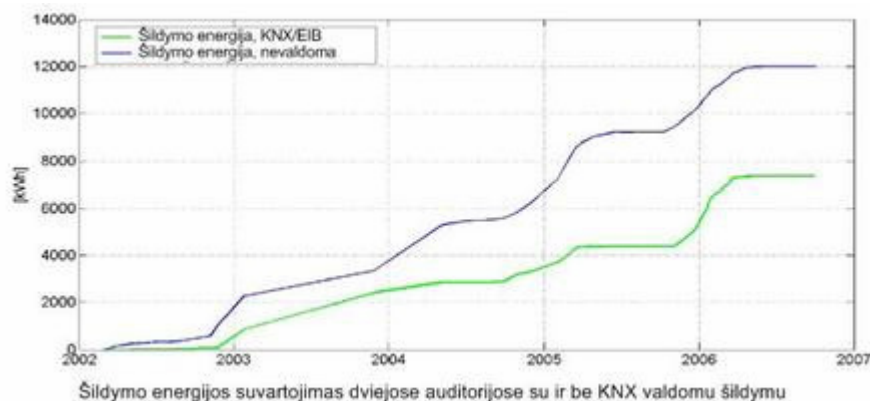


3.2 pav. Būsto energijos pasiskirstymo grafikas (Hsbremen.de., 2008)

Pateiktos diagramos duomenimis, apie 60 – 70 % būsto energijos sunaudotų šildymas ir vėdinimas, ketvirtadalį – vandens pašildymas, o apšvietimas ir kiti elektros prietaisai (nesusiję su šildymu ir vėdinimu) sunaudotų apie 14 % energijos. Taupydami apšvietimo ir elektros prietaisų naudojamą energiją galima sutaupyti 5 % išlaidų. JAV mokslininkų paskaičiuotais duomenimis, jei bent 10 % visų biurų pastatų esančių JAV, būtų integruotos apšvietimą kontroliuojančios sistemos, yra tikimybė sutaupyti 3,5 teravatų (3500 mlrd.vatų) elektros energijos sunaudojimo kiekvienais metais, tai sudarytų beveik 290,000,000 \$ (Objectvideo.com., 2009). Optimizuotai šildydant pastatus galima sutaupysiti iki 30 % išlaidų.

Bremeno taikomųjų mokslų universitete buvo atliktas eksperimentas. Tam paimtos dvi identiškos greta esančios universiteto auditorijos. Vienoje iš jų įrengtas šildymas, valdomas KNX/EIB sistema, kitoje – standartiniais termostatais. Abiejose auditorijose įrengti šildymo ir elektros skaitikliai, kurie fiksavo duomenis nuo 2002 iki 2007 metų.

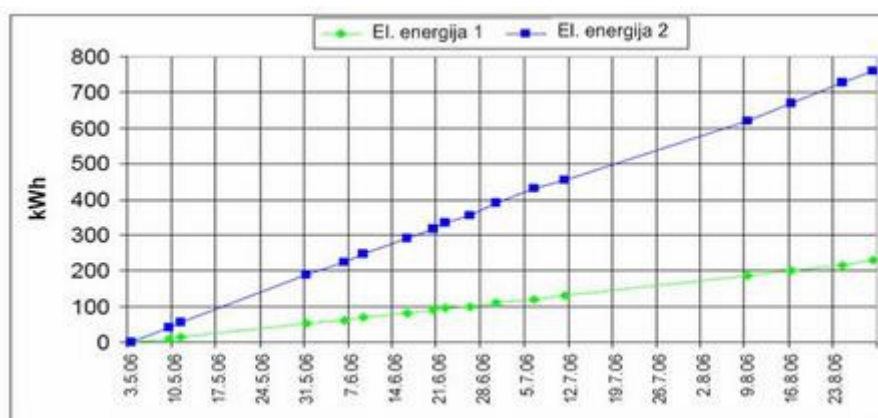
Paveiksle 3.3 pavaizduoti eksperimento duomenys, gauti sudėtinio būdu (t. y. duomenys nuolat sumuojami).



3.3 pav. Šildymo energijos suvartojimo grafikas (Hsbremen.de, 2008)

Daroma išvada, kad šildymo energijos sutaupyta 50 %.

Auditorijose buvo fiksuojamas ir elektros energijos suvartojimo kiekis nuo 2006-05-03 iki 2006-08-30 (žr. 3.4 pav.).



3.4 pav. Elektros energijos suvartojimo grafikas (Hsbremen.de, 2008)

Apšvietimo energija – sutaupoma apie 70 %.

Komforto rodiklis šio eksperimento metu buvo vidutinė patalpos mėnesio temperatūra. Eksperimentas atliktas 2005 gruodžio mėnesį: matuota abiejų auditorijų ir bendros sienos temperatūra. Vidutinė auditorijos, kurioje įdiegta KNX/EIB sistema, temperatūra (21,3 C) buvo 0,3 C aukštesnė nei gretimos auditorijos (21,0 C), kurioje įdiegti paprasti termostatai (Hsbremen.de., 2008).

Danijos mieste Odense, miesto savivaldybei priklauso 625 pastatai: mokyklos, vaikų lopšeliai, vaikų darželiai, administraciniai biurai, sporto įmonės, kultūros centrai ir pan., kuriuose įrengti 2600 energijos matavimo prietaisai. Apie 105 iš 625 pastatų yra 1500 m² ir dar didesnio ploto. Šildomas plotas yra 50000 m². Savivaldybė automatizuotų sistemų pagalba valdo visus šiuos pastatus ir yra atsakinga už energijos vartojimą (Energie - Cites., 2003).

Energijos valdymo departamente Odense dirba penki žmonės. Jų pagrindinė užduotis yra:

- Vesti apskaitą ir kontroliuoti. Savivaldybė kiekvieną dieną pamatuoja elektroniškai sujungtus skaitliukus ir kartą per mėnesį pamatuoja kitus skaitliukus (nesujungtus elektroniškai).
- Metiniai energijos patikrinimai. Įstatymai reikalauja visų ūkių, kurių plotas didesnis negu 1500 m², kasmetinio energijos tikrinimo.
- Informacija, komunikacija ir apmokymo kursai pastatų naudotojams. Teikiama informacija apima:

- a) Ataskaitas visiems energijos valdytojams ir pareigūnams, atsakingiems už pastatus.
- b) Tematines apmokymų dienas padidinti pastatų naudotojų žinias.
- c) Apmokymų kursus pastatų valdytojams ir prižiūrėtojams.
- Energijos taupymo priemonių įgyvendinimas. Energijos suvartojimo mažinimo jau egzistuojančiuose pastatuose siekiama gerinti pastatų dangą, techninius įrenginius ir svarbiausia - pastatų automatinę sistemą. Veiksmų planas sukurtas taip, kad priemonės sugrįžtų atgal mažiau negu per šešis metus.

Investicijų dydis, diegiant valdymo sistemas pastatuose, priklauso nuo vartotojų reikalavimų, kurie tampa sistemos dalimi ir pagalba valdant objektus. Norint įvertinti sistemos atsiperkamumą, reikia pasverti, pastato eksploatavimo išlaidas be automatinės įrangos ir su ja (žr. 3.5 pav.).



3.5 pav. Sistemų atsiperkamumo grafikas (Jung.lt., 2009)

Šildymui skirtos energijos taupymas pastatuose yra uždavinys tiek technologijoms, tiek aplinkai. Tyrimai rodo, kad apie 14 % visos naudojamos energijos yra sunaudojama gyvenamųjų namų šildymui.

Esant dideliame kiekiui skirtingų ir sudėtingų šildymo ir vėdinimo sistemų sunku pasirinkti, kuri iš šių sistemų yra geriausia (lyginant pagal energijos taupymą ir temperatūrinį komfortą). Tam, kad sistemą būtų galima pritaikyti įvairiems objektams, ji turi būti lengvai

konfigūruojama, pritaikoma prie konkrečios situacijos. Prieš pradedant diegti sistemą konkrečiame objekte, turi būti sudaryta aiški modelio struktūra.

Pagrindiniai šildymo ir vėdinimo valdymo sistemų tipai:

- Standartinio valdymo;
- Optimalaus valdymo (pagal paros laiką, žmonių veiklą ir pan.) (Spasokukotskiy K., Trankler H., 2004).

4. PASTATŲ VALDYMO SISTEMOS SKIRTINGOS PASKIRTIES PASTATUOSE

4.1. Individualūs namai

Pastatų automatikos sistema individualiuose namuose gali atlikti šias pagrindines funkcijas (Cybrotech., 2009):

1. Šildymo, vėdinimo ir kondicionavimo sistemų valdymas;
2. Vidaus ir išorės apšvietimo valdymas ir reguliavimas;
3. Dujų, vandens, dūmų ir elektos kontrolė;
4. Langų, žaliuzių ir stoglangių valdymas;
5. Garso ir vaizdo aparatūros valdymas;
6. Vejos laistymas, ledo atitirpinimas;
7. Vartų ir durų valdymas;
8. Oro sąlygų kontrolė;
9. Apsauga.

Visą sistemą stebėti ir valdyti galima iš patalpoje esančio valdymo pultelio, 2 ar daugiau pultelių, mobilaus telefono ar kompiuterio per internetą.

Šildymo, vėdinimo ir kondicionavimo sistemų valdymas

Pastate įdiegta sistema visame objekte gali užtikrinti reikiamą mikroklimatą, kuris gali būti kiekvienoje patalpoje skirtingas ir keistis pagal laiką. Kai pastate nieko nėra, galima palaikyti žemesnę temperatūrą. Taip pat sistema gali kontroliuoti pastate esančius vėdinimo ir kondicionavimo įrenginius. Visus nustatymus galima atlikti iš valdymo ekrano.

Vidaus ir išorės apšvietimo valdymas ir reguliavimas

Namo vidaus ir lauko apšvietimą galima valdyti rankiniu arba automatinio būdu. Visas lempas galima junginėti jungikliais, iš valdymo pulto ir nuotolinio pulto. Kadangi namo išorinis ir vidinis apšvietimas yra sujungtas į vieną bendrą sistemą, apšvietimas gali būti junginėjamas ir automatiškai, pvz., išvykstant iš namų visas apšvietimas išjungiamas, atėjus vakarui kai kurių apšvietimo šaltinių intensyvumas nakčiai sumažinamas iki minimumo.

Dujų, vandens, dūmų ir elektos kontrolė

Pastate įdiegta sistema apie avarines situacijas - įvykusį dujų nuotekį, trūkusius vamzdžius, pradėjusį lietus vandenį, namie kilusį gaisrą ar netikėtai padidėjusį elektros energijos suvartojimą, informuoja įjungusi garsinę sireną, išsiuntusi trumpąją SMS žinutę arba pranešimą per internetą pastato savininkui, valdytojui arba avarinėms tarnyboms.

Norint pastebėti dujų nuotekį yra naudojami dujų nuotekio davikliai, kurie yra sumontuoti patalpose, kuriuose gali atsirasti nuotekis. Esant dujų nuotekiui, sistema automatiškai gali uždaryti įvadinį namo dujų vožtuvą.

Norint pastebėti vandens nuotekį yra naudojami davikliai, kurie yra sumontuoti ant grindų patalpose, kuriuose gali išsilieti vanduo (virtuvė, vonia ir t.t.). Šie davikliai yra prijungti prie sistemos. Esant vandens nuotekiui, sistema automatiškai gali uždaryti įvadinį namo vandens vožtuvą.

Name prasidėjusio gaisro ar pasklidusių dūmų pajutimui naudojami davikliai yra montuojami ant lubų visose arba didžiausią tikimybę tapti gaisro židiniu esančiose patalpose. Visi šie davikliai yra prijungti prie sistemos. Sistema, gavusi pranešimą apie įvykį, gali įjungti gaisro gesinimo sistemą.

Sistema matuoja namuose suvartotą elektros energiją. Ženkiai padidėjusiam elektros suvartojimui, gali būti kad name yra pamiršti išjungti elektros įrenginiai (pvz. elektros šildytuvai, lygintuvai ir kt.), šie įrenginiai gali būti automatiškai atjungti. Visos arba tam tikros rozetės yra valdomos per sistemą. Jeigu atjungus rozetes elektros suvartojimas nesumažėjo, gali būti kad problemos yra su vienu iš naudojamų įrenginių ir apie tai informuojama.

Langų, žaliuzių ir stoglangių valdymas

Sistema padeda valdyti visus arba dažniausiai varstomus langus, žaliuzes ir stoglangius. Jų valdymui turi būti sumontuoti pavarų mechanizmai ir prijungti prie sistemos.

Garso ir vaizdo aparatūros valdymas

Valdoma technika yra įrengta vienoje patalpoje, o visos sistemos valdymas atliekamas iš bet kurios arba tam skirtos patalpos valdymo ekrano arba nuotolonio valdymo pulto. Tas pats pultas gali būti naudojamas ir kitos namo sistemos dalies valdymui.

Vejos laistymas, ledo atitirpinimas

Vejos laistymo ir ledo atitirpinimo sistemos gali būti prijungtos prie bendros valdymo sistemos. Tokiu atveju sistema gali laistyti veją ir atitirpinti ledą priklausomai nuo oro sąlygų ir pagal laiką.

Vejos laistymas gali įsijungti automatiškai, kai dirvos drėgmės matuoklis nustato, kad veja yra per sausa. Jeigu lyja lietus, sistema neįsijungia (Cybrotech., 2009).

Lauke ledu pasidengus keliui į garažą ar takeliui į namus, sistema gali tai įvertinti ir ledą atitirpinti. Tam atitirpinamose vietose išvedžioti šildymo kabeliai turi būti prijungti prie sistemos. Ledas tokiu pat principu ir valdant tai pačiai sistemai gali būti atitirpinamas namo stogo latakuose ir lietvamzdžiuose.

Vartų ir durų valdymas

Prie sistemos per pavaras prijungtus kiemo vartus ir garažo duris galite valdyti rankiniu arba automatiniu būdu. Garažo durys gali automatiškai užsidaryti įvažiavus į garažą. Išvažiuojant iš garažo, užtenka tik paspausti mygtuką valdymo ekrane ir vartai atsидaro ir užsidaro.

