

Erasmus+ Projektas ID: 2023-1-ES01-KA220-HED-000156652

Finansuojama Europos Komisijos lėšomis. Tačiau išreiškiamas požiūris ar nuomonė yra tik autoriaus (-ių) ir nebūtinai atspindi Europos Komisijos ir Erasmus+ Nacionalinės agentūros požiūrį ar nuomonę. Nei Europos Komisija, nei Erasmus+ Nacionalinės agentūros negali būti laikomos už juos atsakinga.

BIM4Energy projektas

Energijos vartojimo sąmoningumas



1. Tikslai

Pasaulinis atšilimas yra reali ir labai aktuali problema, su kuria susiduria visuomenė. Jei nesiimsime griežtų priemonių, klimato kaitos padariniai gali būti pražūtingi. Statybos sektorius yra atsakingas už didelio kiekio šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą, o pastatų energijos vartojimo efektyvumo didinimas ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo mažinimas yra pagrindiniai sprendiniai, kuriuos reikia taikyti statybos sektoriuje siekiant sušvelninti klimato kaitą. Namų ūkių energijos suvartojimas sudaro didelę dalį pasaulinio energijos suvartojimo, todėl svarbu suprasti veiksnius, kurie daro įtaką energijos suvartojimui, ir nustatyti galimas energijos taupymo strategijas. Šioje pamokoje bus pateikta informacija apie visus energijos valdymo aspektus, ypatingą dėmesį skiriant energijos vartojimo efektyvumui ir atsinaujinančiai energijai.

Šios pamokos tikslai:

- Suprasti energijos taupymo svarbą.
- Suprasti pagrindines su energijos taupymu susijusias sąvokas.
- Suprasti pagrindines energijos taupymo kliūtis.
- Įsisąmoninti, kaip galima įveikti kliūtis, trukdančias taupyti energiją.
- Žinoti, kokie yra taupymo metodai ir kaip juos taikyti praktikoje.
- Žinoti, kokios yra energijos taupymo priemonių finansavimo programos.
- Žinoti geriausią patirtį energijos taupymo ir atsinaujinančių energijos išteklių srityje.

2. Mokymosi metodologija

Mokytojas apie 30 min. pristatys energijos vartojimo sąmoningumo temą.

Mokiniai perskaitys šios pamokos medžiagą žemiau nurodyta seka:

- Energijos taupymo būtinybė
- Pagrindinės su energijos taupymu susijusios sąvokos
- Pagrindinės energijos taupymo kliūtys ir jų įveikimo būdai
- Keletas pagrindinių energijos taupymo ir energijos vartojimo efektyvumo didinimo metodų ir strategijų
- Pagrindinės programos, priemonės ir keletas įrenginių, skirtų energijos vartojimo efektyvumui didinti
- Geriausia patirtis energijos taupymo ir atsinaujinančiųjų energijos išteklių srityje

Siekiant įvertinti pamokos sėkmę, siūlome mokiniams atlikti apklausą raštu arba žodžiu.

3. Pamokos trukmė

Šis pamokų ciklas įgyvendinamas savarankiško mokymosi būdu naudojantis BIM4ENERGY projekto žiniatinklio svetaine www.bim4energy.eu.

Mokymo medžiaga sudaryta taip, kad būtų galima ją pristatyti per 3 akademines valandas.

4. Būtinai mokymo (si) ištekliai

Klasė su kompiuteriais ir prieiga prie interneto. Vaizdo projektorius.

Reikalinga programinė įranga: .pdf dokumentus nuskaitanti įranga.

5. Turinys ir pamoka

5.1. Energijos taupymo būtinybė

Energijos vartojimo efektyvumas ir atsinaujinantys energijos ištekliai yra svarbus tvaraus vystymosi pagrindas, nes jie padeda saugoti aplinką ir klimatą, kurti darbo vietas ir skatinti ekonomikos augimą, užtikrinti energijos tiekimo saugumą, nepriklausomybę nuo energijos kainų svyravimų, socialinę sanglaudą ir inovacijas. Energijos vartojimo efektyvumo politikoje naudojamos šios priemonės: teisinės nuostatos, ypač direktyvos, kuriomis nustatomos kokybės normos, pramoninėms procedūroms taikomos normos (išmetamųjų teršalų, projektavimo, eksploatavimo normos), energijos vartojimo efektyvumo skatinimo veiksmų programos, finansinės pagalbos programos.

Energija yra būtina gyvybei Žemėje. Ji egzistuoja visur ir yra daugelio reiškinių atsiradimo priežastis: judėjimo, šviesos, garso, šilumos ir kt. Skirtingai nuo dirbtinių energijos šaltinių, kuriuos žmogus išgauna vieną energijos formą transformuodamas į kitą (ilustratyvūs pavyzdžiai: varikliai, šiluminės elektrinės, vėjo jėgainės ir t. t.), pirminiai energijos šaltiniai yra gamtoje esantys energijos šaltiniai, kuriuos galima naudoti tiesiogiai. Energija - tai skaliarinis dydis, rodantis sistemos gebėjimą atlikti mechaninį darbą, pereinant iš vienos būsenos į kitą. Šiuolaikinė visuomenė yra didelė įvairių formų energijos vartotoja: pramonėje, transporte, žemės ūkyje, buityje ir kt. Energijos suvartojimas vienam gyventojui laikomas gyvenimo lygio rodikliu. Gyvenimo lygio augimas negali vykti be atitinkamo energijos suvartojimo didėjimo.

Racionalaus energijos naudojimo svarba taip pat grindžiama energijos nešiklių kainų didėjimu, kurį lemia didėjantys šaltinių gavybos sąnaudos, taip pat būtinybe riboti neigiamą energijos poveikį aplinkai. Akivaizdu, kad energijos vartojimo efektyvumas šiuo metu gali būti laikomas lengviausiai prieinamu, mažiausiai aplinką teršiančiu ir pigiausiu sprendimu.

Aplinkos teršalų lygio ribojimas ir žaliavų bei energijos išteklių išsaugojimas ateities kartoms yra pagrindiniai energijos vartojimo efektyvumo analizės tikslai, atsižvelgiant į tvaraus vystymosi koncepciją.

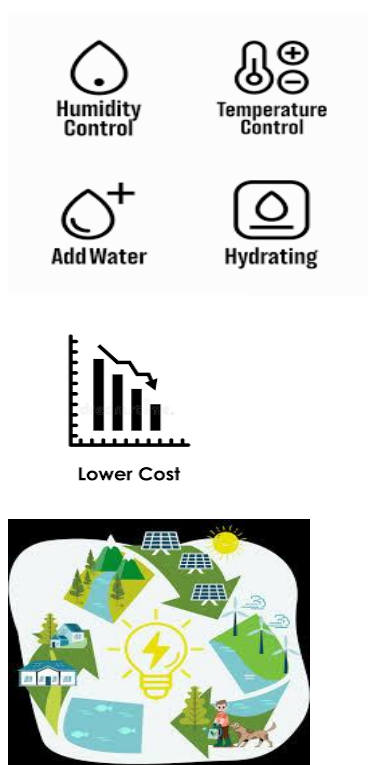
ES pastatai sunaudoja 40 % energijos ir išmeta 36 % šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Svarbi sritis, kurioje reikia didinti efektyvumą, yra pastatų šildymas ir vėsinimas bei buitinis karštas vanduo, kurie sudaro 80 proc. namų ūkiuose suvartojamos energijos.

Europos Komisija pasiūlė 2021 m. atnaujinti direktyvą dėl pastatų energinio naudingumo. Europos Parlamentas 2023 m. kovo mėn. patvirtino planus iki 2050 m. sukurti klimato požiūriu neutralų pastatų sektorių. Pastatų energinio naudingumo gerinimo taisyklės apima priemones, padedančias sumažinti sąskaitas už energiją ir energijos nepriteklių. Nuo 2028 m. visi nauji pastatai turėtų būti nulinės emisijos. Naujų pastatų, kuriuos užima, eksploatuoja ar valdo valdžios institucijos, galutinis terminas - 2026 m.

Padarius ES pastatus energetiškai efektyvesnius ir sumažinus priklausomybę nuo iškastinio kuro, investuojant į renovaciją, iki 2030 m. bus sumažintas energijos suvartojimas pastatuose ir išmetamųjų teršalų kiekis šiame sektoriuje.

Atnaujintuose teisės aktuose taip pat numatoma gerinti keitimąsi informacija apie energinį naudingumą statybų sektoriuje tarp pastatų savininkų ir naudotojų, taip pat su finansų įstaigomis ir valdžios institucijomis.

Energijos taupymas suteikia keletą pagrindinių privalumų:



- **Temperatūros kontrolė, drėgmės kontrolė, apšvietimo kontrolė:** jei norite taupyti energiją, galite įdiegti energijos taupymo valdymo sistemas.
- **Komfortas ir produktyvumas:** patogi patalpų aplinka gali žymiai pagerinti nuotaiką, produktyvumą ir bendrą savijautą.
- **Mažesnės išlaidos:** taupydami energiją arba naudodami energiją iš atsinaujinančių šaltinių, mokėsite mažesnes kainas arba netgi visai nemokėsite, pavyzdžiui, už apšvietimą ar vandens šildymą.
- **Galite uždirbti pinigų:** būdamas elektros energijos vartotoju (angl. *prosumer*, elektros energijos vartotojas ir gamintojas, perteklinę energiją tiekia į tinklą ir gauna kompensaciją iš tiekėjo, su kuriuo yra sudaręs sutartį).
- **Neišsenkantys šaltiniai:** atsinaujinančios energijos šaltiniai, tokie kaip saulė ir vėjas, yra praktiškai neišsenkantys ir nepriklauso nuo ribotų išteklių.



- **Išmetamųjų teršalų mažinimas:** atsinaujinančios energijos naudojimas ir energijos taupymas sumažina šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimą ir prisideda prie kovos su klimato kaita.
- **Energijos šaltinių įvairinimas:** perėjimas prie alternatyvių šaltinių sumažina priklausomybę nuo tradicinių šaltinių, pvz., iškastinio kuro, kurie yra jautrūs kainų svyravimams ir išsekvojimui.

Iš esmės energijos taupymas ir atsinaujinančių išteklių naudojimas prisideda prie geresnės gyvenimo kokybės.

5.2. Pagrindinės su energijos taupymu susijusios sąvokos

Energijos taupymas yra bendras terminas, apimantis visas priemones, skirtas energijos suvartojimui mažinti. Šias priemones galima suskirstyti į pakankamumo ir efektyvumo priemones.



- **Energijos efektyvumas reiškia taupymą naudojant mažiau energijos tam pačiam rezultatui pasiekti.** Tai dažnai pasiekama techninėmis naujovėmis (pvz., elektros prietaisais, turinčiais geresnį energijos efektyvumo klasę). Energijos efektyvumas taip pat reikalauja naudoti ekologiškus, atsinaujinančius energijos šaltinius.

- **Pakankamumas (angl. *sufficiency*)** reiškia energijos sutaupymą, pasiekiamą sumažinus jos naudojimą. Tai paprastai reikalauja elgsenos pokyčių (pavyzdžiui: šviesos išjungimas, durų uždarymas, nuosavų energijos valdymo sistemų diegimas, atsinaujinančių energijos šaltinių naudojimas, durų uždarymas). Energijos pakankamumas yra esminis energijos taupymo projektų viešuosiuose pastatuose aspektas. (Dogerloch, Stephan, 2020).