Oro sąlygų kontrolė

Jei lauke yra sumontuoti temperatūros, drėgmės, vėjo greičio, lietaus ir natūralaus apšvietimo davikliai, tai valdymo ekrane galima stebėti lauke esančias oro sąlygas neišeinant iš namų.

Apsauga

Name esantys judesio, langų ir durų atidarymo ir kiti davikliai ir valdymo pultas, kurie yra prijungti ir naudojami sistemoje, gali pasitarnauti ir apsaugos sistemai. Išėjant iš namo, valdymo pulte suvedamas saugos kodas ir sistema dirba kitu režimu. Tokiu atveju sistema patikrina ar uždaryti visi langai, uždarytos visos žaliuzės ir stoglangiai, išjungia visas šviesas, nustato žemesnę temperatūrą ir įjungia apsaugos sistemą, t.y. sistema pereina į saugos režimą perduodant tai saugos tarnybai.

Valdymo pultelis

Visos sistemos nustatymai ir valdymas gali būti atliekami valdymo pulteliu ar keliais pulteliais. Priklausomai nuo noro ir galimybių, gali būti naudojamas valdymo pultelis nuo paprasčiausio su paprasta tekstine eilute ir keliais mygtukais iki didelio spalvoto grafinio ekrano su įvairiais grafiniais vaizdais, namo planais ir nuotraukomis. Sistemai valdyti taip pat naudojamas nuotolinis valdymo pultas. Tačiau paprastai jis naudojamas kaip papildomas valdymo pultas (Cybrotech., 2009).

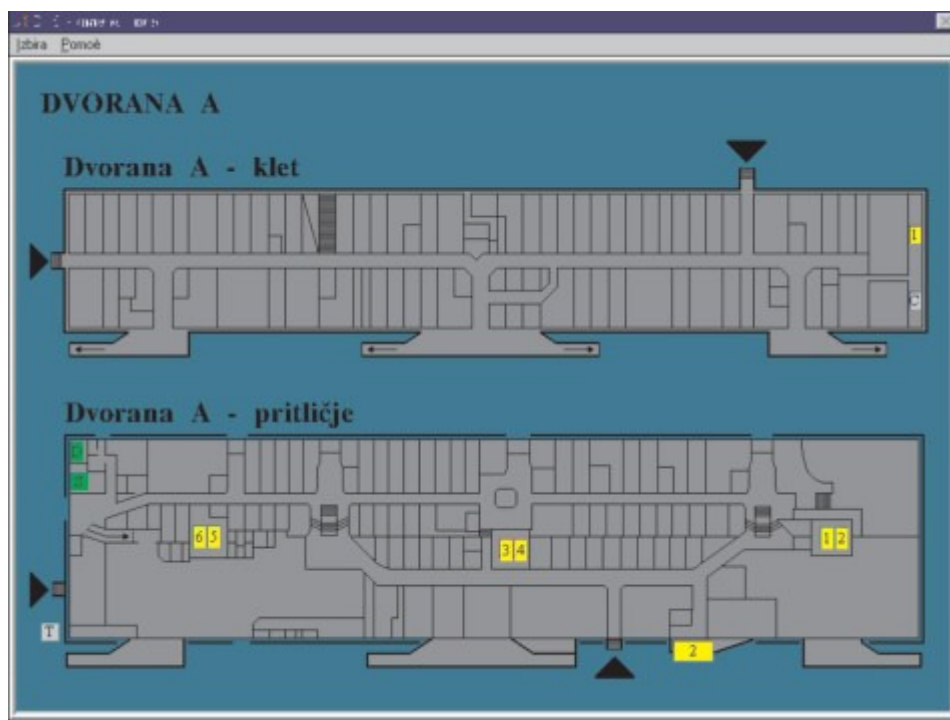
4.2. Prekybos centrai

Valdant sistemą galima centralizuotai stebėti ir valdyti visus prekybos centro įrenginius:

1. Klimato kontrolė (šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas);
2. Apšvietimo valdymas ir reguliavimas;
3. Šilumos punkto kontrolė;
4. Telefoninio ryšio kontrolė;
5. Transformatorinės kontrolė;
6. Apsauga;
7. Gaisro sistemos kontrolė;
8. Autonominio maitinimo šaltinio kontrolė;
9. Automatinis lankytojų skaičiavimas;

10. Automobilių parkavimo vietų kontrolė.

Visą sistemą galima kontroliuoti vietiniu ar nutoliniu kompiuteriu (žr. 4.1 pav.) (Cybrotech., 2009).



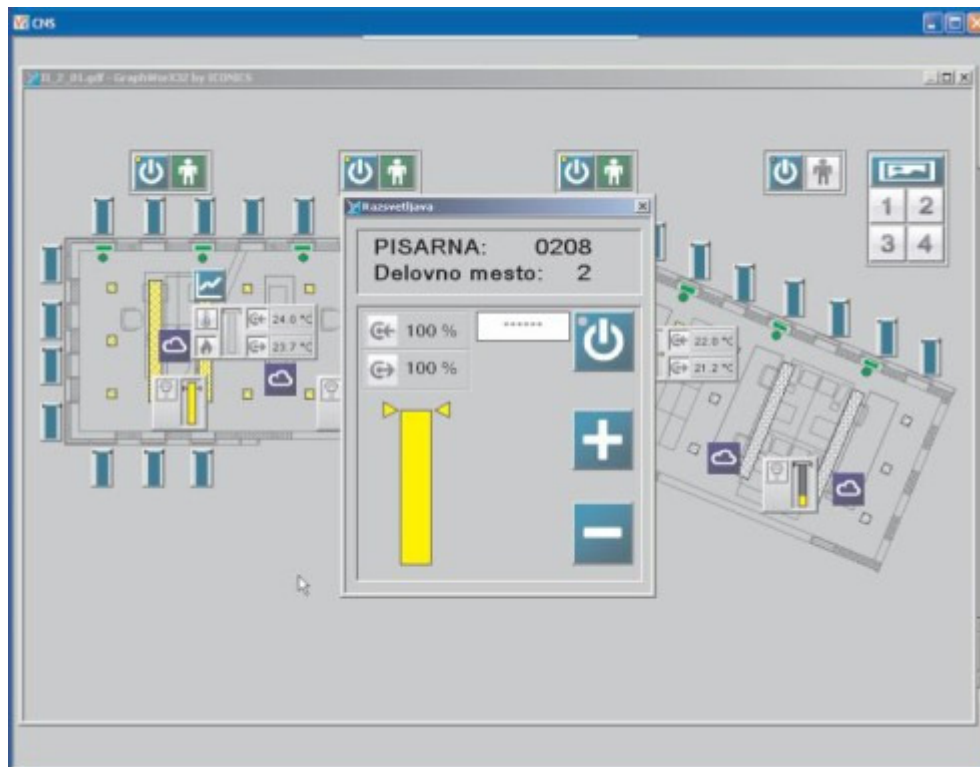
4.1 pav. Prekybos centrų sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech., 2009)

4.3. Verslo centrai

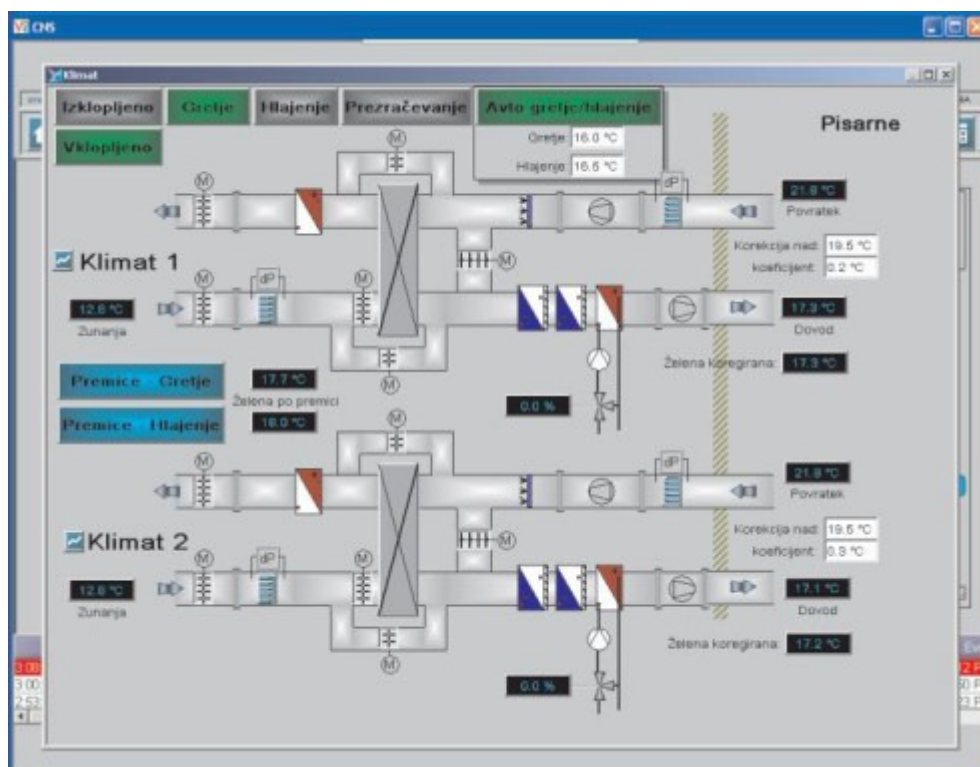
Verslo centruose galima centralizuotai stebėti ir valdyti visus įrenginius. Tokius kaip:

1. Klimato kontrolė (šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas);
2. Žaliuzių valdymas;
3. Apšvietimo valdymas ir reguliavimas;
4. Praėjimo kontrolė;
5. Šilumos punkto kontrolė;
6. Telefoninio ir kito ryšio kontrolė;
7. Transformatorinės kontrolė;
8. Apsauga;
9. Gaisro sistemos kontrolė;
10. Automobilių parkavimo vietų kontrolė.

Atskiras sistemos funkcijas, tokias kaip apšvietimo ir žaliuzių valdymas, klimato kontrolė ir kt. gali valdyti patalpų darbuotojai pagal zonas, valdymo pulteliais. Visą sistemą centralizuotai gali kontroliuoti verslo centro administratorius kompiuteriu (žr. 4.2 pav. ir 4.3 pav.) (Cybrotech., 2009).



4.2 pav. Verslo centrų sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech., 2009)



4.3 pav. Verslo centrai. Sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech., 2009)

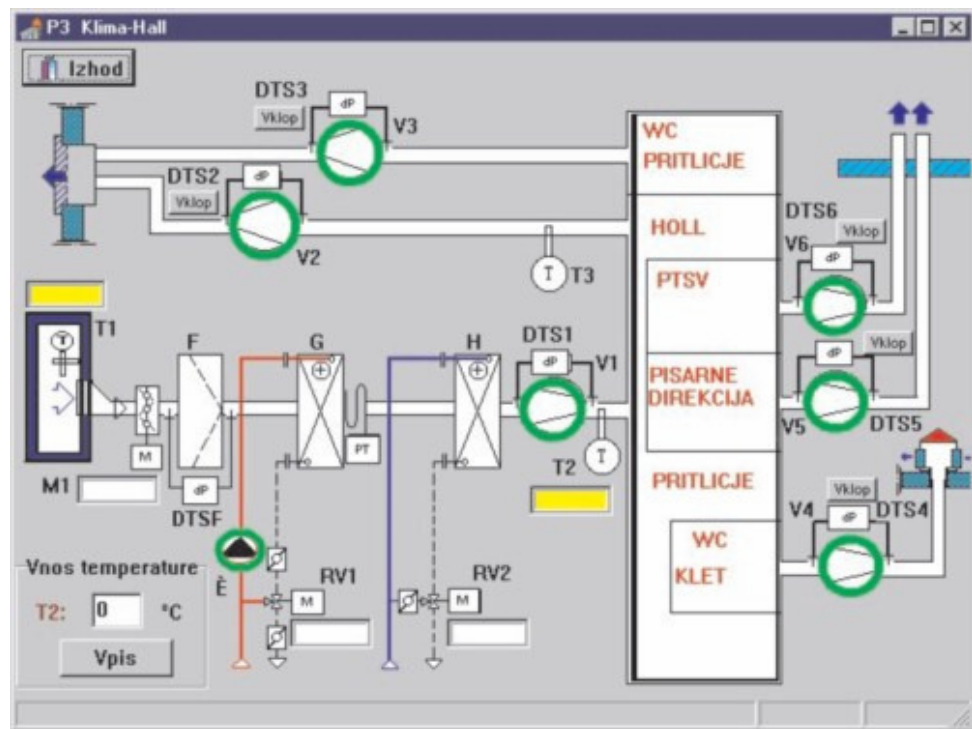
4.4. Viešbučiai

Kiekviename viešbučio kambaryje sumontuotas daviklis, kuris atlieka visas reikiamas to kambario funkcijas. Visų kambarių davikliai yra sujungti į bendrą sistemą. Taip viešbutį prižiūrintis techninis personalas gali centralizuotai stebėti ir valdyti visus viešbučio įrenginius.

Kiekviename kambaryje prie daviklio yra prijungtas valdymo pultelis, šviesų valdymo jungikliai ir kliento kortelės - rakto skaitytuvas. Kortele - raktu, klientas informuoja sistemą apie įėjimą ir išėjimą iš kambario, taip valdant kai kurias sistemos funkcijas. Esant kambaryje, klientas gali reguliuoti šildymą, oro kondicionavimą, vėdinimą, junginėti šviesas, valdyti žaliuzes ar užuolaidas, junginėti ir reguliuoti kambario ir vonios apšvietimą. Kadangi visų kambarių davikliai yra sujungti į bendrą tinklą, viešbučio administratorius gali matyti ar klientas yra kambaryje ir atlikti visų viešbučio kambarių, konferencijų salių ir kitų patalpų kontrolės funkcijas:

1. Klimato kontrolė (šildymas, vėdinimas ir oro kondicionavimas);
2. Žaliuzių valdymas;
3. Apšvietimo valdymas ir reguliavimas;
4. Kliento atvykimo į kambarį kontrolė;
5. Šilumos punkto kontrolė;
6. Telefoninio ir kito ryšio kontrolė;
7. Transformatorinės kontrolė;
8. Apsauga;
9. Gaisro sistemos kontrolė;
10. Automobilių parkavimo vietų kontrolė.

Visą sistemą centralizuotai galima kontroliuoti kompiuteriu (žr. 4.4 pav.) (Cybrotech., 2009).



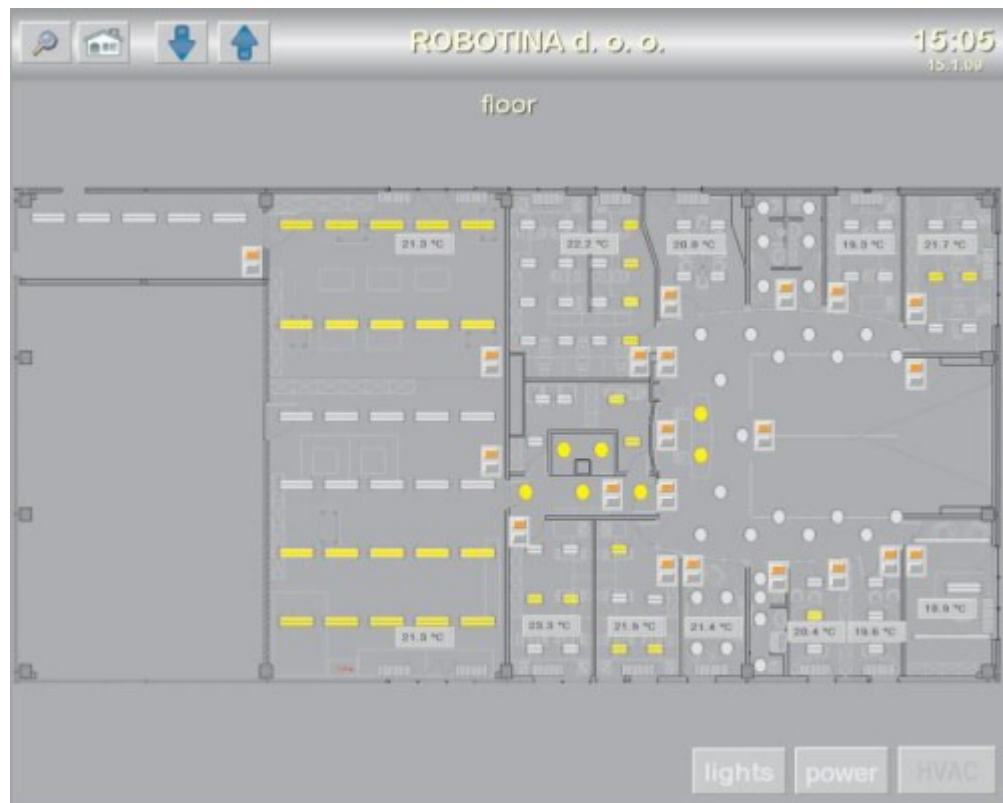
4.4 pav. Viešbučiai. Sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech., 2009)

4.5. Biurai

Biuruose galima valdyti:

1. Apšvietimo valdymą ir reguliavimą;
2. Klimato kontrolę (šildymą, vėdinimą ir oro kondicionavimą);
3. Komunikacijų kontrolę (elektros, vandens, dujų ir t.t.);
4. Žaliuzes, stoglangius ir duris;
5. Apsaugą.

Visą sistemą galima kontroliuoti valdymo ekranais arba iš vietinio arba nutolusio kompiuterio (žr. 4.5 pav.) (Cybrotech., 2009).



4.5 pav. Biurai. Sistemos valdymas kompiuteriu (Cybrotech., 2009)

5. PASTATŲ VALDYMO SISTEMŲ SSGG ANALIZĖ

SSGG (SWOT) analizė leidžia pamatyti silpnąsias ir stiprias objekto puses. Taip pat jos padeda suprasti kokios laukia grėsmės ir kokiomis galimybėmis galima pasinaudoti. Padeda pamatyti pilną vaizdą, kokia kryptimi, reikėtų judėti norint pasiekti tikslą.

Šios analizės tikslas - nustatyti esmines sistemų problemas, jų gebėjimą prisitaikyti prie aplinkos pokyčių, bei nustatyti kokią įtaką šios sistemos daro nekilnojamojo turto kainai.

Šioje dalyje pateikiama stiprybių (privalumų), silpnybių (trūkumų), galimybių ir grėsmių (pavojų) analizės matrica (žr. 5.1 lentelė). Joje būtina:

1. Įvertinti stiprybes, t.y. kokį konkurencinį pranašumą pastatų valdymo sistemos suteikia pastatams.
2. Nustatyti esamas silpnybes, t.y. kokie veiksniai labiausiai trukdo plėtrai šioje srityje, mažina jų patrauklumą.
3. Išanalizuoti pastatų valdymo sistemų galimybes, t.y. kas galėtų daryti teigiamą įtaką plėtrai ateityje.
4. Įvertinti galimas grėsmes, t.y. kas galėtų neigiamai veikti pastatų valdymo sistemų plėtrą ateityje.

Analizės pabaigoje pateikti pastatų valdymo sistemų vystymosi bei plėtros pasiūlymai, idėjos ir išvados.

5.1 lentelė. SSGG analizės matrica (sudaryta autorės)

STIPRYBĖS	SILPNYBĖS
1. Valdymas per atstumą 2. Sistemos diegiamos remiantis ekologiškomis, aplinką tausojančiomis idėjomis 3. Sistemos diegiamos siekiant efektyvumo bendrame kontekste 4. Energijos taupymas 5. Sistemos padeda sumažinti eksploatacijos išlaidas 6. Naudojamos ekologiškos medžiagos 7. Sistemos užtikrina saugumą pastato viduje, bei viso pastato apsaugą 8. Sistema lengva ir patogu valdyti tiek informacinėmis technologijomis, tiek pastato viduje esančiais valdikliais 9. Sveikatos apsauga (mažiau drėgmės, mažiau bakterijų, geresnis vėdinimas) 10. Didesnė pastato likutinė vertė 11. Skirtingų gamintojų sistemos suderinamos	1. Didelė sistemų įdiegimo kaina 2. Sistemos projektavimo, diegimo ir programavimo specialistų trūkumas Lietuvoje 3. Šiuolaikinės valdymo sistemos vis dar reikalauja daug tiesioginio žmogaus isikišimo
GALIMYBĖS	GRĖSMĖS
1. Galimybė informuoti pastato valdytoją apie pastate įvykusią problemą, esamą situaciją	1. Sistemų gedimas ne vietoje ir ne laiku gali padaryti daug problemų

telefonu, internetu ir t.t. 2. Galimybė užprogramuoti sistemas, kad atliktų reikiamus veiksmus reikiamu laiku 3. Sistemų įvairumas tenkina net ir įmantrius vartotojų poreikius 4. Valdymo algoritmų universalumas- nuo komercinės paskirties pastatų iki ligoninių	2. Sistemos valdant internetu kyla grėsmė, kad sistemos programa gali būti nulaužta
--	---

Pastatų valdymo sistemų stiprybės. Analizuojant nagrinėjamų sistemų stiprybes galima pastebėti daugybę privalumų. Tai intelektinė technologija, kuri leidžia valdyti bet kurią sistemą pastate nuo apšvietimo iki automatinųjų įrenginių. Sistemų privalumai apima: ekonomiją, komfortą, saugumą bei ekologiją.

Didelę dalį privalumų sudaro sistemų ekonomiškumas:

- Energijos taupymas (diegiant pastatuose šildymo, apšvietimo, vėdinimo bei buitinių prietaisų valdymo sistemas).
- Bendra, tinkamai sureguliuota šių sistemų veikla padeda sumažinti pastatų eksploatacijos išlaidas. Energijai skiriamos išlaidos sumažėja iki 30 %. Dvigubai ilgiau veikia apšvietimo įranga bei šviesos šaltiniai.
- Pastato, kuriame yra įdiegtos valdymo sistemos, likutinė vertė visuomet yra didesnė. Ji priklauso nuo įrengtų sistemų kiekio pastate.

Saugumas:

- Sistemos užtikrina pastatų apsaugą aukšto patikimumo intelektine saugos sistema, veikiančia šviesolaidinio tinklo kanalu.
- Gaisro, įsilaužimo, vandens bei dujų nutekėjimo atveju, apie įvykį pastate automatiškai pranešama pastato valdytojui arba savininkui. Sistema užfiksuoja gedimus ir išjungia tiekimą pvz., dujų ar vandens.
- Vyresniųjų ar neįgaliųjų žmonių sveikatos būsenas stebi pastato sistemos, todėl sveikatai sutrikus iš karto pranešama pagalbos tarnyboms.

Komfortas:

- Pastatų valdymo sistemų valdymas yra paprastas jį galima pritaikyti pagal kiekvieno vartotojo poreikius. Sistemų valdymas informacinėmis technologijomis (internetu, telefonu) bei pastato viduje esančiais valdikliais (pulteliais, valdymo ekranu).
- Pastatų valdymas informacinėmis technologijomis sudaro galimybę objektus valdyti per atstumą.

Ekologiškumas:

- Pastatų valdymo sistemų visuma remiasi ekologiškomis, aplinką tausojančiomis idėjomis. Diegiant šias sistemas sutaupoma vario, PVC bei kitų plastiko rūšių. Pastatuose taip pat reikia skirti gerokai mažiau vietos kabeliams bei laidams išvedžioti, sutaupoma medžiagų vėliau ką nors keičiant.

Pastatų valdymo sistemų silpnybės. Pagrindiniai sistemų trūkumai yra susiję su tuo, kad valdymo sistemos Lietuvoje padėtos diegti tik nuo 2000 metų. Kadangi tai pakankamai nauja rinka, sistemų įdiegimas padidina pradinę pastato kainą. Tačiau pastato valdymo sistemų kaina krenta, atsižvelgiant į tai, kad didėja konkurencija Lietuvos rinkoje.

Iki šiol nei viena Lietuvos mokymo institucija nerengė sistemos projektavimo, diegimo ir programavimo specialistų. Jų trūkumas yra viena iš silpnybių šioje srityje.

Pastatų valdymo sistemų galimybės. Globalinė klimato kaita ir sparčiai senkantys gamtiniai ištekliai gali turėti labai didelės įtakos, kad efektyvus energijos naudojimas taptų pačiu svarbiu socialiniu klausimu. Kadangi pažangių pastatų valdymo sprendimų naudojimas ženkliai mažina elektros energijos bei šilumos sunaudojimą, todėl pastatų valdymo sistemos kuo toliau, tuo plačiau bus naudojamos statant naujus ar renovuojant senus pastatus ne tik išsivysčiusiose Vakarų Europos ir Skandinavijos šalyse, tačiau ir Lietuvoje.

Pastatų valdymo sistemų universalumas ir lankstumas, diegimo ir eksploatacijos paprastumas, kontrolės ir valdymo algoritmų universalumas aktualus ne tik gyvenamiesiems namams, butams, bet ir kitų tipų pastatams - nuo komercinės paskirties objektų iki ligoninių. Valdymo automatikos sistemų diegimas namuose skiriasi nuo gamybinių ir kitos paskirties objektų tik savo mastais ir funkcionalumu, o pagrindiniai tikslai išlieka tie patys – pastato apšvietimo valdymas, mikroklimato reguliavimas, avarinių situacijų kontrolė, pagalbinių mechanizmų, vartų ir durų valdymas, indikacijos bei nuotolinės kontrolės įrengimas (technologijos.lt., 2009).

Pastatų valdymo sistemų grėsmės. Kai sistemos yra valdomos informacinėmis technologijomis, t.y. internetu, kyla grėsmė, kad sistemos programa gali būti nulaužta. Tokiu atveju, pastatą internetu gali valdyti pašaliniai žmonės, kurie gali sukelti daug nereikalingų problemų.

Atlikus pastatų valdymo sistemų SSGG analizę, pastebėta, kad sistemos nėra tik prabanga. Jų teikiami taupymo privalumai gali būti labai svarbus aspektas tolimesnėje statybos raidoje. Didelės perspektyvos atsiveria žiūrint iš energijos taupymo pozicijų - Europos Sąjungai šis punktas yra svarbus, manoma, kad greitai bus rekomenduojama, o vėliau gal ir

privaloma, diegti į naujus pastatus energijos valdymui skirtą automatiką. Ypač visuomeniniuose pastatuose.

Valdymo sistemų silpnybės bus išspręstos po kelių metų, kuomet Lietuvoje padaugės automatizavimo sistemas diegiančių specialistų, kuriuos rengia vis daugiau mokymo įstaigų. Atpigs įranga ir jos instaliavimas, nes padidės konkurencija tarp valdymo sistemų įrenginių tiekėjų bei diegėjų.

Manoma, kad ateityje pastatų valdymo sistemas sudarys informacinės technologijos, robotai, protingos medžiagos, tvarumo klausimų sprendimai. Visai intelektualio namo aplinkai įtakos turės ne tik technologijos ir išsivystymas, bet ir daugybė kitų dalykų tokių kaip klimato kaita, įvairių ūkio šakų pažanga, pasikeitę vartotojų poreikiai, pasikeitę teisės aktai ir socialinė padėtis. Dauguma technologijų, kurios bus naudojamos per artimiausius 10 metų yra sukurtos jau dabar. Didės tik kompiuterių galingumas ir mažės jų kaina (Clements - Croome D.J., 2001). Tuo tarpu Lietuvoje išsivysčiusi tendencija statybose - investuojama daugiau į santechniką, interjerą, o ne į gyvenimo patogumą, ergonomiją. Tai susiję su nežinojimu ir informacijos stoka. Priklausomai nuo to, kiek ir kokių funkcijų vartotojas norės įsidiegti savo pastate, šiuo metu sistema gali kainuoti apie 6 - 15 procentus pastato vertės. Palyginus su praeitais metais, kai sistemų kaina sudarė 15 – 25 procentus pastato vertės, galime daryti išvadą, kad sunkmečiu norinčių įsidiegti tokias sistemas sumažėjo, todėl ženkliai krito jos kaina.