Microsoft Encarta žodynas (2005) apibrėžia sąmoningumą kaip žinojimą apie ką nors – žinias, įgytas stebint reiškinius ar gavus informaciją iš kitų, taip pat kaip gebėjimą pastebėti ar suvokti tam tikrus dalykus, sąmoningą suvokimą, kad kažkas egzistuoja arba vyksta, bei informuotumą – gerą orientaciją pasaulio įvykiuose ar naujausiuose tam tikros srities pokyčiuose. Šioje pamokoje sąmoningumas suprantamas kaip tam tikrų žinių turėjimas arba reiškinių suvokimas.

Energijos vartojimo sąmoningumas yra svarbus energijos taupymo programose (Vesma, 2002, Wong, 1997, Mohamed El Halimi *et al.*, 2000). Williams (1993) teigia, kad viena iš sėkmingiausių priemonių motyvuoti darbuotojus taupyti energiją yra sąmoningumo ugdymas. Be to, pagal Camp (2005), darbuotojų sąmoningumas atlieka lemiamą vaidmenį mažinant komunalinių paslaugų sąskaitas ir gali turėti didelį poveikį, todėl sąmoningumo didinimas yra didelė sprendimo dalis.



Sąmoningumas energijos klausimais yra būtinas siekiant skatinti elgesio pokyčius ir puoselėti energijos taupymo kultūrą bendruomenėse (Baidoo, A. N. A., Danquah, J.A., Nunoo, 2024). Sąmoningumas energijos klausimais apima supratimą ir sąmoningumą apie energijos naudojimą, šaltinius ir energijos vartojimo poveikį aplinkai ir ekonomikai. Tai apima žinias apie energiją taupančias praktikas, informuotumą apie atsinaujinančiuosius energijos šaltinius ir supratimą apie energijos naudojimo poveikį asmenims ir visuomenei (Gadenne, D., Sharma, B., Kerr, D., Smith, 2011). Literatūroje išskiriamos keturios galimos galimybės didinti sąmoningumą energijos klausimais. Pirmą, tai galima padaryti per švietimo ir informavimo kampanijas (Owusu, P. A., Asumadu-Sarkodie, 2016), įskaitant mokyklų programas, viešus paslaugų skelbimus ir informacinius tinklalapius, kuriuose bendruomenė šviečiama energetikos klausimais. Europos Sąjungos energijos vartojimo efektyvumo direktyva (Direktyva (ES) 2023/1791) numato priemones, skirtas energijos vartojimo sąmoningumui didinti per visuomenės informavimo kampanijas. Antra, grįžtamojo ryšio mechanizmai, kurie per išmaniuosius skaitiklius ir energijos naudojimo informacinius skydelius gyventojams teikia realaus laiko grįžtamąją informaciją apie jų energijos suvartojimą, padidina energijos vartojimo sąmoningumą ir padeda gyventojams suprasti savo vartojimo įpročius bei nustatyti energijos taupymo galimybes (Fischer, C., 2019; Geelen, D., Mugge, R., Silvester, S., 2019). Froehlich nustatė, kad namuose naudojama grįžtamojo ryšio technologija gali padėti vidutiniškai sumažinti energijos suvartojimą 10–15%, jei grįžtamasis ryšys teikiamas dažniau ir pateikiami išsamesni duomenys, pvz., išsamūs konkrečių prietaisų energijos suvartojimo duomenys. Casals ir kt. įrodė, kad žaidybinimas taip pat skatina taupyti energiją, dėl to elektros energijos suvartojimas sumažėja 3,46%.

D'Oca ir kt. (D'Oca, S., Corgnati, S. P., Buso, 2014) parodė, kad automatizuotų buitinių prietaisų įdiegimas laiku informuoja vartotojus apie energijos suvartojimą, naudoja įtikinamą komunikaciją ir personalizuoja energijos taupymo patarimus, dėl to namų elektros suvartojimas sumažėja vidutiniškai nuo 18% iki 57% [Froehlich, J., 2009]. Trečia, vietos iniciatyvos ir bendruomenės programos skatina kolektyvinį energijos

taupymą [Heiskanen, E., Johnson, M., Robinson, S., Vadovics, 2010]. Galiausiai, technologinės intervencijos, energiją taupančių prietaisų ir atsinaujinančiosios energijos technologijų diegimas taip pat prisideda prie didesnio energijos vartojimo sąmoningumo, nes energijos taupymas tampa labiau matomas ir apčiuopiamas [Dietz, T., Gradner, G.T., Gilligan, J., Vandenberg, M. P., 2009]. Tačiau tokie veiksniai kaip elgesio inertiškumas, informacijos perteklius ir ekonominiai apribojimai gali trukdyti pastangoms didinti informuotumą apie energiją ir skatinti energijos taupymo veiksmus [Wilson, C., Dowlatabadi, H., 2007].

Kadangi gyventojų skaičiaus augimas ir urbanizacija didina energijos paklausą, suprasti dabartinius energijos vartojimo modelius yra labai svarbu siekiant tvaraus vystymosi. Todėl energijos vartojimas tapo vienu iš pagrindinių veiksnių, lemiančių tvaraus vystymosi valdymą [Gyberg, P., Palm, J., 2009]. Būsto energijos vartojimas labai skiriasi skirtinguose regionuose, jį veikia tokie veiksniai kaip klimatas, pastatų projektavimas, socialinė ir ekonominė padėtis bei kultūrinės tradicijos. Pagal Newell ir Raimi [Newell, R. G., Raimi, D., 2020], būsto energijos vartojimas sudaro apie 25–30% viso galutinio energijos suvartojimo pasaulyje. Energijos suvartojimo modelius labai veikia klimato sąlygos, pastatų charakteristikos (amžius, dydis ir izoliacijos kokybė) bei socialiniai ir ekonominiai veiksniai, tokie kaip pajamų lygis ir galimybė naudotis energiją taupančiomis technologijomis. Didesnes pajamas gaunantys namų ūkiai dažnai turi daugiau buitinių prietaisų ir didesnes gyvenamąsias patalpas, todėl rezultate suvartoja daugiau energijos [Brounen, D., Kok, N., Quigley, J. M., 2012].

Yra daug strategijų, kaip sumažinti energijos suvartojimą gyvenamuosiuose rajonuose. Be elgesio pokyčių, energiją taupančių prietaisų naudojimas, namų terminė izoliacija, atsinaujinančiosios energijos integravimas ir pažangiosios namų technologijos yra perspektyvios energijos taupymo galimybės [Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., Pout, C., 2008].

Siekiant sumažinti poveikį aplinkai ir padidinti energijos vartojimo efektyvumą namų ūkiuose, gali būti svarbu įgyvendinti energijos taupymo sprendimus namų ūkiuose. Gyventojai gali rinktis iš daugybės energijos taupymo galimybių, pradedant elgesio pokyčiais ir technologijų pažanga, baigiant namų renovacija ir atsinaujinančiosios energijos integravimu. Tai paskatino daugybę tyrimų, kurie parodė, kad yra daug galimybių sumažinti energijos suvartojimą namų ūkiuose. De Almeida ir kt. [De Almeida, A., Fonseca, P., Schlomann, B., Feilberg, N., 2011] padarė išvadą, kad esamos technologijos ir elgesio pokyčiai gali padėti sutaupyti iki 48% energijos. Skatinant gyventojus elgtis tausiai, galima sutaupyti daug energijos.

Paprasti veiksmai, tokie kaip išjungti šviesą, kai jos nenaudojamos, sumažinti termostato nustatymus ir mažinti energiją eikvojančių prietaisų naudojimą, gali žymiai sumažinti energijos suvartojimą. Tyrimai parodė, kad vien elgesio pokyčiai gali padėti namų ūkiuose sutaupyti 5–15% energijos [Darby, S., 2006; Stankuniene, G., 2021]. Be to, energiją taupančių prietaisų ir pažangių namų technologijų diegimas yra viena iš veiksmingiausių strategijų namų ūkių energijos suvartojimui mažinti. Prietaisai, tokie kaip programuojami termostatai, pažangieji skaitikliai, namų energijos valdymo sistemos ir prietaisai su *Energy Star* reitingais, leidžia gyventojams optimizuoti energijos suvartojimą [Tamas, R., O'Brien, W., Santana Quintero, M., 2023]. Namų sienų, stogų ir grindų izoliacijos gerinimas, sandarumo užtikrinimas ir energiją taupančių langų įrengimas sumažins šildymo ir vėsinimo poreikį, o tai leis sutaupyti daug energijos [Sadineni, B., Srikanth, M., Boehm, R. F., 2011]. Pasyvus saulės energijos naudojimas, natūrali ventiliacija ir aukštos kokybės statybinių medžiagų naudojimas padeda sumažinti energijos poreikį šildymui ir vėsinimui [Bulbaai, R., Halman, J. I. M., 2021].

Svarbiausios papildomos energijos taupymo priemonės apima saulės fotovoltinių (PV) sistemų įrengimą ant pastatų stogų bei kitų atsinaujinančių energijos šaltinių, tokių kaip saulės vandens šildytuvai, integravimą. Saulės fotovoltinės sistemos leidžia gyventojams patiems generuoti elektros energiją, taip sumažinant priklausomybę nuo elektros tinklo ir mažinant elektros sąnaudas. Tuo tarpu saulės vandens šildymo sistemos papildomai sumažina namų ūkių energijos suvartojimą ir šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas.

Daugelyje literatūros šaltinių, pvz., [Oorschot, J. A. W. H., Hofman, E., Halman, J. I. M., 2016; Gianfrate, V., Piccardo, C., Longo, D., Giachetta, A., 2017; Elsharkawy, H., Rutherford, P., 2018], pabrėžia socialinio būsto modernizavimo naudojant energiją taupančias technologijas svarbą siekiant sumažinti bendrą suvartojimą. Modernizavimas apima esamų pastatų atnaujinimą, įrengiant geresnę termoizoliaciją, energiją taupančius langus, fotovoltines sistemas, šilumos siurblius ir kitą įrangą. Tai gali būti ypač veiksminga socialiniuose namų ūkiuose, kur gyventojai gali neturėti finansinių išteklių savarankiškai investuoti į energijos taupymo iniciatyvas.

Dauguma pastatų valdytojų vis dar neskiria daug dėmesio energijos vartojimo sąmoningumo didinimo privalumams. Taip yra todėl, kad pastatų valdytojai ir įrenginių operatoriai linkę skeptiškai vertinti elgsenos požiūrį ir mažai supranta jo esmę bei potencialą (Geller, Richard ir Peter, 1982). Dėl to sąmoningumo stoka tampa viena iš energijos vartojimo neefektyvumo priežasčių. Pasak Yik ir Lee (2002), viena iš pagrindinių kliūčių pastatų energijos vartojimo efektyvumui didinti yra eksploataavimo ir techninės priežiūros personalo žinių ir motyvacijos trūkumas. Kituose savo tyrimuose

Yik ir kt. (2002) nurodė, kad pagrindinė kliūtis energijos vartojimo efektyvumui didinti esamuose pastatuose yra žinios. Sąmoningumas apibrėžiamas kaip žinios, o žinių trūkumas reiškia sąmoningumo trūkumą.

Pagrindinė sąvoka	Apibrėžimas
Energijos saugumas	Energijos saugumas yra bendras terminas, apimantis daugelį klausimų, susijusių su energetika, ekonomikos augimu ir politine galia. Energijos saugumo perspektyva skiriasi priklausomai nuo asmens padėties vertės grandinėje. Vartotojai ir energijai imlios pramonės šakos nori gauti energiją už priimtina kainą pagal poreikį ir nerimauja dėl tiekimo sutrikimų. Didžiosios naftą gaminančios šalys mano, kad pajamų ir paklausos saugumas yra neatskiriama bet kokių diskusijų apie energijos saugumą dalis. Naftos ir dujų bendrovės mano, kad prieiga prie naujų išteklių, gebėjimas plėtoti naują infrastruktūrą ir stabilios investicijų sąlygos yra labai svarbūs užtikrinant energetinį saugumą. Besivystančios šalys yra susirūpinusios dėl gebėjimo apmokėti išteklius, reikalingus jų ekonomikoms, ir bijo mokėjimų balanso sukrėtimų. Elektros energijos bendrovės yra susirūpinusios visos tinklo vientisumu, ypatingą dėmesį skirdamos saugumui ir patikimumui. Politikos formuotojai daugiausia dėmesio skiria tiekimo sutrikimų rizikai ir infrastruktūros saugumui dėl terorizmo, karo ar stichinių nelaimių. Jie taip pat atsižvelgia į saugumo atsargas – perteklinių pajėgumų, strateginių atsargų ir infrastruktūros dubliavimą. Visos vertės grandinėje kainos ir tiekimo įvairovė yra svarbiausi energetinio saugumo komponentai.
Energijos taupymas	Energijos taupymas – tai energijos taupymas bet kokiomis priemonėmis, įskaitant energijos vartojimo efektyvumą, taip pat taupumą, pavyzdžiui, išjungiant šviesą, kai jos nereikia, arba teikiant informaciją apie energijos taupymo būdus. Kai kurios dažniausiai vartojamos energijos taupymo sąvokos: ▪ Mažesnis energijos suvartojimas tam tikrai paskirčiai. ▪ Būdų, kaip įsigyti energijos rūšių už mažesnę kainą, paieška. Tai paprastai pasiekama derantis su energijos tiekėjais arba naudojant energiją mažesnėmis sąnaudomis (paradoksalu, bet pastarasis būdas gali žymiai padidinti energijos suvartojimą).

- Perėjimas prie pigesnių energijos šaltinių.
- Naudoti „nemokamus“ arba „atsinaujinančius“ energijos šaltinius.
- Perėjimas prie energijos šaltinių, kurie yra pageidautini arba mažiau nepageidautini, atsižvelgiant į neefektyvumo klausimus, pvz., prieinamumą ir taršą. Tokie perėjimai paprastai reikalauja rimtų kompromisų.
- Vandens ir medžiagų, taip pat energijos šaltinių taupymas.

**Energijos vartojimo
efektyvumas**

Energijos vartojimo efektyvumas reiškia efektyvų energijos konvertavimą ir naudojimą ir yra produktyvumo, pasiekiamo suvartojant vieną energijos vienetą, matas. Jis pasiekiamas naudojant įrenginius ir taikant praktikas, dėl kurių tam pačiam uždaviniui ir funkcijai atlikti sunaudojama mažiau energijos. Pavyzdžiui, fluorescencinė lemputė, palyginti su kaitrine lempute. Kiti energijos vartojimo efektyvumo didinimo būdai yra modernizavimas ir kapitalinis remontas. Technologijos pažanga leido padidinti energijos vartojimo efektyvumą, sumažinti energijos poreikį ir padidinti ekonominę veiklą. Tyrimai rodo, kad per ateinančius 30 metų visame pasaulyje būtų galima sutaupyti 20–30 % energijos, tobulinant energiją naudojančias technologijas ir energijos tiekimo sistemas. Be to, technologijų pažanga leis įmonėms didinti pelną dėl sumažėjusio energijos ir medžiagų naudojimo. Tiesioginės išlaidos bus sumažintos dėl mažesnio išteklių naudojimo ir mažesnių atliekų šalinimo išlaidų. Išteklių efektyvumas gali padidinti produktyvumą, racionalizuoti gamybą ir pagerinti darbo sąlygas.

Energijos valdymas

Energijos valdymas apibrėžiamas kaip veiksmai, kurių imamasi siekiant sumažinti energijos naudojimą ir švaistymą. Energijos valdymo programa – tai procesas (koordinuotas veiksmų rinkinys), skirtas įgyvendinti priemones, užtikrinančias atsakingą energijos naudojimą:

- politikos nustatymą;
 - energijos auditą;
 - elgesio keitimą informavimo kampanijomis ir mokymais;
 - techninių ir procedūrinių sprendimų nustatymą ir įgyvendinimą;
 - ateities įrenginių ir paslaugų planavimą;
 - periodinę peržiūrą siekiant nuolatinio tobulėjimo.
-

Energijos valdymo sistema (angl. *energy management system*, EMS) yra kontrolės sistema (dažnai kompiuterizuota), skirta reguliuoti pastato energijos suvartojimą, kontroliuojant energiją suvartojančių įrenginių, prietaisų ir sistemų, pvz., vėdinimo ir oro kondicionavimo, apšvietimo ir vandens šildymo, veikimą.

Kiti su energija susiję terminai

Rūgštusis lietus – susidaro, kai azoto, sieros ir anglies oksidai reaguoja su lietaus vandeniu.

Oro tarša – teršalų ar kitų kenksmingų medžiagų buvimas ore, kai jos neišsisklaido tinkamai ir daro neigiamą poveikį žmonių sveikatai ar gerovei, taip pat sukelia žalingą poveikį aplinkai, pavyzdžiui, rūgščiuosius lietus ar pasaulinį klimato atšilimą.

Alternatyvioji energija – taip pat vadinama aplinkai palankiais energijos šaltiniais, gali apimti mažo poveikio hidroenergią, geoterminę energiją, biomasę, saulės ir vėjo energiją.

Aplinkos oro temperatūra – oro temperatūra. Paprastai tai reiškia išorės oro temperatūrą.

Energijos suvartojimas – sunaudotos energijos kiekis. Šis terminas neapima elektros gamybos ir paskirstymo nuostolių.

Energijos taupymo technologijos – įranga, kuri su mažesniu energijos kiekiu teikia tokio paties lygio galutines paslaugas (apšvietimas ir šildymas). Tai apima tokias technologijas kaip kuro elementai, energiją taupančios buitinės technikos prietaisai, apšvietimas ir transporto priemonės.

Energijos ištekliai – viskas, kas gali būti naudojama kaip energijos šaltinis.

Fluorescencinė lempa – cilindrinė elektros lempa, kurios vidinis paviršius padengtas fosforu. Joje yra gyvsidabrio garų, kurie skleidžia ultravioletinę šviesą, dėl kurios fosforas skleidžia matomą šviesą. Pavyzdžiai: kompaktinės fluorescencinės lempučių ir įprastos fluorescencinės lempos.

Geoterminė energija – natūrali šiluma, esanti žemės gelmėse, kuri gali būti išgaunama iš rezervuarų, pavyzdžiui, geizerių, magmos ar garų šaltinių.

Pasaulinis atšilimas – reiškinys, kuris atsiranda dėl anglies dioksido ir kitų šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo į atmosferą, dėl kurio didėja pasaulio temperatūra. Daugelis mokslininkų jį laiko didžiausia pasauline aplinkos grėsme.

Šiltnamio efektą sukeliančios dujos – anglies dioksidas, azoto oksidas, metanas, žemo lygio ozonas, vandens garai ir chlorfluorangliavandeniliai (CFC). Kai šios dujos kaupiasi atmosferoje, jos prisideda prie šiltnamio efekto.

Didelio intensyvumo išlydžio (HID) lempos – HID lempos naudoja elektros lanką, kad pagamintų intensyvią šviesą. Joms taip pat reikalingi balastai, o šviesa pasirodo tik po kelių sekundžių nuo įjungimo, nes balastui reikia laiko sukurti elektros lanką. Jos

dažniausiai naudojamos lauko apšvietimui ir didelėse uždaroje arenose. Trys dažniausiai naudojami HID lempų tipai yra gyvsidabrio garų, metalų halogenidų ir aukšto slėgio natrio.

Hydroenergija – energija, gaunama iš vandens masės judėjimo. Hidroelektrinės paverčia tekančio vandens, pvz., upių ir upelių, energiją į elektros energiją.

Kaitrinė šviesa – kaitrinė šviesa susidaro iš mažos volframo vielos spiraliuko, kuris įkaista, kai jį kaitina elektros srovė. Trys labiausiai paplitę kaitrinės šviesos šaltiniai yra standartinės kaitrinės lempos, volframo halogeninės lempos ir atšvauto lempos.

Kilovatas (kW) – įrangos veikimui reikalingos galios matavimo vienetas, lygus vienam tūkstančiui (1000) vatų.

Kilovatvalandė (kWh) – elektros energijos matavimo vienetas, lygus 1000 vatų galios suvartojimui per 1 valandą. Tai dažniausiai naudojamas matavimo vienetas, nurodantis per tam tikrą laiką suvartotos elektros energijos kiekį.

Elektros nuotėkis – energija, kurią sunaudoja elektros energiją vartojanti elektroninė įranga (pvz., televizoriai, vaizdo grotuvai, telefono atsakikliai, bevieliai telefonai ir kt.), kai ji yra išjungta arba budėjimo režime, bet prijungta prie maitinimo šaltinio.

Liumenas – šviesos srauto iš lempos matavimo vienetas. Pavyzdžiui, 100 vatų kaitrinė lempa išskiria apie 1750 liumenų.

Užimtumo jutiklis – valdymo įrenginys, kuris jaučia judesį kiekvienoje erdvėje ir naudojamas šviesai įjungti arba išjungti.

Atsinaujinančioji energija – neišsenkantys arba laikui bėgant atsinaujinančios energijos ištekliai. Tai saulės, vėjo, geoterminė, vandens ir biomasės energija. Atsinaujinančiosios energijos ištekliai taip pat apima kai kuriuos eksperimentinius arba mažiau išvystytus šaltinius, pvz., potvynių energiją, jūros sroves ir vandenynų terminius gradientus.

Modernizavimas – jau pagamintos įrangos, transporto priemonių ar įrenginių modifikavimas, siekiant juos pritaikyti naujiems reikalavimams ar patobulinti.

Smogas – dūmų ir cheminių garų sustiprintas ir patamsintas rūkas; taip pat fotocheminis rūkas, susidarantis dėl ultravioletinių saulės spindulių poveikio atmosferai, užterštai angliavandeniliais ir azoto oksidais iš automobilių išmetamųjų dujų.

Saulės energija – iš saulės spindulių gaminama elektros energija.

Termostatas – automatinis valdymo įrenginys, reaguojantis į temperatūrą ir paprastai naudojamas nustatytam temperatūros lygiui palaikyti, reguliuojant šildymo, vėdinimo ir oro kondicionavimo sistemą.

Vatas – elektros energijos matavimo vienetas tam tikru laiko momentu, kaip pajėgumas arba poreikis.

Aplinkai nekenksmingi energijos šaltiniai

Ekologiškai priimtini energijos šaltiniai paprastai vadinami atsinaujinančiais energijos šaltiniais, nes jie yra tvarūs energijos šaltiniai, kurie daro palyginti mažą poveikį aplinkai ir kelia mažą pavojų žmonių sveikatai. Ekologiškai priimtini energijos šaltiniai yra:

- Saulė
- Vėjas
- Mažo poveikio hidroenergija
- Geoterminė
- Biomasė

5.2. Pagrindinės energijos taupymo kliūtys ir jų įveikimo būdai

Energijos sąmoningumas – tai supratimas apie energijos suvartojimą ir energijos taupymo būdus. Sąmoningumas gyvenamuosiuose ir viešuosiuose pastatuose yra susijęs su dujų ir elektros energijos suvartojimu. Tai reiškia žinojimą, kiek energijos suvartoja prietaisai, koks jų efektyvumas ir kaip veikla veikia energijos suvartojimą.