6. ANKETINĖS APKLAUSOS ANALIZĖ

6.1. Trumpas tyrimo aprašymas

Siekiant išsiaiškinti respondentų nuomonę apie pastatų valdymo sistemas, jų ekonominę reikšmę nekilnojamojo turto objektams bei sistemų patikimumą, buvo atliktas tyrimas.

Šiandieninėje statyboje atsiranda tokie terminai, kaip „žalias namas“, intelektinis namas, „skaitmeninis namas“. Iš esmės tai yra tas pats pastatas. Mokslininkai šia tema atlieka pačius įvairiausius tyrimus pradedant biologija, fizika, chemija, medžiagų mokslu, baigiant informacijos valdymu, ir visus atradimus stengiasi įtraukti į šiuolaikinio pastato koncepciją. Panašu, kad tokie pastatai ateityje bus apibrėžiami kaip vertingi, taupantys vandenį, naudojančys atsinaujinančius energijos šaltinius, ekonomiškai, patogūs bei saugūs (Clements-Croome D.J., 2001). Tam, kad suprasti, kokią didelę naudą teikia aplinkai ir žmonėms pastatų valdymo sistemos, reikia skatinti naujus projektus, remti finansiškai, teikti daugiau informacijos apie sistemų privalumus, trūkumus ir atsiperkamumą. Todėl šiame darbe aprašoma šiuo metu susidariusi respondentų nuomonė apie pastatų valdymo sistemas.

Tyrimo tikslas - sužinoti, įvairaus amžiaus ir skirtingo išsilavinimo Lietuvos žmonių nuomonę apie pastatų valdymo sistemas ir išanalizuoti ekspertų, žmonių dirbančių statybų srityje arba su pastatų valdymo sistemomis, pateiktą informaciją apie autoamtizuotų sistemų rinką.

Tyrimo uždaviniai -

- Išanalizuoti gautus tyrimo duomenis;
- Palyginti ir apibendrinti gautus tyrimo duomenis;
- Remiantis tyrimo duomenimis nustatyti, kokia įtaką nekilnojamojo turto objektų kainoms daro pastatų valdymo sistemos.

Tyrimo objektas - tyrimas orientuotas į dvi pagrindines tikslines grupes:

- Įvairaus amžiaus, skirtingo išsilavinimo žmonės nesusiję su statybų sritimi;
- Ekspertai, žmonės dirbantys statybų srityje arba tiesiogiai su pastatų valdymo sistemomis.

Žmonės nesusiję su statybų sritimi tiksline grupe pasirinkti todėl, kad norima išsiaiškinti kokia nuomonė apie pastatų valdymo sistemas jau yra susiformavusi ir kas ją įtakoja.

Tyrimo metodas - anketinės apklausos duomenų analizė.

6.2. Anketinės apklausos vykdymas

Tyrimo vykdymo etapas apima apklausos metodologijos paruošimą, anketinės apklausos vykdymą ir gautos informacijos analizę. Pirmiausia buvo parengta anketinės apklausos metodologija, suformuota anketa iš 14 atvirų ir uždarų klausimų. Anketa buvo įdėta interneto svetainėje www.manoapklausa.lt. Respondentai savarankiškai, pagal nurodytas taisykles, internete atsakė į anketoje pateiktus klausimus (žr. 1 priedas).

Anketinės apklausos privalumai:

- Nedidelės laiko ir finansinės sąnaudos.
- Galima greitai apklausti didelį žmonių skaičių.
- Respondentai turi pakankamai laiko anketai pildyti, gali anketą pildyti jiems patogiu laiku.
- Respondentas anketą užpildo pats.
- Užtikrintas respondentų anonimiškumas.
- Visiems respondentams pateikiami vienodi klausimai, tai palengvina gautų duomenų analizavimą.
- Išvengiama arba sumažėja apklausėjo įtaka (Luobikienė, I. 2006).

Pirmoje tyrimo dalyje nustatoma, ar respondentai patenka į tikslinę grupę, išanalizuojami duomenys, gauti iš eilinių žmonių. Antroje dalyje – atliekama ekspertų pateiktų duomenų analizė bei pateikiamos išvados ir pasiūlymai ir įvertinama pastatų valdymo sistemų įtaka nekilnojamojo turto kainai.

Iš viso apklausoje dalyvavo 49 respondentai, kurių duomenų analizė pateikta kituose skyriuose.

6.3. Respondentų nesusijusių su statybų sektoriumi anketinės apklausos analizė

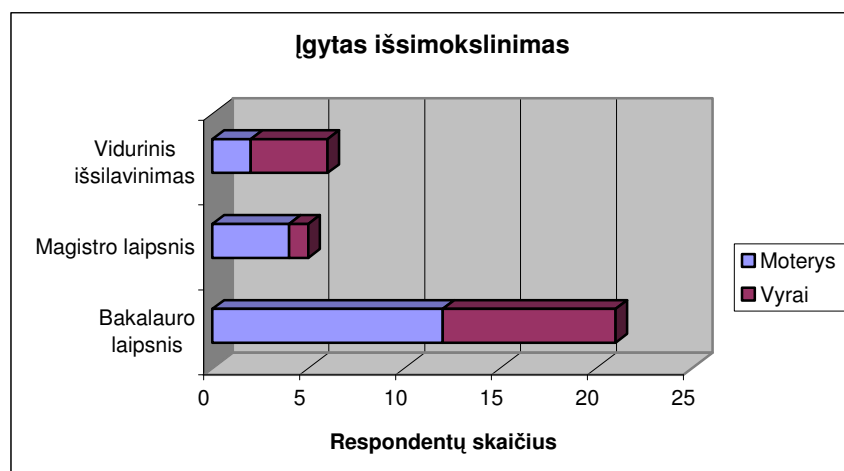
Anketinėje apklausoje dalyvavo 32 įvairaus amžiaus žmonės, amžiaus vidurkis - 26,4 metai, respondentų darbas nėra susijęs su statybomis ar su pastatų valdymo sistemomis. Respondentai išreiškė savo nuomonę apie sistemų privalumus bei trūkumus, pasitikėjimą jomis.

Surinkti duomenys išanalizuoti kompiuterine programa MS Excel. Tyrimo rezultatų įvertinimui ir analizei panaudotas aprašomasis ir grafinis metodas.

32 anketas užpildę respondentai pagal įgytą išsimokslinimą pasiskirstė taip (žr. 6.1 pav.):

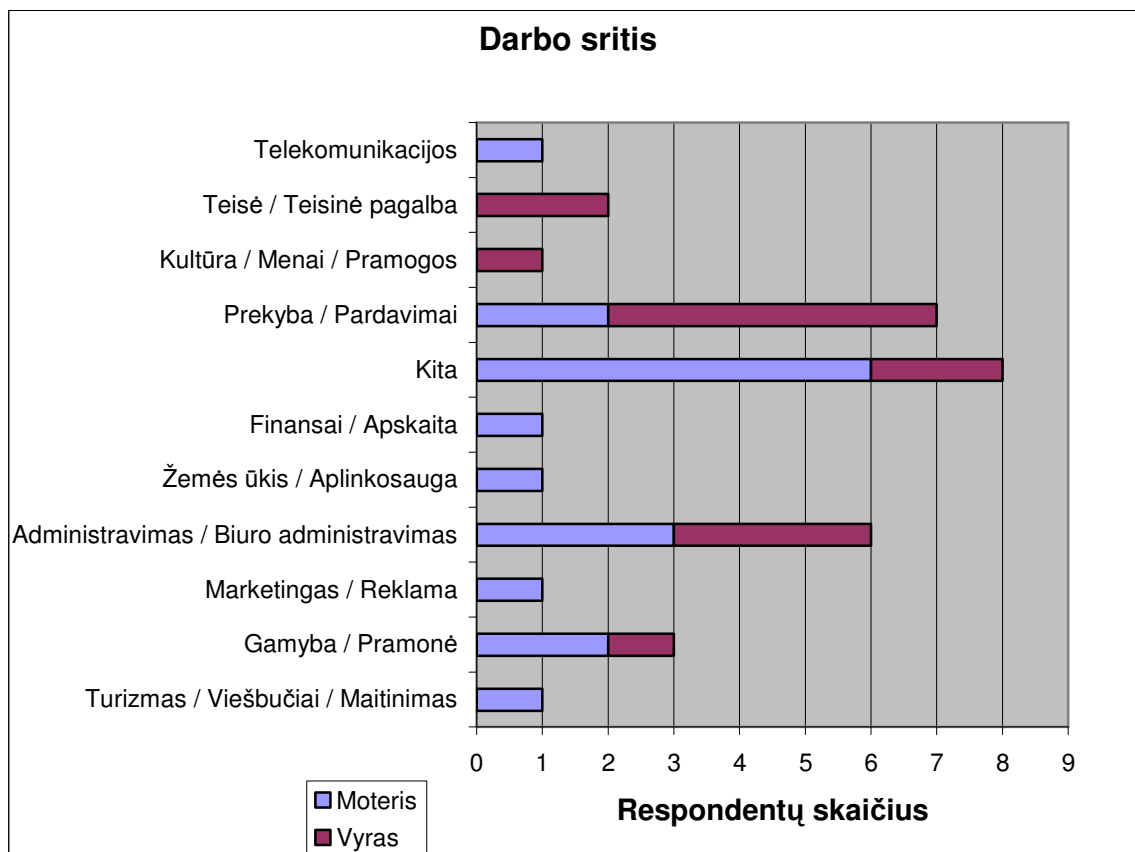
- 21 (65,6 %) suteiktas bakalauro laipsnis;
- 5 (15,6 %) suteiktas magistro laipsnis;
- 6 (18,75 %) įgytas vidurinis išsimokslinimą

Visi apklaustieji atitiko vieną iš kriterijų patekti į tikslinę tyrimo grupę - apklausti skirtingą išsimokslinimą turintys respondentai.



6.2 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal išsimokslinimą

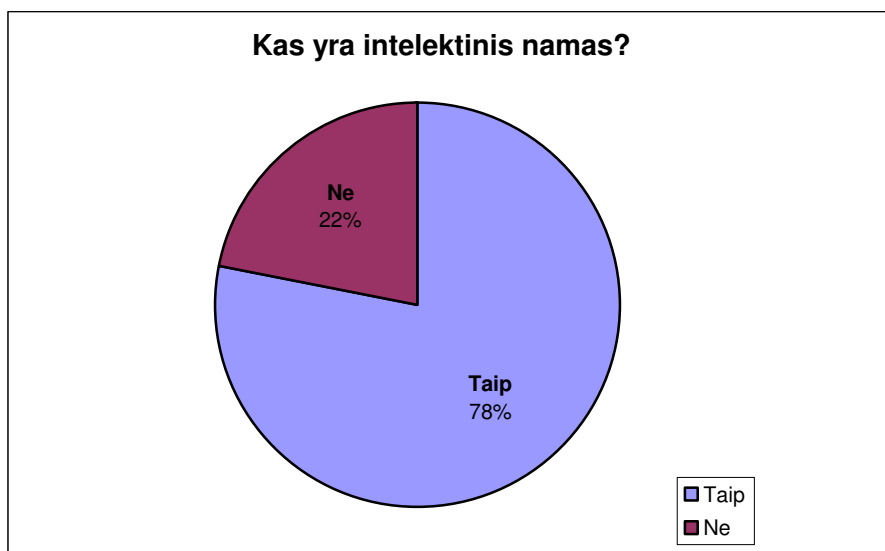
Atlikus užimtumo analizę pagal sritis, kuriose apklaustieji šiuo metu dirba (6.2 pav.), paaiškėjo, kad 1 (3,1 %) respondentas dirba telekomunikacijos, 2 (6,25 %) teisės, 1 (3,1 %) kultūros, 7 (21,88 %) pardavimų, 1 (3,1 %) finansų, 1 (3,1 %) žemės ūkio, 6 (18,75 %) administravimo, 1 (3,1 %) marketingo, 3 (9,38 %) gamybos, 1 (3,1 %) turizmo ir 8 (25 %) kitose srityse.



6.2 pav. Respondentų pasiskirstymas pagal darbo sritį

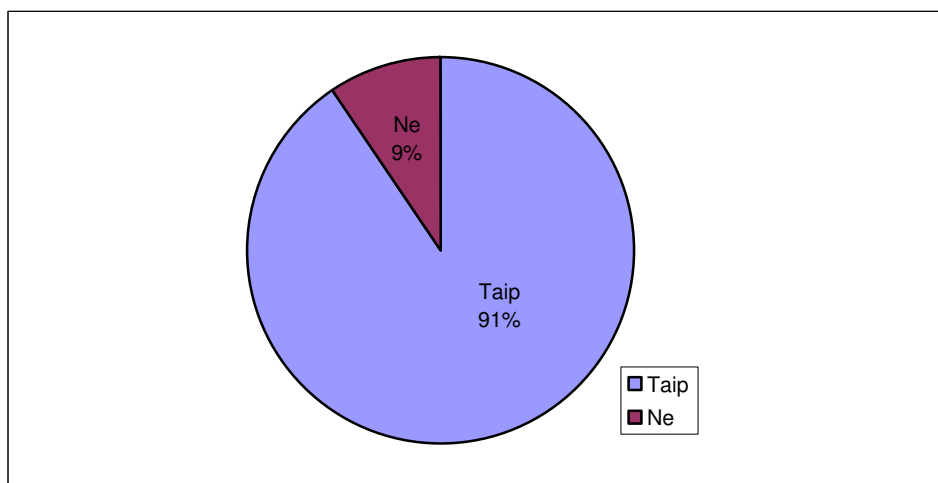
Atsižvelgiant į tai, kad apklaustųjų darbo sritis nėra susijusi su statybos ir informacinių technologijų sritimi, jiems buvo pateikti klausimai apie pastatų valdymo sistemas, siekiant sužinoti, kokios sistemų teikiamos funkcijos aktualiausias, kiek apklaustiesi galėtų investuoti į valdymo sistemas, ar pasitiki tokiomis sistemomis.

Į klausimą „Ar žinote kas tai yra intelektinis namas teigiamai atsakė 25 (78,1 %) , neigiamai 7 (21,9 %) apklaustųjų (6.3 pav.).