Galima išskirti tris kliūčių, trukdančių įgyvendinti pastatų renovacijos strategijas, kategorijas:

Teisinės kliūtys

- Yra kelios viešojo administravimo institucijos, atsakingos už pastatus, tačiau jų pareigos ir departamentų taisyklės nėra suderintos.
- Integruotos nacionalinės strategijos, skirtos tvariems energijos sprendimams įgyvendinti, trūkumas.

Ekonominės kliūtys

- Nepakankamas finansavimas pastatų renovacijos darbams;
- Nepakankamos privačios investicijos į pastatų renovaciją;
- Didelės energijos paslaugų bendrovių (ESCO) išlaidos;
- Paklausa technologijoms ir mažesniai energijos suvartojimui pastatuose, dėl ko kyla kainos;
- Atlikti prastos kokybės apdailos remontai;
- Subsidijuojamos energijos kainos.

Įgūdžių ir profesinio pasirengimo trūkumas

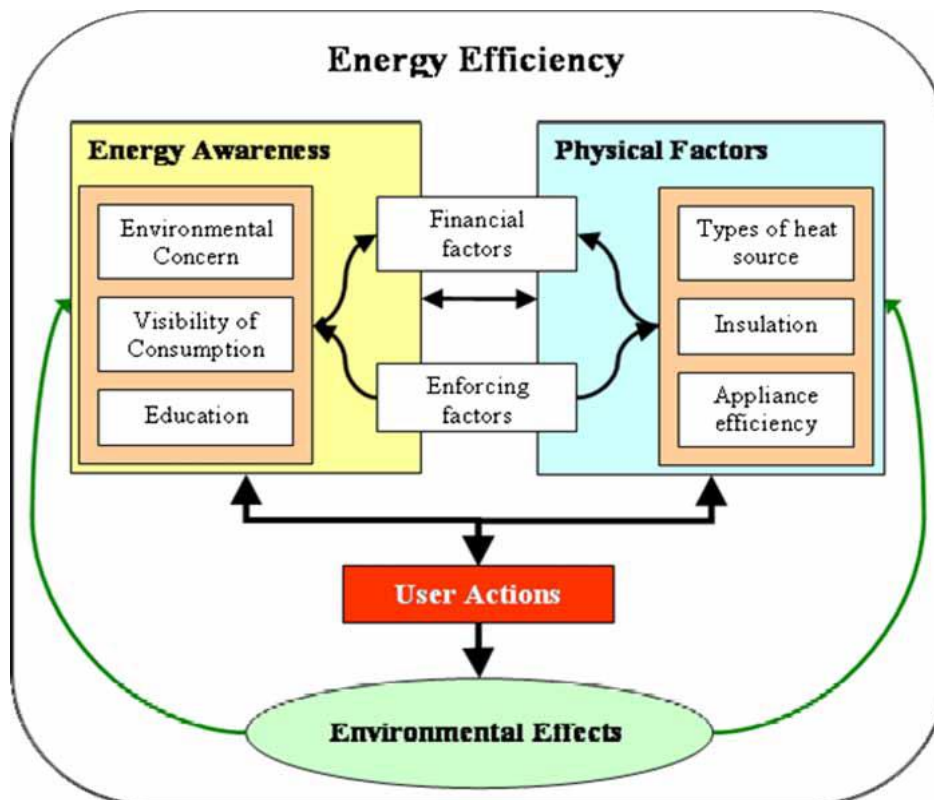
- Trūksta kvalifikuotų specialistų, gebančių taikyti energinio efektyvumo technologijas ir sistemas, taip pat trūksta žinių apie atsinaujinančių energijos šaltinių integravimą.

Žinių stoka apie energijos taupymą ir pastatų energinio valdymo gerinimą

- Daugelis vartotojų neturi pakankamų žinių, kaip efektyviai taupyti energiją ar optimizuoti pastatų energijos vartojimą.

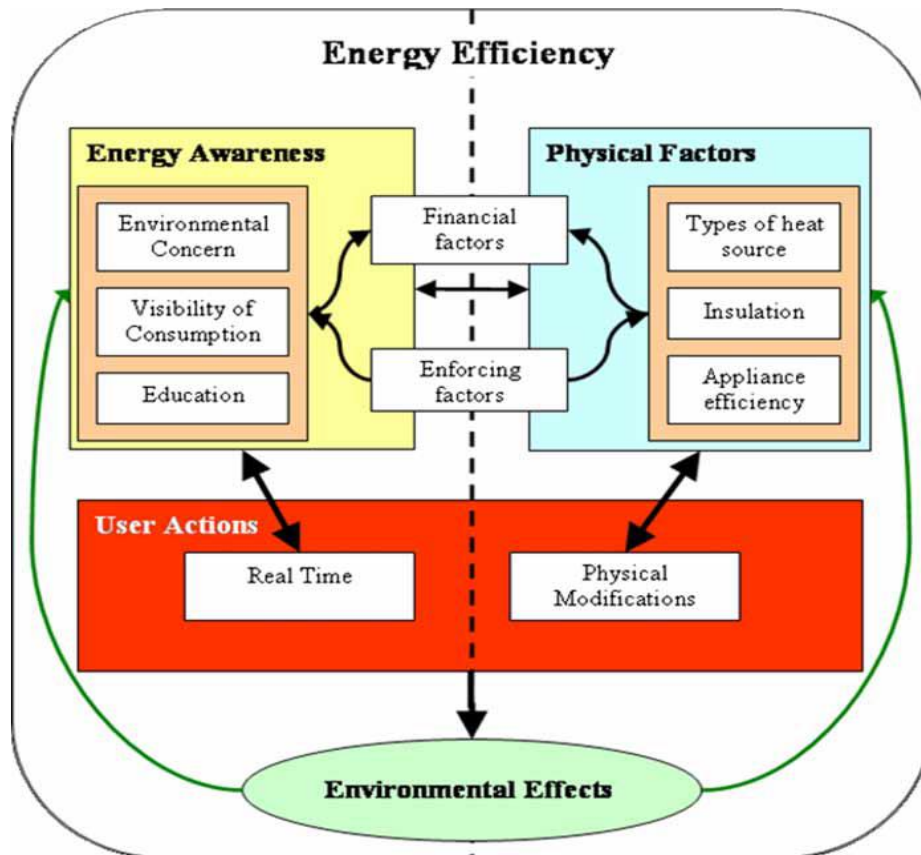
Energijos vartojimo sąmoningumui įtaką darantys veiksniai

Energijos sąmoningumą lemia keli veiksniai, vienas iš svarbiausių – energijos suvartojimo matomumas.



Manoma, kad didesnis matomumas gali sumažinti energijos suvartojimą iki 20 %. Veiksniai, kurie dėl savo pobūdžio didina informuotumą apie energiją, yra finansiniai ir privalomi. Energijos suvartojimą labai veikia tai, kiek finansiškai suinteresuoti yra gyventojai. Poveikis aplinkai taip pat gali didinti informuotumą apie energiją, nes vis daugiau žmonių pradeda galvoti apie tai, kokį poveikį jų energijos suvartojimas daro aplinkai. Šis veiksnys yra įvairus ir labai priklauso nuo to, kiek asmuo yra ekologiškai sąmoningas.

Fiziniai veiksniai



Namų savininkai gali taikyti daugybę energijos taupymo priemonių, kad padidintų energijos vartojimo efektyvumą. Toliau pateikiamame sąrašė išvardytos dažniausiai taikomos ir veiksmingiausios fizinės namų pakeitimų priemonės:

- ✓ *Izoliacijos gerinimas*: palėpės ir sienų oro tarpų izoliacija, šilumą atspindinčių medžiagų montavimas už radiatorių, karšto vandens talpyklos termoizoliacinis apvalkalas, sandarinimas nuo skersvėjų, dvigubo stiklo langai ir pan.
- ✓ *Energiją taupančių prietaisų naudojimas*: energiją taupančios lemputės, energiškai efektyvios skalbimo mašinos, katilai ir kita buitinė technika – reikėtų rinktis produktus, pažymėtus energiją taupančių gaminių ženklu ar turinčius aukštus energinio efektyvumo rodiklius.

Kaip galima įveikti šias kliūtis ar barjerus?

Pirma, anksčiau pateiktas kliūčių kategorijas galime suskirstyti į dvi dideles kategorijas:

- kliūtys, kurios nėra tiesiogiai susijusios su mumis ir kurias mes galime laiku, netiesiogiai paveikti,

- kliūtys, kurios yra susijusios su mumis ir kurias mes galime tiesiogiai, per trumpą laiką, dažnai su minimaliomis pastangomis, paveikti.

Pastaroji kategorija yra tiesiogiai mūsų galios ribose, ir čia mes kalbėsime apie veiksmus ir priemones, kurių imamės namuose ar darbo vietoje, siekdami sumažinti energijos suvartojimą.

Viešosios institucijos rengia įvairias kampanijas, skirtas informuoti visuomenę apie energijos taupymo svarbą, kuriose taip pat pateikiami praktiniai, nedelsiant įgyvendinami sprendimai, reikalaujantys minimalių pastangų, siekiant racionalizuoti energijos vartojimą. Tokios kampanijos vyksta internete, televizijoje ir radijo stotyse, institucijų ar energetikos bendrovių interneto svetainėse arba iš namų į namus, platinant skrajutes ir plakatus (pavyzdžiui, žr.: [Campanii 1](#) ; [Campanii 2](#)).

Analizuojant produkto poveikį aplinkai, atsižvelgiama į medžiagas, iš kurių jis pagamintas, ir procesą, kurį jis praėjo, kol pateko į parduotuvių lentynas. Nuo maisto iki elektronikos – viskas praėjo procesą, kurio metu buvo naudojama elektros energija.

Pateikiame 10 žingsnių, kuriais galite taupyti elektros energiją ir taip sumažinti savo poveikį aplinkai. Kai kurios siūlomos priemonės taip pat padeda sumažinti mėnesines elektros sąskaitas.

1. Išjunkite šviesą



Kiek kartų esate išėję iš namų ir palikote įjungtą šviesą? Tai neigiamai veikia ne tik planetą, bet ir jūsų elektros sąskaitas. Pavyzdžiui, biure galite įprasti išjungti šviesą patalpose, kur nėra žmonių.

2. Naudokite judesio jutiklius



Judesio jutikliai yra labai naudingi tinkamose vietose, pavyzdžiui, pastato laiptinėje ar ties kiemo įėjimu. Šviesa automatiškai išsijungia po jūsų nustatyto laiko, kai niekas nepraeina pro jutiklį.

3. Pirkite LED lemputes



Jos padeda taupyti elektrą, tarnauja ilgiau ir yra saugesnės mūsų sveikatai nei neoninės lempučių, ypač akių sveikatai dėl jų skleidžiamos šviesos tipo.

4. Išjunkite elektroninius prietaisus, kai jų nenaudojate



Ar žinojote, kad, palikdami prietaisus įjungtus, kai jų nenaudojate, galite sumokėti papildomai 36 eurus per metus už elektrą? Elektros energijos srityje veikiančios įmonės duomenimis, budėjimo režimu esantis prietaisas gali sunaudoti nuo 40 % iki 70% energijos, kurią sunaudotų veikdamas. Norėdami sumažinti elektros energijos nuostolius, rinkitės efektyvius buitinius prietaisus, A energijos klasės, ir išjunkite prietaisus, kurių nenaudojate.

5. Skalbkite skalbinius arba indus, kai skalbimo ar indų plovimo mašina yra pilna



Įsitikinkite, kad skalbimo mašina visada yra pilna – taip ne tik sutaupysite elektros energijos, bet ir vandens. Be to, kuo žemesnė skalbimo temperatūra, tuo mažesnis energijos suvartojimas. Jei įmanoma, rinkitės trumpiausią skalbimo programą.

Wash your clothes with a full load of the washing machine



6. Laikykite elektroninius prietaisus geros būklės



Gera prižiūrėti elektros prietaisai veikia efektyviai ir nenaudoja daugiau elektros energijos nei turėtų.

8. Įrenkite programuojamą termostatą



Automatizavę namų šildymą, galite žymiai sumažinti šildymo ir elektros sąskaitas. Pavyzdžiui, termostatą galite nustatyti žemesnei temperatūrai, kai išeinate iš namų kelioms valandoms.

9. Dieną naudokite kuo daugiau natūralią šviesą kambariams apšviesti

Rinkitės užuolaidas iš permatomų audinių ir šviesių spalvų žaliuzes.

10. Apšvieskite tik tą kambario vietą, kurioje vykdate savo veiklą.

Vietoj vieno didelio galingumo šviesos šaltinio, įrengto ant lubų, rinkitės kelis mažesnio galingumo šviesos šaltinius, kuriuos galite naudoti apšvietimui.

11. Didelės galios šviesos šaltiniams naudokite jungiklius su nuolatiniu maitinimo įtampos reguliavimu.

Tokiu būdu galėsite nuolat reguliuoti šviesos šaltinio šviesos intensyvumą ir taip sumažinti suvartojamos elektros energijos kiekį. (<https://hartareciclariei.ro/noutati/10-pasi-prin-care-poti-economisi-energie-electrica/>)

12. Sienas dažykite šiltomis spalvomis, kad sukurti šviesesnę natūralią aplinką.

13. 3–4 kartus per metus nuvalykite lempas, nes nešvarumai mažina šviesos efektyvumą.

14. Fotovoltinių plokščių naudojimas

Fotovoltinės saulės baterijos yra vis labiau populiarus pasirinkimas įmonių, norinčių taupyti energiją ir būti mažiau priklausomomis nuo elektros kainų svyravimų. Nors visiškai nepriklausomybės nuo energijos pasiekti labai sunku, įmonės gali sutaupyti nuo 40 iki 70 % elektros sąnaudų, naudodamos energiją savo reikmėms. Kita vertus, kai saulės kolektoriai pagamina daugiau energijos, nei reikia įmonės veiklai, perteklinė energija gali būti perduota į paskirstymo tinklą ir už ją gauta kompensacija.

15. Darbuotojų mokymas

Mokykite savo darbuotojus apie elektros energijos taupymo įmonėje svarbą ir nustatykite taisykles bei protokolus, kaip efektyviai naudoti išteklius. Surinkite ir aiškiai paskirstykite kiekvieno darbuotojo pareigas.

16. Naudokite automatizavimą

Namų automatikos srityje yra jutiklių, kurie reguliuoja šviesos intensyvumą, kai žmonės yra kambaryje, arba išjungia šviesą, kai kambaryje nėra žmonių. Taip pat yra jutiklių, kurie nustato saulės spindulių kiekį ir pagal tai reguliuoja lempų intensyvumą, kad apšvietimas būtų tinkamas ir sunaudojama kuo mažiau energijos.

17. Keiskite buitinius prietaisus

Lempučių, prietaisų ir įrangos priežiūra įmonėje yra labai svarbi, nes blogos būklės prietaisai sunaudoja daugiau energijos. Rekomenduojama pirkti mažai energijos suvartojančius produktus, kad ilgainiui sutaupytumėte. Seni prietaisai paprastai sunaudoja daugiau energijos nei naujos kartos prietaisai.

18. Racionalus oro kondicionavimo naudojimas

Būtina, kad biure būtų ideali temperatūra, tačiau nereikia pernelyg naudoti oro kondicionavimo. Paprastai vasarą temperatūra turėtų būti apie 23–24 laipsnius Celsijaus, tačiau šie skaičiai yra orientaciniai ir reikia atsižvelgti į darbuotojų veiklą. Oro kondicionierius tikrinkite kas ketvirtį.

19. Palyginkite elektros energijos tarifus

Rinka yra liberalizuota, todėl galite bendradarbiauti su tiekėju, kuris siūlo mažiausią elektros kainą, geriausiai atitinkančią įmonės poreikius.

20. Senos šildymo sistemos keitimas

21. Namų apšiltinimas termoizoliacija, siekiant išvengti energijos nuostolių ir paversti namą pasyviuoju namu.

5.3. Keletas pagrindinių energijos taupymo ir energijos vartojimo efektyvumo didinimo metodų ir strategijų

Be ankstesniame punkte minėtų energijos taupymo metodų, yra ir sudėtingesnių sprendimų bei strategijų, kuriems įgyvendinti reikia didesnių investicijų į pastato energijos vartojimo efektyvumą ir atsinaujinančių energijos išteklių naudojimą. Ankstesniame punkte minėjome sprendimus, kaip įveikti kai kurias energijos taupymo kliūtis, paprastus sprendimus, kurių daugelis žmonių net nesvarsto.

Dabar pateiksime sudėtingesnes, platesnes strategijas ir sprendimus, kurie apima energijos taupymą ir atsinaujinančiųjų energijos išteklių naudojimą. Šie sprendimai taip pat reikalauja šiek tiek didesnių laiko ir pinigų investicijų, tačiau nauda yra akivaizdi, o sąskaitos sumažėja labai žymiai. Be to, poveikis aplinkai yra teigiamas. Fiziniai ir juridiniai asmenys gali pasinaudoti nemokamų lėšų programomis, pagal kurias piniginis įnašas arba naudos gavėjo įnašas yra nedidelis arba netgi finansiškai nereikalingas.

Kai kurios programos, skirtos energijos vartojimo efektyvumui, energijos taupymui ir atsinaujinančios energijos naudojimui, yra įtrauktos į Nacionalinį gaivinimo ir atsparumo didinimo planą: t.y. *valstybės pagalbos schema, skirta remti investicijas į aukšto efektyvumo kogeneraciją centralizuoto šildymo sektoriuje; valstybės pagalbos schema, skirta remti investicijas į naujų elektros energijos gamybos pajėgumų iš atsinaujinančių vėjo ir saulės energijos šaltinių įrengimą, su integruotomis saugojimo įrenginiais arba be jų*, arba kita kvietimas: *RePowerEU, Investicijos: 7 – Kuponų skyrimo schema namų ūkių energijos vartojimo efektyvumui didinti, I kryptis – Renovacija, skirta energijos vartojimo efektyvumui didinti, kartu įrengiant saulės kolektorius vienos šeimos gyvenamuosiuose pastatuose, tik energijos neturintiems namų ūkiams ir pažeidžiamiems energijos vartotojams*. Dažniausiai individualių naudos gavėjų naudojamos programos yra šiltnamio tipo programos. Viešosios institucijos dažnai rengia kampanijas, skirtas gyventojams informuoti apie energiją vartojančių pastatų privalumus ir atsinaujinančiosios energijos sprendimų, kurie yra daug praktiškesni ir labai pigūs, naudą.



Šios Europos valstybių vykdomos energijos vartojimo efektyvumo programos taip pat apima informavimo ir švietimo apie energijos taupymo ir atsinaujinančiųjų energijos išteklių naudojimo svarbą komponentą.

Toliau pateiktuose skyriuose siekiama pristatyti keletą sprendimų ir strategijų, apimančių kompleksines priemones pastato energiniam efektyvumui didinti, nepriklausomai nuo to, ar pastatas yra gyvenamasis, ar viešasis.

Kolektoriai

Saulės terminių energijos sprendimų matomiausios dalys yra kolektoriai. Be vakuuminių vamzdinių kolektorių, įmonė *Viessmann* taip pat siūlo plokščiuosius kolektorius, skirtus gyvenamiesiems, komerciniams bei savivaldybių pastatams. Abi kolektorių rūšys yra panašios tuo, kad naudoja nemokamą ir beveik visur prieinamą saulės energiją šildymui bei karšto vandens ruošimui.

Be to, jie pagaminti iš korozijai ir ultravioletiniams spinduliams atsparių medžiagų. Vis dėlto saulės kolektorių konstrukcija ir veikimo principas skiriasi.



Šilumos siurbLIAI

Šilumos siurbLIAI yra pirmasis pasirinkimas tiems, kurie siekia sumažinti šildymo išlaidas ir generuoti šilumą aplinkai draugiškesniu būdu. Aplinkos sąlygos užtikrina šilumos siurbLIAms neribotą ir nemokamą energijos tiekimą, reikalingą jų veikimui. Ši pilnavertė šildymo sistema reikalauja minimalios energijos varikliams ir siurbLIAms, kad pagaminta energija būtų efektyviai panaudojama. Šilumos siurbLIAI veikia nepriklausomai nuo iškastinio kuro ir aktyviai prisideda prie CO₂ emisijų mažinimo bei klimato apsaugos.



➤ Šilumos siurbliai buitiniam karštam vandeniui ruošti

Šilumos siurbliai karštam vandeniui ruošti arba buitinio karšto vandens šilumos siurbliai naudoja aplinkoje jau esančią šiluminę energiją karštam vandeniui ruošti. Jie taip pat tinka optimaliai vartoti fotovoltinių sistemų savaime pagaminamą energiją ir gali būti prijungti prie esamos oro paskirstymo sistemos.

➤ Šilumos siurblio buitiniam karštam vandeniui konstrukcija ir veikimo principas

Šilumos siurblių buitiniam karštam vandeniui ruošti sudaro įrenginys, kuriame yra visi svarbūs šilumos atgavimo proceso komponentai. Tai garintuvas, kompresorius, kondensatorius ir buitinio karšto vandens cilindras. Priklausomai nuo versijos, integruojamas papildomas saulės šilumokaitis, prie kurio galima prijungti saulės kolektorius.

Šilumos siurblys energiją šildymui gauna iš aplinkos. Dėl to jis taip pat vadinamas aplinkos šildymu. Bet kaip veikia šilumos siurblys? Principas toks pat kaip šaldytuvo, tik atvirkštinis. Šaldytuvas iš maisto, t. y. iš šaldytuvo vidaus, paima šiluminę energiją ir perduoda ją į išorę, o šilumos siurblys daro atvirkščiai. Jis iš aplinkos už pastato paima šiluminę energiją ir paverčia ją naudinga patalpų šildymui. Be patalpų ar lauko oro, šilumos siurblys gali išgauti šiluminę energiją iš gruntinio vandens ir dirvožemio.