6.3 pav. Apklaustųjų atsakymų pasiskirstymas į klausimą, kas yra intelektinis namas

Kadangi pastatų valdymo sistemos yra intelektinio namo sudedamosios dalys, toliau buvo klausiama, ar respondentai norėtų įsidiesti kokią nors valdymo sistemą savo būste. 29 (90,6 %) apklaustųjų teigė, kad norėtų ir tik 3 (9,4 %) pasisakė nenorintys tokių sistemų savo namuose (žr. 6.4 pav.).

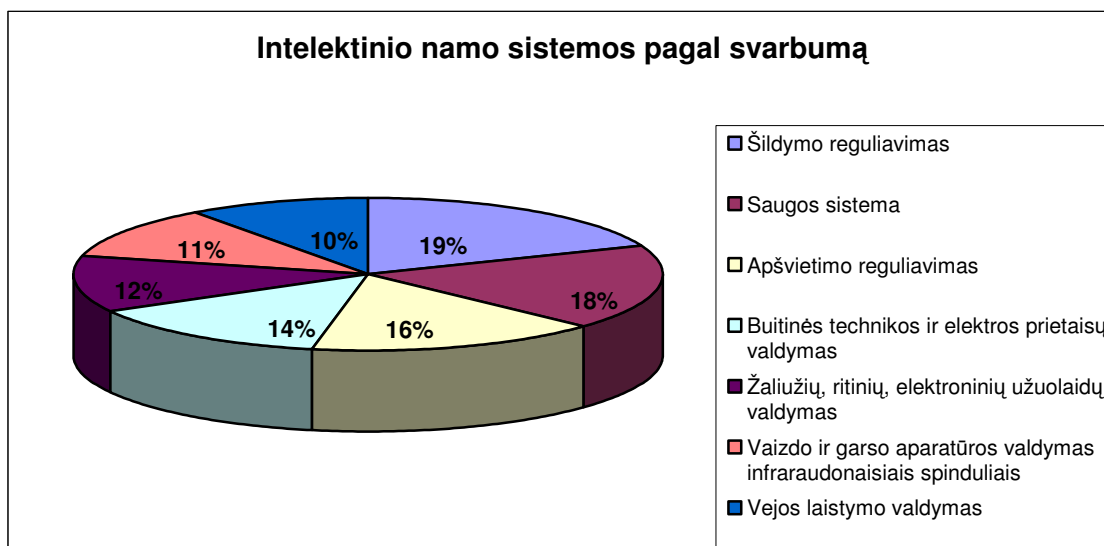


6.4 pav. Atsakymų pasiskirstymas į klausimą, ar norite įsidiegti bent vieną pastatų valdymo sistemą savo būste

Galima pastebėti, dauguma apklaustųjų norėtų įsidiegti bent vieną valdymo sistemą savo būste, tačiau argumentai, dėl kokių priežasčių respondentai tai norėtų padaryti, išsiskyrė.

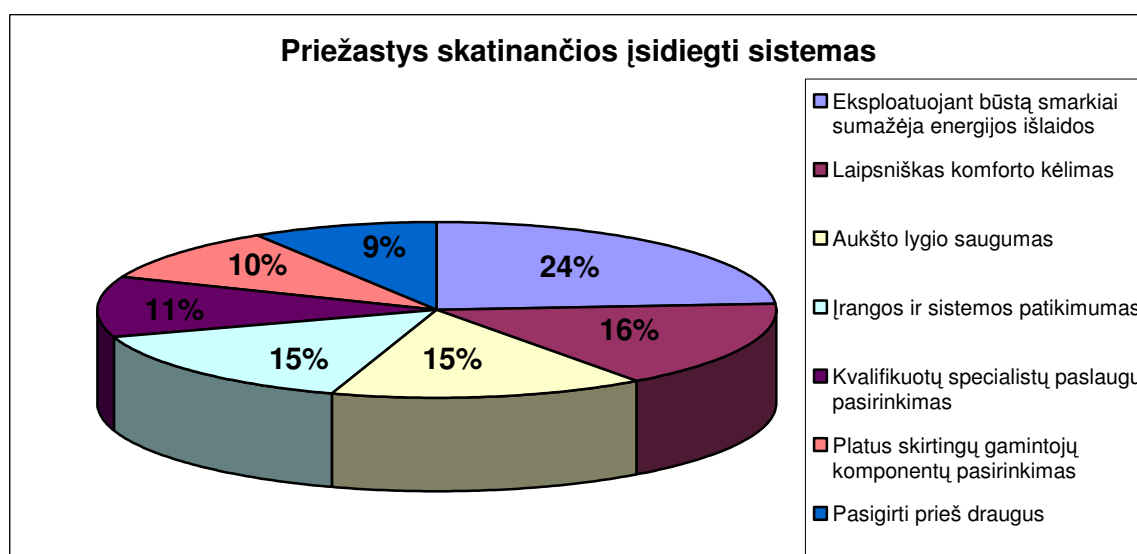
Išanalizavus visus respondentų pateiktus atsakymus, galima pastebėti šešias priežastis, kurias pateikė apklaustieji. Net 15, o tai yra 46,9 % klaustųjų paminėjo patogumą. Jų nuomone, pastatų valdymo sistemos palengvina būsto priežiūrą, buitį bei sukuria naujų galimybių. 10 (31,3 %) apklaustųjų rinkęsi sistemas dėl to, kad jos padeda taupyti. Komfortą savo atsakymuose paminėjo 4 (12,5 %), o būsto apsaugą tik 2 (6,25 %) respondentai. Tarp apklaustųjų buvo ir tokių žmonių, kurie domisi informacinėmis technologijomis, mėgsta naujoves bei investuoja į jas. 4 (12,5 %) klaustųjų pastatų valdymo sistemas norėtų įsidiegti savo būste, todėl kad tai yra naujovė. 21,9 % tai yra 7 iš 32 anketinėje apklausoje dalyvavusių respondentų nežinojo, kas tai yra.

Kitame klausime buvo išvardintos pagrindinės intelektinio namo sistemos. Respondentų buvo paprašyta sunumeruoti jas pagal svarbumą, kur svarbiausias atsakymas turi mažiausią taškų skaičių, o mažiausiai svarbus atsakymas turi didžiausią taškų skaičių (žr. 6.5 pav.). Iš gautų duomenų matome, kad svarbiausia valdymo sistema respondentai išrinko šildymo reguliavimą (19 %). Toliau gauti rezultatai išsidėsto tokia eilės tvarka: antroje vietoje - saugos sistema (18 %), trečioje vietoje- apšvietimo reguliavimas (16 %), ketvirtoje vietoje - buitinės technikos ir elektrinių prietaisų valdymas (14 %), penktoje vietoje - žaliuzių, ritinių, elektrinių užuolaidų valdymas (12 %), šeštoje vietoje - vaizdo ir garso aparatūros valdymas (11 %) ir septintoje vietoje - vejų laistymo valdymas (10 %). Pastebime, kad aktualiausios yra pastatų valdymo sistemos susijusios su energijos taupymu.



6.5 pav. Intelektinio namo sistemų išsidėstymas pagal svarbumą

Kitame klausime buvo suformuluoti septyni teiginiai apie priežastis, kurios skatintų vartotojus įsidiesti pastatų valdymo sistemas. Respondentai buvo paprašyti šiuos teiginius sunumeruoti pagal svarbumą. Svarbiausias atsakymas turi mažiausią taškų skaičių, mažiausiai svarbus atsakymas turi didžiausią taškų skaičių. Gauti rezultatai pateikti (6.6 pav.).



6.6 pav. Priežastys skatinančios įsidiesti pastatų valdymo sistemas

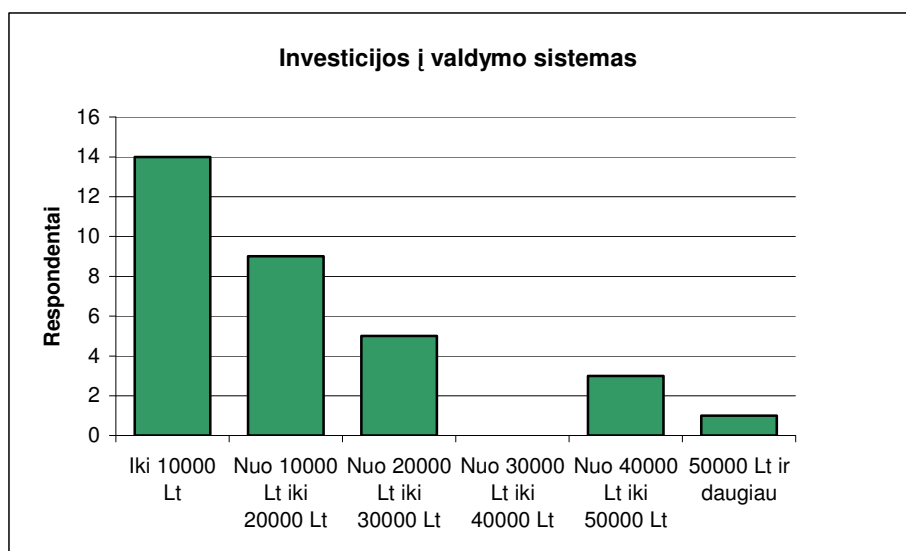
Iš pateikto paveikslo matoma, kad apklaustieji pateiktus teiginius apie priežastis, skatinančias įsidiesti pastatų valdymo sistemas, pagal svarbumą sudėliojo taip:

1. Eksploatuojant būstą smarkiai sumažėja energijos išlaidos (24 %);
2. Laipsniškas komforto kėlimas (16 %);
3. Aukšto lygio saugumas (15 %);

4. Įrangos ir sistemos patikimumas (15%);
5. Kvalifikuotų specialistų paslaugų pasirinkimas (11%);
6. Platus skirtingų gamintojų komponentų pasirinkimas (10%);
7. Pasigirti prieš draugus (9%).

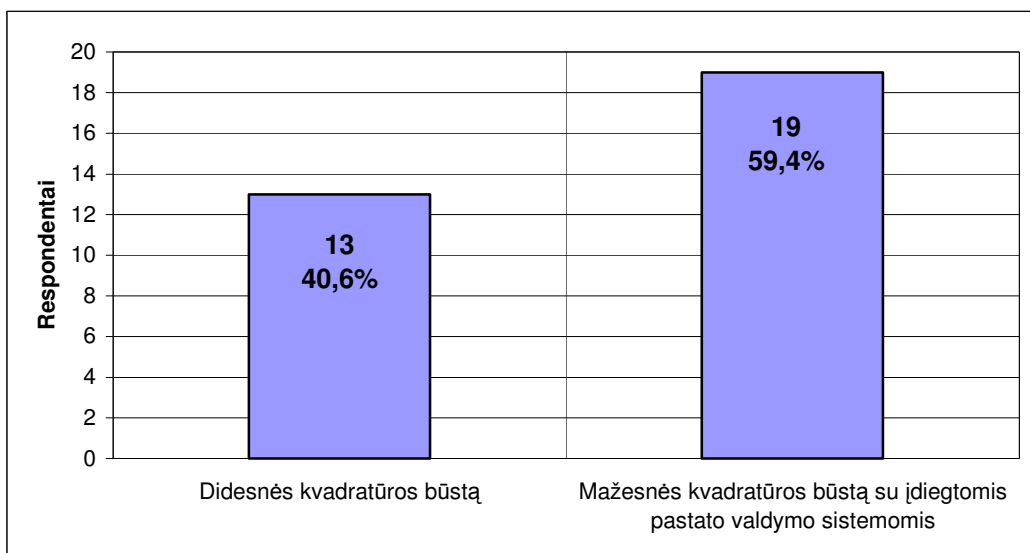
Pastebima ekonominė pastatų valdymo sistemų nauda.

Apklaustieji paklausti, kiek galėtų investuoti į naujas valdymo technologijas pateikė tokius atsakymus: 43,8 % apklaustųjų investuotų iki 10000 Lt, 28,2 % - nuo 10000 Lt iki 20000 Lt, 15,7 % - nuo 20000 Lt iki 30000 Lt, 9,4 % - nuo 40000 Lt iki 50000 Lt ir 3,2 % - 50000 Lt ir daugiau (žr. 6.7 pav.). Rezultatai rodo, kad apklaustiesi neinvestuotų didelių sumų į pastatų valdymo sistemas. To priežastis galėtų būti smukusi nekilnojamojo turto rinka Lietuvoje. Tačiau specialistai pažymi, jog intelektinės sistemos yra ilgalaikė investicija, kuri ne tik kasdien taupys savininko pinigus, būstą darys išskirtinį ir kels jo rinkos vertę, bet ir suteiks saugumą bei komfortą.



6.7 pav. Investicijos į pastatų valdymo sistemas

Toliau apklaustiesiems buvo pateiktas klausimas: „Jei turėtumėte galimybę, kuri iš pateiktų atsakymų rinktumėtės?“, nuomonės išsidėstė pakankamai tolygiai. 19 apklaustųjų, o tai yra 59,4 % pasirinko antrą variantą - mažesnės kvadratūros būstą su įdiegtomis pastato valdymo sistemomis, 13 (40,6 %) apklaustųjų pasirinko didesnę būstą (žr. 6.8 pav.).



6.8 pav. Respondentų nuomonių pasiskirstymas

Kaip jau minėta anksčiau, pastatų intelektinės valdymo sistemos konfigūruojamos ir pritaikomos kiekvienam konkrečiam užsakovui pagal jo poreikius bei esamas inžinerines sistemas pastate. Taip pat, vartotojas gali pasirinkti tik jam priimtina sistemų valdymo būdą. Apklausoje dalyvavusių asmenų buvo paprašyta sunumeruoti pagal svarbumą šešis valdymo būdus, kur svarbiausias atsakymas turi mažiausią taškų skaičių, mažiausiai svarbus atsakymas turi didžiausią taškų skaičių (6.1 lentelė).

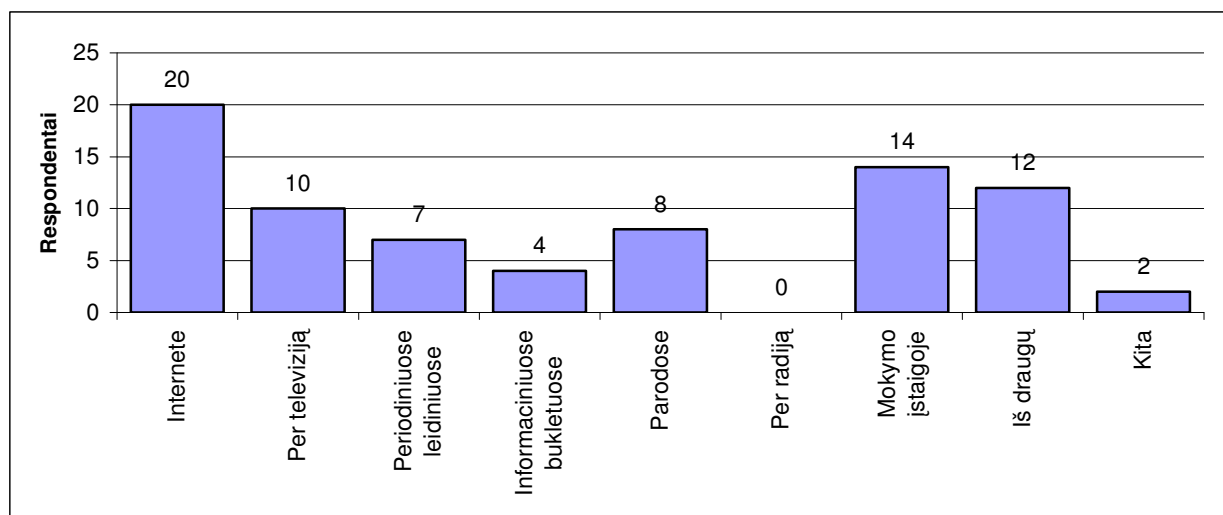
Iš gautų rezultatų matome, kad respondentai pirmą vietą skyrė valdymui nuotolinio valdymo pulteliais 98 taškai, antrą - atsižvelgiant į laiką, kalendorių (užprogramuojama tam tikrai datai) 103 taškai, trečią - valdymui kompiuteriu 109 taškai, ketvirtą - atsižvelgiant į buvimą patalpoje, judesį 112 taškai, penktą - valdymui internetu, mobiliuoju telefonu 121 taškas ir šeštą - valdymui įprastais jungikliais 129 taškai.

6.1 lentelė. Valdymo būdų populiarumas

	Vieta	Taškai
Nuotolinio valdymo pulteliais	1	98
Atsižvelgiant į laiką, kalendorių (užprogramuojama tam tikrai datai)	2	103
Per kompiuterį	3	109
Atsižvelgiant į buvimą patalpoje, judesį	4	112
Internetu, mobiliuoju telefonu	5	121
Įprastais jungikliais	6	129

Šio tyrimo apklaustųjų buvo paprašyta įvardinti informacijos šaltinius, iš kurių jie sužinojo apie intelektualias pastatų valdymo sistemas. Gauti rezultatai rodo, kad 20 (26 %) apklaustųjų apie pastatų valdymo sistemas sužinojo internete, per televiziją - 10 (13 %), periodiniuose leidiniuose - 7 (9,1 %), informaciniuose bukletuose - 4 (5,2 %), parodose - 8 (10,4 %), mokymo įstaigose - 14 (18,2 %), iš draugų - 12 (15,6 %), per radiją nei vienam iš apklaustųjų neteko girdėti apie pastatų valdymo sistemas, 2 (2,6 %) respondentai visai nieko nėra girdėję apie minėtas sistemas (žr. 6.9 pav.).

Galima daryti išvadą, kad patogiausias ir informatyviausias šaltinis apie naujausias informacines technologijas pastatuose yra internetas. Taip pat nemažai informacijos šia tema yra teikiama Lietuvos mokslo institucijose, bei jau kelintus metus vykstančioje intelektinių namų bei kitose su statyba susijusiose parodose.



6.9 pav. Informacijos šaltiniai apie pastatų valdymo sistemas

Atsižvelgiant į tai, kad pastatų valdymo sistemos gali būti diegiamos įvairiuose pastatuose pvz., nuosavuose namuose, butuose, biuruose, viešbučiuose, netgi ligoninėse, gamyklose ir kt., apklaustųjų buvo paklausta, kur jų manymu naudingiausia būtų diegti sistemas. Didelė dalis apklaustųjų mano, kad tokios sistemos labiausiai praverstų nuosavuose namuose 17 (53,1 %), kad jos būtų naudingos labiau biuruose mano 8 (25 %) apklaustųjų. Butus ir kaimo turizmo sodybas paminėjo atitinkamai 3 (9,4 %) ir 4 (12,5 %) klausytųjų (žr. 6.10 pav.).

Toliau respondentai buvo paprašyti argumentuoti savo pasirinktą variantą. Išanalizavus atsakymus, argumentai į pateiktą klausimą išsidėstė taip:

Nuosavuose namuose:

- Padėtų efektyviau naudoti energiją;
- Padėtų taupyti;

- Suteiktų saugumo.

Butuose:

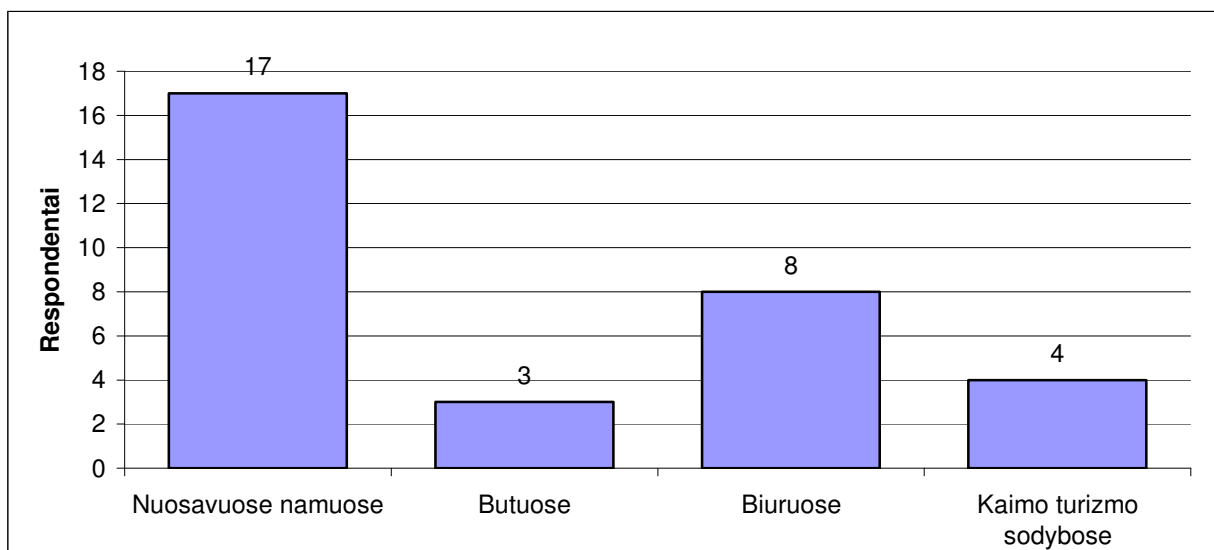
- Dėl komforto ir ekonomiškumo;
- Dėl patogumo.

Biuruose:

- Geresnės darbo sąlygos;
- Energijos efektyvumo didinimas;
- Dėl didelio žmonių kiekio ir didelių plotų patogiau valdyti ir prižiūrėti.

Kaimo turizmo sodybose:

- Patogu per atstumą valdyti sodybas, kuriose retai būni;
- Komfortas klientams;
- Darbo sąnaudų mažinimas.



6.10 pav. Respondentų nuomonė apie sistemų diegimą skirtinguose pastatuose

Specialistų nuomone, technologijos dėl didžiulių galimybių ir aukšto patikimumo integruojamos tiek gyvenamuosiuose namuose, tiek visuomeninėse patalpose. Todėl paskutinę klausimų grupę sudarė klausimai apie valdymo sistemų patikimumą. Anketinėje apklausoje dalyvavę asmenys buvo paklausti, ar pasitiki pastatų valdymo sistemomis ir kodėl. Didelė dalis respondentų 28 (87,5 %) atsakė, kad pasitiki naujomis technologijomis pastatuose ir vos 4 (12,5 %) klaustiesiems pastatų valdymo sistemos kelia abejonių ir jie jomis nepasitiki (6.11 pav.).

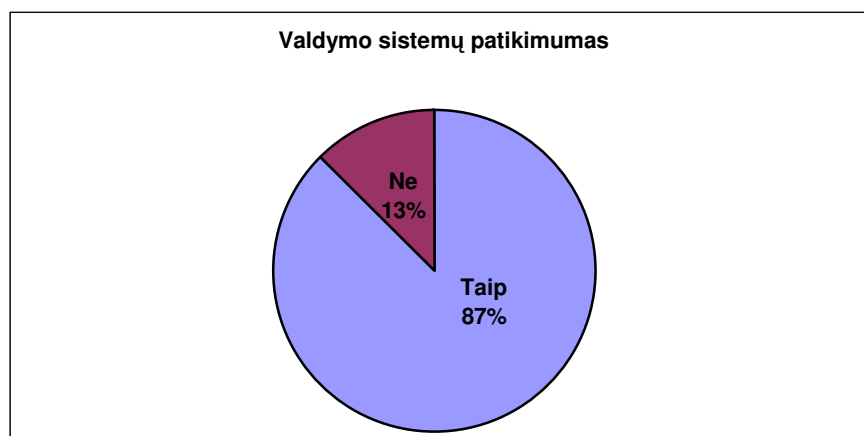
Argumentai, kodėl pasitiki ar nepasitiki apklaustieji pastatų valdymo sistemomis pasiskirstė taip:

Pasitiki:

- Nes naujos technologijos kuriamos tam, kad palengvintų gyvenimą;
- Žinios, kad jos naudojamos kitose šalyse, leidžia jomis pasitikėti;
- Firmos diegiančios šias sistemas kelia pasitikėjimą.

Nepasitiki:

- Nes nepasitikėjimą kelia daug elektronikos, kompiuterizuota technika.



6.11 pav. Respondentų nuomonė apie pastatų valdymo sistemų patikimumą

Apibendrinant rezultatus, gautus apklausus žmones, kurių darbo sritis nesusijusi su statybomis ar informacinėmis technologijomis, galima pastebėti, kad Lietuvoje pastatų valdymo sistemos lėtai, tačiau atranda savo potencialių vartotojų ratą. Respondentai teigia, kad daug informacijos apie pastatų valdymo sistemas, apie įmones diegiančias šias sistemas bei specialistus galima surasti internete. Iš apklausos rezultatų matome, kad žmonės žino valdymo sistemų teikiamą naudą ir ypač vertina, tai kad jų pagalba galima efektyviau naudoti energiją pastatuose, sutaupyti pastatų eksploatacijai skirtas lėšas. Respondentų nuomone, naudingiausia valdymo sistemas įdiegti nuosavuose namuose, kur būtų užtikrintas namo saugumas, taupomos energijos sąnaudos.

Tačiau pastebime, kad daryti didelių investicijų neskubama. Tik apie 10 % apklaustųjų, norinčių įsdiegti pastatų valdymo sistemoms savo būste, sutiktų investuoti 40000Lt ir daugiau. Nekilnojamojo turto internetinio portalo Aruodas.lt 2010 metais atlikto tyrimo duomenimis, individualių namų ieškančiuosius labiausiai domina vidutinio dydžio namai (100 - 150 kv.m.), o suma kurią jie galėtų investuoti į nekilnojamąjį turtą yra nuo 150000Lt iki 250000Lt. Iš to galime daryti išvadą, kad tokiu atveju, investicija į pastatų valdymo sistemas kainuotų šeštadalį namo vertės, tačiau būsto kompiuterinė sistema sukurtų papildomą vertę ir patogumą naujam ar renovuotam namui.

6.4. Ekspertų anketinės apklausos analizė

Siekiant sužinoti realius pastatų valdymo sistemų vertinimus, kartu palyginti juos su apklausoje dalyvavusių žmonių nuomone, interneto portale www.manoapklausa.lt buvo sudaryta anketa ir išsiųsta informacinių technologijų ir statybų įmonėms, įvertinant faktorių, kad apklaustieji dirba ir vienaip ar kitaip susiję, yra matę, kaip veikia pastatų valdymo sistemos. Anketos buvo išsiųstos įmonėms: „Termomatika“, „Siemens“, „Penki Kontinentai“, „Protingi Namai“, „Šviesos studija“, „Ardena“, „Agava“, „Elektros zona“, „Innovision“, „Eltera“, „Veskonas“, „Yglė“, „Autare“, „Consarela“ ir kt.

Anketinėje apklausoje dalyvavo 17 ekspertų, kuriems buvo pateiktas 14 klausimų klausimynas (žr. 2 priedas).

Surinkti duomenys išanalizuoti kompiuterine programa MS Excel. Tyrimo rezultatų įvertinimui ir analizei panaudotas aprašomasis ir grafinis metodas.