➤ Šilumos siurblio konstrukcija ir veikimo principas

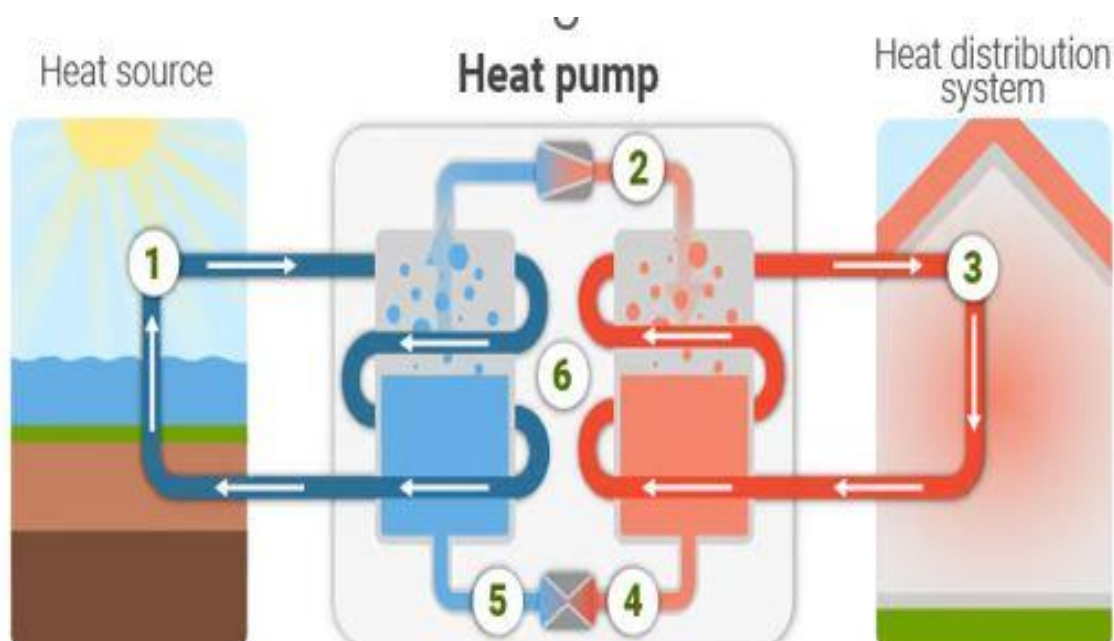
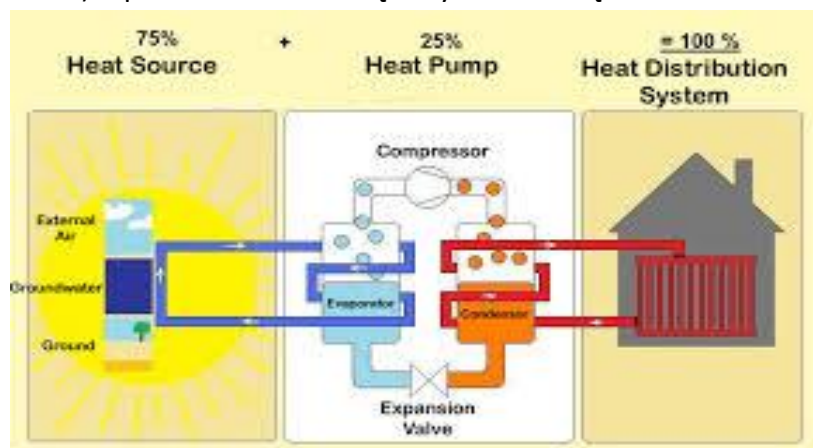
Nepriklausomai nuo naudojamo ekologiško energijos šaltinio, šilumos siurblio sistema susideda iš trijų dalių:

- Šilumos šaltinio sistema: išgauna energiją iš aplinkos.
- Šilumos siurblys: paverčia aplinkos šilumą naudinga energija.
- Šilumos paskirstymo ir kaupimo sistema: paskirsto ir kaupia šilumą pastate.

Tik sąveikaujant šilumos siurblio komponentai naudoja aplinkos energiją. Procesas prasideda nuo šilumos šaltinio sistemos. Geoterminių šilumos siurblių atveju čia cirkuliuoja vandens ir antifrizo mišinys – dirvožemis, kuris yra šildomas. O oro-vandens šilumos siurbliai per ventiliatorių įsiurbia išorės orą. Dirvožemis ir išorės oras patenka į šilumos siurbį. Vadinamajame šaldymo cikle siurblys pakelia temperatūrą, prieš perduodamas šilumą į paskirstymo sistemą, sudarytą iš šildymo plokščių arba radiatorių, arba laikinai saugo buferiniame arba karšto vandens rezervuare.

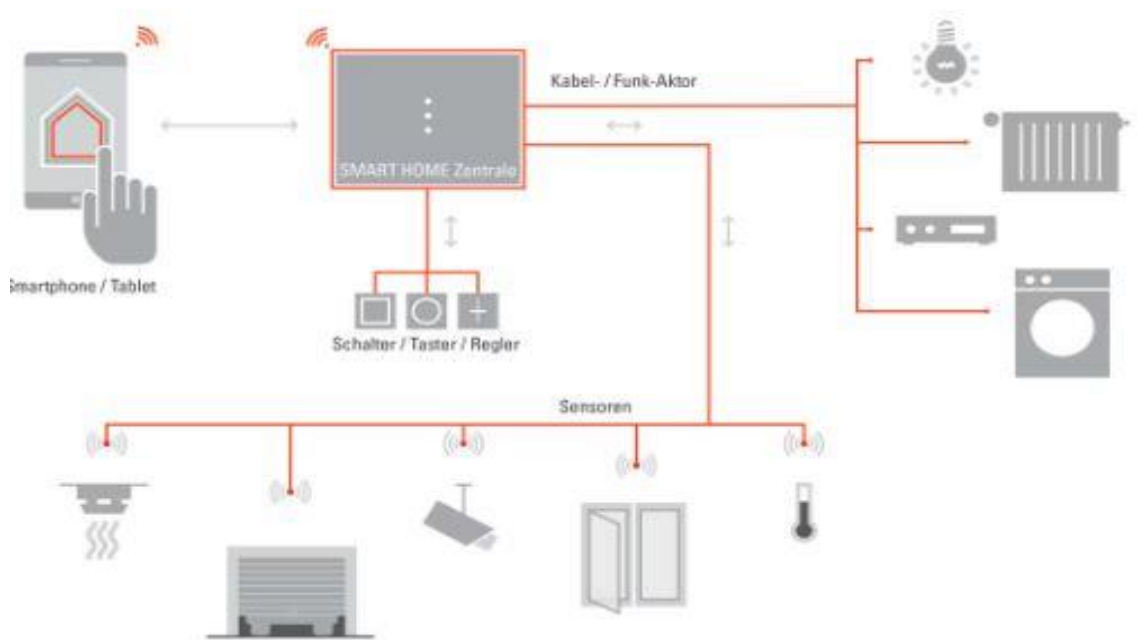
➤ Kaip veikia žemės/vandens šilumos siurblys?

Kaip ir visi kiti šilumos siurbliai, žemės/vandens šilumos siurblys veikia pagal tą patį principą: pirmiausia iš žemės išgaunama šiluminė energija, kuri perduodama šaldymo agentui. Jis išgaruoja ir toliau suspaudžiamas kompresoriaus pagalba. Tai padidina ne tik jo slėgį, bet ir temperatūrą. Susidariusi šiluma absorbuojama šilumokaičiu (kondensatoriumi) ir perduodama toliau į šildymo sistemą.



Išmaniojo namo sprendimas

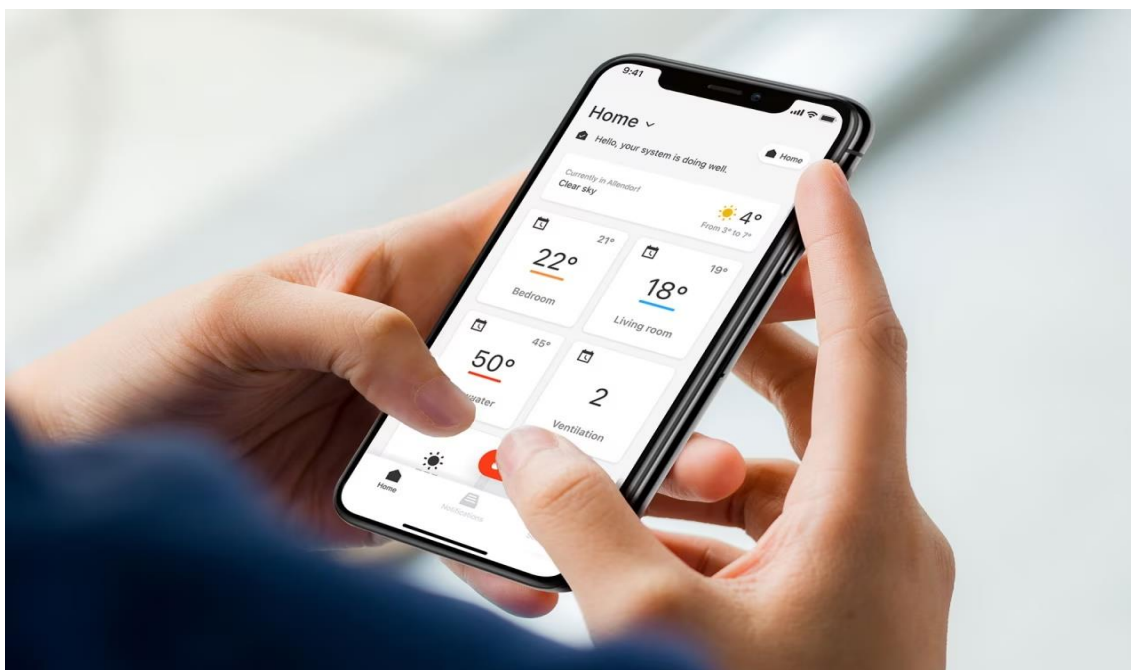
Kalbant apie skaitmeninimą, nuolat kartojasi vienas terminas: išmanusis namas. Dauguma žmonių išmaniuoju namu vadina namą, kuriame daiktai bendrauja tarpusavyje ir gali būti valdomi per interneto ryšį turinčius mobiliuosius įrenginius, pvz., išmaniuosius telefonus, planšetinius kompiuterius ir balso asistentus. Tačiau tai yra kur kas daugiau. Išmaniuose namuose taip pat galima optimaliai matuoti ir stebėti energijos srautus laikui bėgant. Tai gali padėti nustatyti galimas taupymo galimybes. Bet kaip iš tikrųjų veikia išmanieji namai ir kaip į juos galima integruoti šildymo sistemas?



- Įvadas: programa paleidžiama naudojant išmanųjį telefoną ar planšetinį kompiuterį. Atsidaro vartotojo sąsaja, kurioje rodomos daugybė funkcijų, įskaitant norimos temperatūros nustatymą. Paliesdamas atitinkamą sąsają, programos vartotojas gali duoti komandą.
- Apdorojimas: kiekvienuose išmaniuosiuose namuose yra išmaniųjų namų valdymo centras. Programėlės atveju jis taip pat vadinamas interneto sąsaja. Per *Wi-Fi* duotas nurodymas (pasiekti norimą temperatūrą) yra priimamas ir apdorojamas šiame valdymo centre. Be *Wi-Fi*, išmanieji namų prietaisai naudoja ir kitus perdavimo standartus, pvz., *Bluetooth*, *Z-Wave* ir *KNX*, pastarasis yra laidinis sprendimas.
- Išvestis: po apdorojimo komanda vykdoma naudojant išvesties įrenginį. Mūsų pavyzdyje tai yra šildymo sistema, kuri transportuoja šildymo vandenį į radiatorius, kol pasiekama nurodyta norima temperatūra. Priklausomai nuo

išvesties įrenginio, programos naudotojas informuojamas apie komandos vykdymo eigą ir rezultatą.

Be minėto pavyzdžio, praktikoje yra ir kitų *Smart Home* įrenginių taikymo sričių, pvz., lemputės, muzikos sistemos ir įėjimo durys. Kiti pavyzdžiai – robotai dulkių siurbliai, išmaniosios skalbimo mašinos, stebėjimo kameros ir net kavos aparatai. Naudodami šiuos įrenginius, namų savininkai siekia keletą tikslų, tačiau svarbiausi iš jų – energijos taupymas, komforto ir saugumo didinimas.