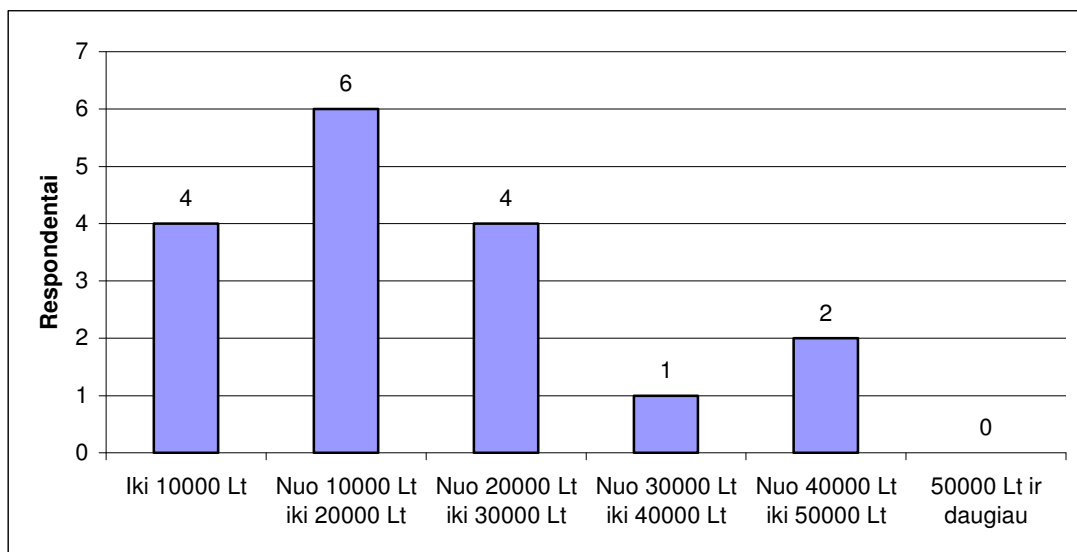
Išanalizavus ekspertų atsakymus į klausimą, kokios priežastys lemia norą įsidiesti sistemas, paaiškėjo, kad pastatų valdymo sistemos labiausiai vertinamos dėl taupumo, komforto ir patogumo. Bendrovės „Jung Vilnius“ projektų vadovo Ryčio Misevičio duomenimis, Vokietijoje, Olandijoje, Belgijoje pastatų valdymo sistemos vertinamos dėl jų ekonomiškumo, lengvumo ir transformavimo, ko negalima būtų pasakyti apie Rusiją. Šioje šalyje sistemos diegiamos tik privačiame sektoriuje dėl komforto ir prestižo.

Toliau ekspertų buvo prašoma sunumeruoti pagal populiarumą, kokias sistemas vartotojai renkasi dažniausiai. Dažniausiai diegiamos sistemos turi mažiausią taškų skaičių, rečiausiai - didžiausią taškų skaičių. Atsakymai pasiskirstė taip - pirmoje vietoje šildymo regulavimas (38 taškai), antroje - apšvietimo reguliavimas (44 taškai), trečioje - saugos sistemos (52 taškai), ketvirtoje - buitinės technikos ir elektros prietaisų valdymas (57 taškai), penktoje - žaliuzių, ritinių, elektroninių užuolaidų valdymas (86 taškai), šeštoje - vaizdo ir garso aparatūros valdymas infraraudonaisiais spinduliais (88 taškai), septintoje - vejų laistymo valdymas (111 taškai) (6.2 lentelė).

6.2 lentelė. Sistemų popliarumas

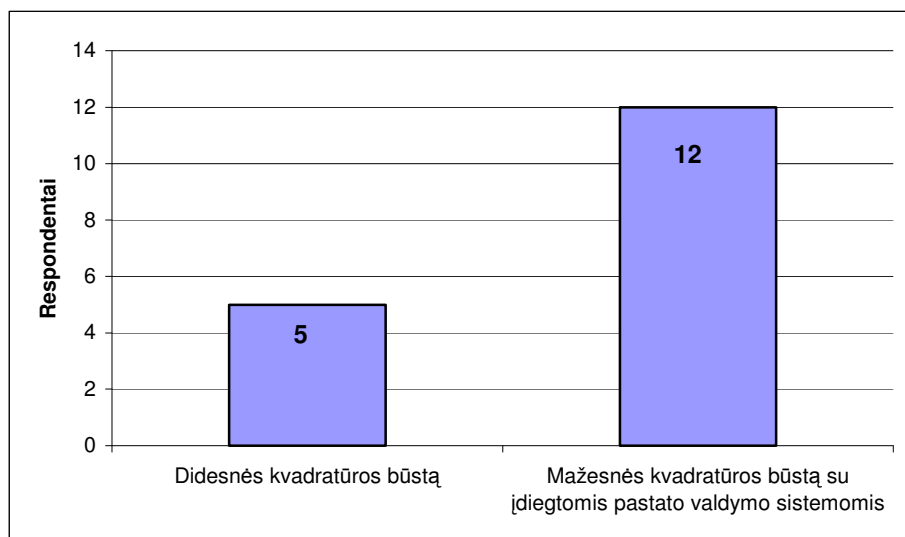
	Vieta	Taškai
Šildymo reguliavimas	1	38
Apšvietimo reguliavimas	2	44
Saugos sistema	3	52
Buitinės technikos ir elektros prietaisų valdymas	4	57
Žaliuzių, ritinių, elektroninių užuolaidų valdymas	5	86
Vaizdo ir garso aparatūros valdymas infraraudonaisiais spinduliais	6	88
Vejų laistymo valdymas	7	111

Kitas šiam tyrimui itin svarbus klausimas - investuojamos sumos. Ekspertų buvo klausiama, kiek daugiausiai yra investuojama į pastatų valdymo sistemas. Atsakymai į klausimą pasiskirstė įvairiai. Tam įtakos galėtų turėti tai, kad ši sritis Lietuvoje gyvuoja tik 10 metų. Kai kurios įmonės dar nespėjo įsitvirtinti rinkoje, o kitos dirba su dideliais projektais. 6.12 paveiksle pateikti ekspertų duomenys apie investuojamas sumas į pastatų valdymo sistemas. Išanalizavus duomenis pastebima, kad intelektinėms sistemoms pastatuose daugiausiai vartotojai skiria nuo 10000Lt iki 20000Lt.



6.12 pav. Investicijos į pastatų valdymo sistemas

Ekspertų nuomonė apie didesnės ar mažesnės kvadratinės būstų su įdiegtomis pastatų valdymo sistemomis išsiskyrė. Net 70,6 % apklaustųjų esant galimybei rinktūsi mažesnės kvadratinės būstų su įdiegtomis valdymo sistemomis ir 29,4 % - didesnės kvadratinės būstų be įdiegtų valdymo sistemų (6.13 pav.).



6.13 pav. Investicijos į pastatų valdymo sistemas

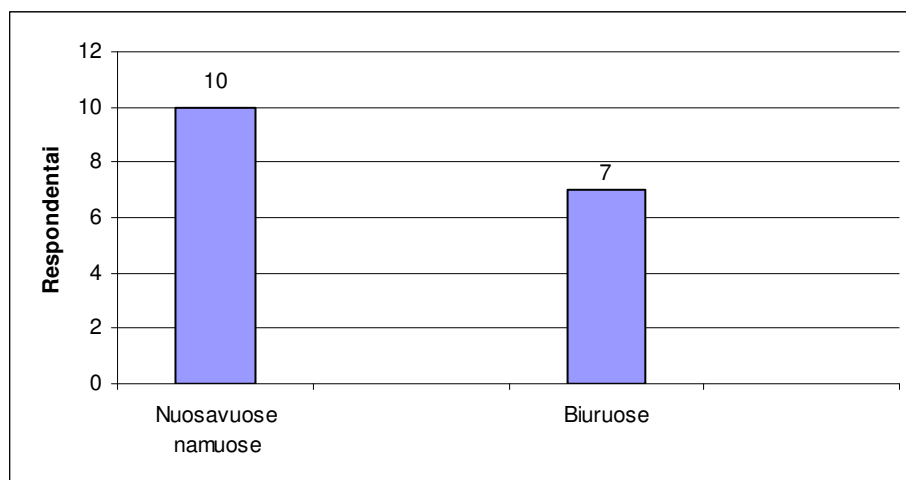
Toliau ekspertų buvo prašoma sunumeruoti pagal populiarumą, kokie valdymo sistemų valdymo būdai yra dažniausiai diegiami pastatuose. Populiariausias valdymo būdas turi mažiausią taškų skaičių, mažiausiai populiarius - didžiausią taškų skaičių. Išanalizavus gautus duomenis buvo gauti tokie rezultatai. Pirmoje vietoje valdymas kompiuteriu (52 taškai), antroje - atsižvelgiant į buvimą patalpoje, judesį (53 taškai), trečioje - nuotolinio valdymo pulteliais (55 taškai), ketvirtoje - internetu, mobiliuoju telefonu (57 taškai), penktoje - atsižvelgiant į laiką, kalendorių (užprogramuojama tam tikrai datai) (61 taškas) ir šeštoje vietoje valdymas įprastais jungikliais (79 taškai) (6.3 lentelė).

6.3 lentelė. Valdymo prietaisų populiarumas

	Vieta	Taškai
Per kompiuterį	1	52
Atsižvelgiant į buvimą patalpoje, judesį	2	53
Nuotolinio valdymo pulteliais	3	55
Internetu, mobiliuoju telefonu	4	57
Atsižvelgiant į laiką, kalendorių (užprogramuojama tam tikrai datai)	5	61
Įprastais jungikliais	6	79

Pasak, R.Misevičiaus, šiuo metu dažniausiai intelektualias sistemas renkasi individualių namų savininkai, būstą norintys paversti ne tik funkcionali, taupiu, ergonomišku, bet ir juo pasipuikuoti prieš kitus. Taip pat, daug verslo pastatų, sporto arenų, viešbučių. Šiuos teiginius patvirtino ir apklausoje dalyvavę ekspertai, kurių atsakymai į klausimą, kur dažniausiai yra

diegiamos pastatų valdymo sistemos atsakė taip: 10 (58,8 %) teigė, kad nuosavuose namuose ir 7 (41,2 %) - biuruose (6.14 pav.).



6.14 pav. Pastatų valdymo sistemų diegimo populiarumas

Ekspertų teigimu, pastatų valdymo sistemų patikimumas neturėtų kelti abejonių. Lietuvos standartizacijos departamentas 2000 metais išleido standartą LST EN 50090 „Elektroninės namų ir pastatų sistemos“. Šis standartas užtikrina ypatingai aukštą sistemos patikimumo lygį. Taip pat, Europoje atvirkščiai, nei Amerikoje, diegiamos sistemos yra decentralizuotos - nėra centrinio kompiuterio, kuriam stringant nefunkcionuotų viso pastato sistemos. Galimi tik atskirų komponentų gedimai, kurie nesutrikdo visos sistemos veiklos.

Vieno iš apklausoje dalyvavusių ekspertų nuomone, kompiuterizuotos sistemos dirba pagal užprogramuotas schemas, jos yra ilgalaikės, lengvai konfigūruojamos, o sistemos lankstumas padeda pasitikėti pačia sistema. Kitų apklaustųjų nuomone, vien tai, kad sistemų veikimas yra kompiuterizuotas jau kelia pasitikėjimą. Kiti respondentai pastatų valdymo sistemų patikimumą įvertino teigiamai, nes yra susidūrę su konkrečiais pavyzdžiais ir neabejoja valdymo sistemų patikimumu ir aukštu apsaugos lygiu.

Apibendrinant ekspertų apklausos rezultatus, galima teigti, kad Lietuvoje susidomėjimas intelektinio namo sistemomis nėra itin populiarus. Tą galėtų lemti didelė sistemų įdiegimo kaina ir neigiamai susiklosčiusi ekonominė situacija Lietuvoje. Tačiau vartotojai žino valdymo sistemų teikiamą naudą. Lietuvoje, kaip ir Vakarų šalyse, pastatų valdymo sistemų pagalba pirmiausia siekiama padidinti energijos efektyvų naudojimą, sumažinti pastato eksploatacijos išlaidas. Investuojama daugiausiai nuo 10000 Lt iki 20000 Lt. Ekspertų teigimu, nors pradiniu momentu sistemos projekto, įrangos ir instaliacijos kaštai yra didesni, pastatų su

įrengomis kompiuterinėmis sistemomis, per keliolika metų pastatų eksploatacijai skiriami suminiai kaštai kur kas mažesni.

Šiuolaikinis pastatų intelektas yra tiesiogiai susijęs su pastatų verte. Pastatų savininkai ketinantys parduoti ar nuomoti intelektinius pastatus žino, kad tokie pastatai turi nemažai privalumų ir gali pritraukti daug būsimų pirkėjų arba nuomininkų tuo pačiu skatina maksimalų pelningumą nekilnojamojo turto versle (Best R., Valance G., 2002). Iš anketinės apklausos galime pastebėti, kad apklaustieji žino pastatų valdymo sistemų tiesioginę įtaką pastatų kainai.

Tyrimo metu, pastebima, kad investicijų atsiperkamumo klausimas nėra plačiai išnagrinėtas. Remeras ir Nietoas nustatė 25 skirtingus metodus projekto investicijoms vertinti. Tarp jų yra grynoji dabartinė vertė (NPV (net present value)), vidinės grąžos normos (IRR (internal rate of return)) ir atsipirkimo laikotarpis (PB (payback period)). Šie metodai yra dažnai naudojami įvertinti kapitalo investicijas į nekilnojamąjį turtą ir pagrįsti „laiko- sąnaudų- pinigų“ principu (Mohamed S. and McCowan A.K., 2001). Tačiau mokslinių tyrimų, susijusių su investicijų vertinimu intelektualių pastatų statybos atveju yra nedaug.

IŠVADOS

- Atlikti tyrimai rodo, kad intelektinių pastatų rinka Lietuvoje šiuo metu nėra itin aktyvi.
- Pastatų valdymo sistemų teikiamą ekonominę naudą suvokia daugelis nekilnojamojo turto savininkų, tačiau jie neskuba jų įsidiesti, nes yra didelė įdiegimo kaina.
- Pastatų valdymo sistemas efektyviausia diegti didelės kvadratūros pastatuose, kur pastato valdytojas ar savininkas automatizuotų sistemomis galėtų valdyti energijos vartojimą.
- Pastatų valdymo sistemų įdiegimui reikia nemažai pradinių investicijų, tačiau jų įdiegimui reikia mažiau medžiagų, jos taupo energiją.
- Didžiausias pastatų valdymo sistemų trūkumas - didelė sistemų instaliacijos kaina bei sistemos projektavimo, diegimo ir programavimo specialistų trūkumas.
- Užsienyje atlikti tyrimai rodo, kad pastatų valdymo sistemos efektyviai taupo energiją. Optimizuotai naudojant elektros energiją galima sutaupyti iki 5 %, o šildymą - 10 % visų pastato išlaidų.
- Pastatų valdymo sistemų efektyvus pritaikymas skirtingos paskirties pastatuose (individualiuose namuose, prekybos ir verslo centruose, viešbučiuose, biuruose).
- Nekilnojamojo turto objektų, su įdiegtomis valdymo sistemomis, kainą sudaro: pastato projektas, valdymo sistemų įrangos kaina, instaliavimo sąnaudos, eksploatacijos išlaidos, specialios programinės įrangos išlaidos ir personalo mokymo išlaidos.
- Atlikti tyrimai rodo, kad nekilnojamojo turto objektų kainai įtakos turi, pastate įdiegtų valdymo sistemų skaičius.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Automatizavimo centras, 2009. PVS- gudrių pastato inžinierių karta. Prieiga per internetą: <<http://www.spec.lt/get.php?f.29604> > [žiūrėta 2009-06-25].
2. B.M. Flax, 1991. Intelligent buildings. *IEEE Communications Magazine*. p. 24–27.
3. Best R., Valance G. 2002. Design and construction building in value. ISBN 0 7506 51490, 505p.
4. Bite.lt, 2010. Specialūs sprendimai. Prieiga per internetą: <<http://www.bite.lt/lt/bc/special/transport> > [žiūrėta 2009-06-22].
5. Bochsler, K., et al., 1994, Sulzer Technical Review, 76, Issue 3, 14-23.
6. C. Myers, 1996. Intelligent Buildings: A Guide for Facility Managers. , UpWord Publishing, New York.
7. Caffrey, R., 1985. The Intelligent building- An ASHRAE Opportunity, ASHRAE Technical Data Bulletin, Vol. 4, No.1.
8. Cybrotech, 2009. Sistemos funkcijos. Prieiga per internetą: <<http://www.cybrotech.co.uk/index.php?lang=en&module=ctlgcatsol&menu=1> > [žiūrėta 2009-06-25].
9. Cybrotech.lt., 2009. Sprendimai. Prieiga per internetą: <<http://www.cybrotech.lt/sprendimai>> [žiūrėta 2009-06-25].
10. Clements- Croome D., 2004. Intelligent buildings: design, management and operation, ISBN: 0 7277 3266 8., p. 393.
11. Clements-Croome D.J., 2001. Intelligent Buildings For The 21st Century. University of Reading, Reading, Berkshire RG6 6A W.
12. Eidukas D., Valinevičius A., Kilius Š., Žilys M. 2003. Nuotolinis pastato sistemų valdymas, ISSN 1392 – 1215 Elektronika ir elektrotechnika. Nr.6(48). p. 25
13. Elektros zona, 2006. Pastato valdymo sistemos (PVS/BMS). Prieiga per internetą: <<http://www.elektroszona.lt/?page=protingas-namas&lng=lt> > [žiūrėta 2010-04-27].
14. Energie-Cites, 2003. Energy Management in Municipal Buildings. Prieiga per internetą: <http://www.ruse-europe.org/IMG/pdf/Odense_LT-2.pdf> [žiūrėta 2010-05-5].
15. Fima.lt 2009, Pastatų valdymo sistemos (BMS). Prieiga per internetą: <http://www.fima.lt/index.php/puslapio_struktura/veiklos_sritys/elektroniniai_inzineriai_sprendimai/pastatu_valdymo_sistemos_bms/pastatu_valdymo_sistemos_bms/352 > [žiūrėta 2009-6-25].
16. Gross M., 1998. Smart House and Home Automation Technologies. University of Washington Seattle WA USA 98195-5720.

17. Hsbremen.de, 2008. Tyrimai atlikti Vokietijoje su EIB. Prieiga per internetą:
<<http://www.hsbremen.de/internet/de/einrichtungen/fakultaeten/f4/forschung/institute/iaa/KNX-Energieeffizienz/>> [žiūrėta 2009-06-25].
18. Jazdauskas D., 2007. Pastato inžinerinių sistemų monitoringas ir valdymas. *10-oji Lietuvos jaunųjų mokslininkų konferencija „Mokslas- lietuvas ateitis“*. p. 154-161
19. Jung.lt, 2009. Atsiperkamumo grafikas. Prieiga per internetą:
<http://www.jung.lt/t/71_4321.html> [žiūrėta 2009-06-25].
20. K.C. Wong, A.T.P. So and N.H.W. Yu. 2001. The financial viability of intelligent buildings: a Faustmann approach of assessment. *Journal of Financial Management of Property and Construction* 6 p. 41–50.
21. Krisčiūnas D., 2005. Gyvenamojo namo šildymo ir vėdinimo valdymas sistemos modelio tyrimas KTU, Informatikos fakultetas.
22. Lapinskas, T. 2009. Ergonomiškas mikroklimatas Prieiga per internetą:
<http://www.ygle.lt/wp-content/uploads/2009/06/ergo_klimatas.pdf> [žiūrėta 2010-04-26]
23. Leifer D., 1988. Intelligent buildings: a definition, *Architecture Australia*, 77, May, 200-202,.
24. Lepkova, N., Vilutienė, T. 2008. Pastatų ūkio valdymas: teorija ir praktika. Vilnius, Technika, , 326p. ISBN: 7528309
25. Levermore G.J. 2000. Building energy management systems, ISBN 0-419-22590-0.
26. Luobikienė, I. 2006. Sociologija: bendrieji pagrindai ir tyimų metodika. Kaunas: Technologija, ISBN 9955251220, 122p.
27. Mevenkamp, M. 2009. KNX-based Energy Efficient Heating and Lighting in Educational Building Prieiga per internetą:
<<http://www.hsbremen.de/internet/einrichtungen/fakultaeten/f4/forschung/institute/iaa/KNX-Energieeffizienz/knx-sciconf-wien-paper-061011.pdf>> [žiūrėta 2009-06-25].
28. Nekrošienė, E. 2005. „Protingas namas“- gyventojų komfortas ir saugumas Prieiga per internetą:
<http://www.spec.lt/lt/apsvietimasProtingas_namas_gyventuju_komfortas_ir_saugumas> [žiūrėta 2009-06-22].
29. NIT. 2010 Pastatų valdymo sistemos. Prieiga per internetą: < <http://www.nit.lt/produktai-paslaugos/valdymas/valdymo/> [žiūrėta 2010-04-26]
30. Objectvideo.com., 2009. Intelligent Building Automation. Prieiga per internetą:
<http://www.objectvideo.com/objects/pdf/solutions/intelligent_bldg_automation.pdf> [žiūrėta 2010-05-5].

31. Omnitel.lt, 2009, Sistemos privalumai. Prieiga per internetą:
<[http://www.omnitel.lt/?m3_lt\\$205592_205611_212548_212639](http://www.omnitel.lt/?m3_lt$205592_205611_212548_212639)> [žiūrėta 2009-06-22].
32. S. Mohamed and A.K. McCowan, 2001. Modelling project investment decisions under uncertainty using possibility theory. *International Journal of Project Management* 19, p. 231–241.
33. Saulesbaterijos.com, 2009. Protingas namas. Prieiga per internetą:
<http://www.saulesbaterijos.com/index.php?option=com_content&view=article&id=166:protingas-namas&catid=45:ekologiskas-bustas&Itemid=11> [žiūrėta 2010-04-26].
34. Spasokukotskiy K., Trankler H., 2004. Efficiency estimation for demand- driven Climate control in buildings. Prieiga per internetą: < <http://smarthome.unibw-muenchen.de/de/publications/Spa02a.pdf>> [žiūrėta 2009-06-25].
35. Technologijos.lt, 2009., Mūsų namai. Pirma dalis: protingas namas- į duris beldžiasi ateitis. Prieiga per internetą:
<http://www.technologijos.lt/n/svietimas/kurstoti/mokymo_istaigos_lt/straipsnis?name=sstraipsnis-6173> [žiūrėta 2009-06-22].
36. Telemetrinos namai, 2008. „Protingas namas“ arba ką gali paprasčiausias telefono skambutis“.Prieiga per internetą:
<<http://www.technologijos.lt/p/spausdinti?name=straipsnis-1595>> [žiūrėta 2010-04-26].
37. Timothy I., 2005. A Survey of Control Technologies in the Building Automation Industry.Controls Research Department, WI 53202, USA.
38. Ting-pat So A., Wai Lok Chan, 1999. Intelligent Building Systems Kluwer academic publishers, Massachusetts 02061 USA 172p.
39. W. Kastner, G. Neugschwandtner, S. Soucek, and H. Newmann. 2005. Communication systems for building automation and control. *Proceedings of the IEEE*, 93(6):1178.1203.

PRIEDAI

ANKETA

1. Ar žinote kas tai yra intelektinis namas?

- *Taip.*
- *Ne.*

2. Ar norėtumėte įdiegti bent vieną pastatų valdymo sistemą savo būste?

- *Taip.*
- *Ne.*

3. Pakomentuokite, kodėl norėtumėte ar nenorėtumėte įsidiegti pastatų valdymo sistemų savo būste.

4. Sunumeruokite pagal svarbumą, kokias intelektinio namo sistemas esant galimybei norėtumėte įdiegti. (Sunumeruokite pagal svarbumą. 1 - svarbiausias, 6 - mažiausiai svarbus).

- *Šildymo reguliavimas.*
- *Saugos sistema.*
- *Apšvietimo reguliavimas.*
- *Buitinės technikos ir elektros prietaisų valdymas.*
- *Žaliuzių, ritinių, elektroninių užuolaidų valdymas.*
- *Vaizdo ir garso aparatūros valdymas infraraudonaisiais spinduliais.*
- *Vejos laistymo valdymas.*

5. Kokiu tikslu įsirengtumėte pastatų valdymo sistemą? (Sunumeruokite pagal svarbumą. 1 - svarbiausias, 6 - mažiausiai svarbus).

- *Eksplatuojant būstą smarkiai sumažėja energijos išlaidos.*
- *Aukšto lygio saugumas.*
- *Laipsniškas komforto kėlimas.*
- *Įrangos ir sistemos patikimumas.*
- *Platus skirtingų gamintojų komponentų pasirinkimas.*
- *Kvalifikuotų specialistų paslaugų pasirinkima*
- *Pasigirti prieš draugus.*

6. Kodėl diegtumėte pastatų valdymo sistemas?

- *Dėl prestižo.*
- *Dėl komforto.*
- *Dėl ekonomiškumo.*
- *Dėl saugumo.*
- *Kita.*

7. Kiek investuotumėte į intelektinio namo technologijas?

- *Iki 10000 Lt.*
- *Nuo 10000 Lt iki 20000 Lt.*
- *Nuo 20000 Lt iki 30000 Lt.*
- *Nuo 30000 Lt iki 40000 Lt.*
- *Nuo 40000 Lt iki 50000 Lt.*
- *50000 Lt ir daugiau.*

8. Jei turėtumėte galimybę, ką rinktumėtės?

- *Didesnės kvadratūros būstą.*
- *Mažesnės kvadratūros būstą su įdiegtomis pastato valdymo sistemomis.*

9. Kokie intelektinių namų valdymo būdai Jums priimtiniausi?

(Sunumeruokite pagal svarbumą. 1 - svarbiausias, 6 - mažiausiai svarbus).

- *Atsižvelgiant į laiką, kalendorių (užprogramuojama tam tikrai datai).*
- *Nuotolinio valdymo pulteliais.*
- *Per kompiuterį.*
- *Atsižvelgiant į buvimą patalpoje, judesį.*
- *Internetu, mobiliuoju telefonu.*
- *Įprastais jungikliais.*

10. Kokiuose informacijos šaltiniuose esate girdėję apie pastatų valdymo sistemas?

(galima pasirinkti kelis variantus)

- *Internete.*
- *Per televiziją.*
- *Periodiniuose leidiniuose.*
- *Informaciniuose bukletuose.*
- *Parodose.*

- *Per radiją.*
- *Mokymo įstaigoje.*
- *Iš draugų.*
- *Kita.*

11. Jūsų manymu, kur naudingiausia būtų įdiegti pastatų valdymo sistemas?

- *Nuosavuose namuose.*
- *Butuose.*
- *Biuruose.*
- *Kaimo turizmo sodybose.*

12. Pakomentuokite 11 klausimą. (Kur naudingiausia būtų įdiegti pastatų valdymo sistemas?).

13. Ar pasitikėtumėte pastatų valdymo sistemomis?

- *Taip.*
- *Ne.*

14. Pakomentuokite, kodėl pasitikėtumėte ar nepasitikėtumėte pastatų valdymo sistemomis.

ANKETA

1. Sunumeruokite pagal populiarumą, kokias intelektinio namo sistemas vartotojai renkasi dažniausiai. (Sunumeruokite pagal populiarumą. 1 - dažniausias, 6 - rečiausias).

- *Šildymo reguliavimas.*
- *Saugos sistema.*
- *Apšvietimo reguliavimas.*
- *Buitinės technikos ir elektros prietaisų valdymas.*
- *Žaliuzių, ritinių, elektroninių užuolaidų valdymas.*
- *Vaizdo ir garso aparatūros valdymas infraraudonaisiais spinduliais.*
- *Vejos laistymo valdymas.*

2. Kiek daugiausiai yra investuojama į intelektinio namo technologijas?

- *Iki 10000 Lt.*
- *Nuo 10000 Lt iki 20000 Lt.*
- *Nuo 20000 Lt iki 30000 Lt.*
- *Nuo 30000 Lt iki 40000 Lt.*
- *Nuo 40000 Lt iki 50000 Lt.*
- *50000 Lt ir daugiau.*

3. Jei turėtumėte galimybę, ką rinktumėtės?

- *Didesnės kvadratūros būstą.*
- *Mažesnės kvadratūros būstą su įdiegtomis pastato valdymo sistemomis.*

4. Kokius intelektinių namų valdymo būdus vartotojai renkasi dažniausiai? (Sunumeruokite pagal populiarumą. 1 - dažniausias, 6 - rečiausias).

15. Atsižvelgiant į laiką, kalendorių (užprogramuojama tam tikrai datai).

16. Nuotolinio valdymo pulteliais.

17. Per kompiuterį.

18. Atsižvelgiant į buvimą patalpoje, judesį.

19. Internetu, mobiliuoju telefonu.

20. Įprastais jungikliais.

5. Kur dažniausiai yra įdiegiamos pastatų valdymo sistemos?

21. *Nuosavyuose namuose.*

22. *Butuose.*

23. *Biuruose.*

24. *Kaimo turizmo sodybose.*

6. Pakomentuokite, kodėl verta pasitikėti pastatų valdymo sistemomis.