Mažėjant elektros energijos įsigijimo tarifams, savarankiško vartojimo sistemų įrengimas tampa vis labiau pagrįstas ir racionalus sprendimas. Tačiau svarbu, kad naujoji sistema būtų pritaikyta konkrečiam pastatui ir jo elektros poreikiams, siekiant užtikrinti ekonominį efektyvumą. Norint, kad savarankiškai pagaminta, aplinkai draugiška elektros energija visuomet rastų vartotoją, verta diegti vieningą energijos valdymo sprendimą. Pavyzdžiai:

Saulės fotovoltinė sistema + energijos kaupimo įrenginys + šilumos siurblys

Fotovoltinės sistemos energija yra kaupiama energijos kaupimo įrenginyje ir tiesiogiai naudojama elektros energijos vartotojams, pvz., šilumos siurbliui. Esant energijos pertekliui, energija laikinai kaupiama energijos kaupimo įrenginio baterijoje ir vėl išleidžiama, kai to reikia. Taigi namas ir šilumos siurblys daugiausia maitinami elektros energija, kuri yra tvariai ir efektyviai gaminama ant stogo.

Saulės fotovoltinė sistema + energijos kaupimo įrenginys + kuro elementais varomas šildytuvas

Naudojant saulės fotovoltinę sistemą kartu su šildytuvu, veikiančiu kuro elementų principu, gaunamos dvi energijos gamybos priemonės, kurios puikiai papildo viena kitą. Vasaros metu fotovoltinė sistema generuoja elektros energiją namams (bei, esant poreikiui, elektriniam automobiliui). Žiemos sezonu kuro elementų pagrindu veikiantis šildytuvas, dėl ilgesnio veikimo laiko, aprūpina daugiau elektros energijos. Tai leidžia namams (ir, esant poreikiui, elektriniam transportui) būti aprūpintiems savarankiškai pagaminta energija visus metus. Tokiu būdu didėja savarankiškumas ir mažėja elektros energijos kaštai.

Saulės fotovoltinė sistema + energijos kaupimo įrenginys + elektrinė šildymo sistema ir buitinio karšto vandens ruošimas

Visiškai elektrinėje sistemoje fotovoltinės sistemos pagaminta energija naudojama elektros šilumos generatoriams, pvz., infraraudonųjų spindulių šildymui, grindiniam šildymui ar buitiniam karšto vandens šildymui. Energijos perteklius laikinai saugomas energijos kaupimo įrenginyje. Taigi namuose, kuriuose yra tiek elektrinis patalpų šildymas, tiek buitinis karšto vandens šildymas, galima pasiekti aukštą savarankiškumo ir tvarumo lygį bei mėgautis infraraudonųjų spindulių šilumos privalumais ir mažu budėjimo režimo energijos suvartojimu.

Energijos kaupimo įrenginio įrengimas esamoje fotovoltinėje sistemoje

Sistemos naudotojai gauna fiksuotą mokestį 20 metų už elektros energiją, eksportuojamą į tinklą. Pasibaigus atsinaujinančių energijos išteklių įstatymo subsidijai jūsų esamai fotovoltinei sistemai, viešieji tinklų operatoriai nebėra įpareigoti priimti jūsų pagamintos elektros energijos. Be to, „tiesioginė prekyba“, kai savarankiškai pagaminta energija parduodama elektros biržoje, ne visada yra ekonomiškai įgyvendinama. Dėl komponentų didelio lankstumo esama fotovoltinė sistema gali būti sujungta su energijos kaupimo įrenginiu į sisteminių sprendimą. Esant poreikiui, sistema lengvai išplečiama papildomomis baterijų moduliais.

Be įprastinių elektros energiją naudojančių buitinių prietaisų, savos elektros energijos suvartojimą galime padidinti, pavyzdžiui, elektra valdomu buitiniu karšto vandens šilumos siurbliu. Tai puikus priedas, užtikrinantis malonų karšto geriamojo vandens komfortą. Naudojant tik pačios pagamintą elektros energiją, sumažėja eksploatacijos išlaidos. Elektra valdomas mechaninis vėdinimo sistema taip pat padidina mūsų gerovę

ir komfortą namuose bei žymiai prisideda prie pastato konstrukcijos išsaugojimo, užtikrinant švarų, šviežią orą ir optimalų drėgmės lygį.

Kokio dydžio turi būti energijos kaupimo įrenginys?

Nesvarbu, ar sistema yra nauja, ar esama, tinkamas energijos kaupiklio dydis yra lemiamas veiksnys. Energijos kaupiklis turėtų turėti pakankamą talpą, kad galėtų aprūpinti namų ūkį saulės energija nuo vakaro iki ryto. Energijos kaupiklio talpa priklauso nuo metinio elektros energijos suvartojimo ir esamos arba planuojamos fotovoltinės (PV) sistemos nominalios galios.

Viena iš rekomenduojamų taisyklių yra tokia:

1 kWp PV sistemos nominalios galios atitinka 1 kWh akumuliatoriaus talpą, kas lygu maždaug 1 000 kWh metinio namų ūkio elektros suvartojimo.

✓ 1 pavyzdys (namų ūkis su šilumos siurbliu):

Namų ūkio ir šilumos siurblio metinis suvartojimas – 8 000 kWh

Planuojama PV sistemos galia – 8 kWp

Rekomenduojamas energijos kaupimo įrenginio talpos dydis – 8 kWh

✓ 2 pavyzdys (namų ūkis su šilumos siurbliu ir elektrine transporto priemone):

Namų ūkio, šilumos siurblio ir elektrinio automobilio metinis suvartojimas – 12 000 kWh

Planuojama PV sistemos galia – 12 kWp

Rekomenduojamas energijos kaupimo įrenginio talpos dydis – 12 kWh

Hidroninis balansavimas – optimaliam šilumos paskirstymui užtikrinti

Radiatoriai pastatuose dažnai įšyla nevienodai. Kuo didesnis atstumas nuo šilumos generatoriaus arba kuo plonesnės šildymo vamzdžių diametras, tuo didesnę pasipriešinimą patiria karštas vanduo tekėdamas sistema. Tai lemia, kad ne visuose radiatoriuose patenka vienodas vandens kiekis, dėl ko kai kurie radiatoriai įšyla labiau nei kiti. Tokiu būdu kiekvieno kambario norimos temperatūros palaikymui reikia didesnių energijos sąnaudų.

Siekiant užtikrinti, kad visi radiatoriai sistemoje būtų aprūpinti tiksliai reikalingu šilumos kiekiu kiekvienam atskiram kambariui, būtina atlikti procedūrą, vadinamą hidroniniu balansavimu.

Nepriklausomi tyrimai parodė, kad šildymo sistemos hidraulinis balansavimas padidina energijos efektyvumą iki 15 procentų. Tai ne tik taupo energiją, bet ir sumažina šildymo išlaidas (<https://www.viessmann.ro/>).

5.4. Pagrindinės programos, priemonės ir keletas įrenginių, skirtų energijos vartojimo efektyvumui didinti

Europoje saulės spindulių energijos intensyvumas svyruoja nuo 200 iki 1000 W/m², priklausomai nuo platumos, metų laikotarpio ir klimato sąlygų. Saulės kolektoriai naudojami šios saulės spindulių energijos surinkimui šildyti uždarams patalpoms, karšto vandens gamybai arba kaip energijos šaltinis šaldymo sistemose.

Sistema, skirta saulės energijos konvertavimui į šiluminę energiją, turi būti optimali tiek našumo, tiek įsigijimo, eksploatavimo kaštų ir ilgaamžiškumo požiūriu. Tradicinė vandens šildymo sistema, naudojanti saulės spindulių energiją, susideda iš šių pagrindinių komponentų:

- Vienas arba keli saulės kolektoriai, kurie gali būti plokštieji, vakuuminiai vamzdeliniai arba vamzdeliai su tiesioginiu vandens šildymu;
- Šilumos perdavimo sistema ir (re)cirkuliacijos sistema; šilumokaitis (jeigu reikia, priklausomai nuo sistemos tipo);
- Karšto vandens kaupimo sistema;
- Valdymo ir kontrolės sistema;
- Pagalbinė šildymo sistema, kuri užtikrina papildomą šilumos tiekimą situacijose, kai saulės spindulių kiekis yra nepakankamas. Paprastai ji susideda iš elektrinio šildytuvo arba gamtinių dujų šildymo įrangos.

Saulės šilumos tiekimo sistemos gali būti skirstomos į dvi pagrindines kategorijas: aktyvias ir pasyvas.

- Aktyviosios sistemos naudoja valdymo ir kontrolės sistemas bei siurblius, kurie cirkuliuoja vandenį arba šilumos nešėją per saulės kolektorių. Šios sistemos skirstomos į dvi pogrupius:
 - Tiesioginės aktyvios saulės sistemos, kurios siurbia specialiai skirtą vandenį tiesiogiai į saulės kolektorių tolimesniam naudojimui. Jos rekomenduojamos naudoti geografiniuose regionuose, kur nėra šalčio pavojaus. Prieš prasidedant šaltesniam laikotarpiui, sistema turi būti ištuštinama.
 - Netiesioginės aktyvios saulės sistemos, kurios turi uždara grandinę, kurioje cirkuliuoja šilumos nešėjas (dažniausiai vanduo, sumaišytas su antifrizo skysčiu), kurio dalis yra saulės kolektoriai.
- Išlaikymo, patikimumo ir kainos atžvilgiu pasyviosios sistemos yra pranašesnės už aktyvias, kadangi jos neturi elektros komponentų ir yra konstrukciškai

paprastesnės. Tačiau yra keletas trūkumų, kuriuos būtina įvertinti renkant ar projektuojant pasyvią sistemą:

- Jų efektyvumas yra mažesnis nei aktyviųjų sistemų;
- Vandens talpa turi būti įrengta aukščiau už saulės kolektorių;
- Kadangi nėra šaltio apsaugos, šios sistemos neveikia šaltuoju metų laiku (reikia išleisti vandenį iš grandinės ir sistemos neveikti žiemą);
- Regionuose, kur naudojamas kietas vanduo, ilgainiui vandens grandinėje susidaro kalkių nuosėdos;
- Nesuteikia apsaugos nuo perkaitimo, kuris gali įvykti saulėtomis dienomis, kai pagamintas karštas vanduo nėra sunaudojamas.

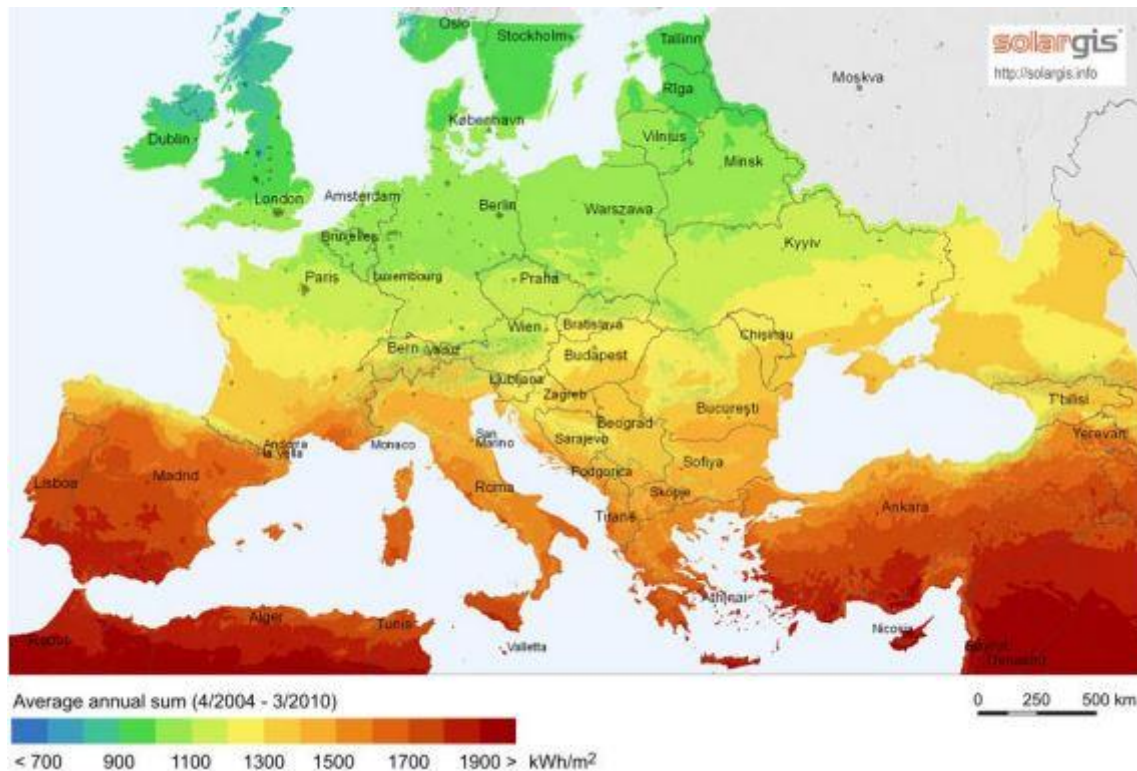
Kolektoriai su vakuuminiais vamzdeliais



Šios kategorijos saulės kolektoriai susideda iš paraleliai išdėstytų vamzdelių (žr. ankstesnį paveikslėlį). Kiekvienas vamzdelis pagamintas iš borosilikatinio stiklo, pasižyminčio gera mechanine atsparumu, ir turi dvigubą sienelę, o erdvė tarp sienelių yra išpūsta vakuumu siekiant sumažinti šilumos nuostolius, kurie galėtų atsirasti dėl šiluminio perdavimo tarp kolektoriaus vamzdelio vidinės dalies ir aplinkos. Vakuumui palaikyti vidinėje dvigubos sienelės dalyje, žemutiniame kampe, yra nuplikytas sidabro ir bario sluoksnis. Šis sluoksnis sugeria įvairius dujas, kurios gali išsiskirti vamzdelio eksploatacijos metu, tokius kaip CO, CO₂, N₂, O₂, H₂O ir H₂, taip išlaikydamos vakuumo būseną. Vakuumo praradimo atveju sluoksnis pakeičia spalvą – nuo sidabro iki baltos,

kas leidžia lengvai nustatyti pažeistus vamzdelius. Remiantis šiais principais, buvo sukurta keletas konstrukcinių variantų.

Palyginti su plokščiais kolektoriais, vakuuminiai vamzdeliai idealiomis sąlygomis pasižymi šiek tiek mažesniu efektyvumu, tačiau jie yra veiksmingesni šaltuoju ir itin šaltu metų laiku, taip pat debesuotomis dienomis. Per metus vakuuminiai vamzdeliai gali pasiekti net iki dvigubai didesnę našumą, palyginti su plokščiais kolektoriais, esant vienodai saulės spindulių paviršiaus plote.



Fotovoltinės ląstelės

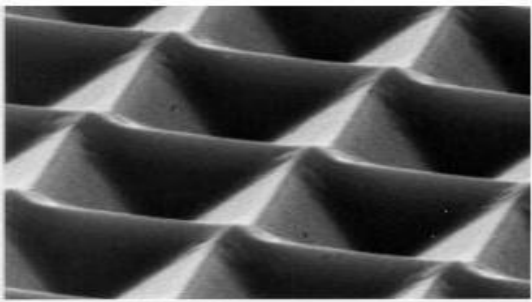
Dažniausiai fotovoltinių elementų gamybai naudojama medžiaga yra silicis. Šiuo metu jų našumas standartinėmis sąlygomis paprastai siekia 25 %.



Kad būtų praktiškai naudingi, saulės elementai (gretimas paveikslas) turi būti sujungti tarpusavyje moduliais (saulės baterijomis).



Paprastai kiekvienas modulis turi 36 elementus, jei jis skirtas 12 V baterijoms įkrauti, arba 60 elementų, jei jis skirtas naudoti gyvenamuosiuose namuose. Didelės komercinės paskirties moduliai paprastai turi kelis 72 saulės elementus. Didėjant elementų skaičiui modulyje, didėja įtampa ir generuojama galia.



Gamintojai naudoja įvairias technologijas, kad maksimaliai padidintų fotovoltinėms baterijoms krintančios šviesos kiekį. Taigi, baterijos paviršius gali būti tekstūruotas, pavyzdžiui, piramidės formos su smailiais galais, kad šviesos spinduliai būtų labiau atspindimi nuo baterijos sienelių ir kuo mažiau grįžtų atgal į aplinką.

Norint įvertinti fotovoltinės sistemos eksploatacinį našumą, būtina žinoti saulės spinduliuotės intensyvumą (irradiaciją) konkrečioje teritorijoje ir tam tikru kampu. Tai reiškia, jog privalo būti sukaupta atitinkama spinduliuotės istorija tame regione. Eksploatacijos metu į fotovoltinės sistemos našumą veikia daugybė veiksnių, kurie lemia nukrypimus nuo standartinių sąlygų metu nustatytų rodiklių. Svarbiausi iš jų yra fotovoltinių elementų degradacija laikui bėgant, dulkių ir kitų teršalų kaupimasis ant modulių paviršiaus, šešėliavimas bei elementų įkaitimas.

Vertinimo procesas apima šiuos etapus:

- Kiekvienam įtakos veiksniai priskiriamas individualus koeficientas, atitinkantis jo sukeltus energijos nuostolius. Pavyzdžiui, jei keitiklis (inverteris) sukelia 10 % energijos nuostolių, jam priskiriamas koeficientas bus 0,9 (90 %, reiškiant tai, kas lieka energijos po keitiklio).
- Bendras fotovoltinės sistemos koeficientas apskaičiuojamas dauginant visus individualius koeficientus. Taip gaunamas sistemos veiklos efektyvumas, kuris vis dėlto neįvertina temperatūros pakilimo sukeltų nuostolių. Statistikos duomenimis, bendras koeficientas siekia apie 0,77.
- Šis bendras koeficientas yra koreguojamas atsižvelgiant į eksploatacinę temperatūrą. Remiantis įvairiomis statistinėmis ataskaitomis, nustatomi temperatūros korekcijos koeficientai (pavyzdžiui, 45 °C įprastai atitinka korekcijos reikšmę 0,91). Taip pat specializuotoje literatūroje yra pateikiamos įvairios lygtys, vadinamos vertimo lygtimis, kurios įvertina temperatūros poveikį sistemos našumo skaičiavimuose.
- Galutinis sistemos našumas apskaičiuojamas padauginus bendrą koeficientą iš gamintojo nurodyto našumo standartinėmis sąlygomis fotovoltiniuose moduluose. Taip gaunamas visos sistemos efektyvumas realiomis eksploatacijos sąlygomis.

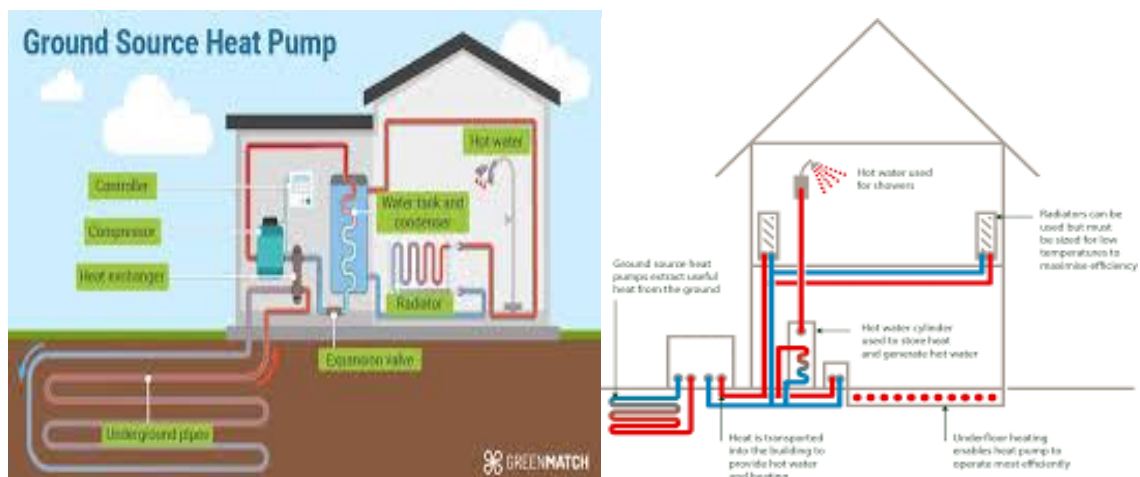
Šilumos siurbliai

Šilumos siurbliai nereikalauja aukštos temperatūros šilumos šaltinių, jų veikimas pagrįstas santykinai pastovia žemės temperatūra, matuojama nuo mažiau nei dviejų metrų gylio iki 100 m, o ten, kur leidžia teisės aktai, – net iki 160 m gylio.

Netoli paviršiaus žemės temperatūra svyruoja tarp 10 ir 16 °C – ji būna žemesnė už oro temperatūrą vasaros metu ir aukštesnė žiemą. Sezoniniai temperatūros svyravimai išnyksta esant 7–12 metrų gyliui dėl žemės šiluminės inercijos.

Žemė naudojama kaip šilumos rezervuaras: vasarą sistemos gali pašalinti šilumą iš pastatų ir perduoti ją gruntui, o žiemą iš žemės paimama šiluma yra sustiprinama ir „perpumpuojama“ į pastatus.

Tarpinis šilumos nešėjas – vanduo, sumaišytas su antifrizo priemaiša, kuris cirkuliuoja vamzdžių sistemoje, dažniausiai įkastoje keliais metrais į žemę, ir atlieka šilumokačio funkciją. Antifrizas gali būti propilenglikolis arba denatūruotas alkoholis. Kadangi propilenglikolis sukelia mažiausią aplinkos taršą galimų nuotėkių atveju, vis daugiau Europos šalių šiam tikslui leidžia naudoti tik šią medžiagą (Maican, E. 2015).



Šilumos siurblio veikimas.

5.5. Geriausia patirtis energijos taupymo ir atsinaujinančiųjų energijos išteklių srityje

5.5.1. Keletas patarimų, kaip pagerinti energijos vartojimo efektyvumą pastatuose ir sumažinti suvartojimą

Šildymo sistemos priežiūra

Kai lauke atvėsta, ateina laikas pradėti vėdinti radiatorius. Neretas atvejis, kai girdisi erzinantys garsai, kartais – stiprus burzgimas ar čirpimas. Tai sukelia oras radiatoriuose. Be triukšmo, aiškus ženklas yra ir tai, kad šildymo sistema neužkaista iki reikiamos temperatūros – radiatoriai lieka visiškai arba iš dalies šalti. Tinkamas veiksmas tokiu atveju – šildymo sistemos vėdinimas (oras išleidimas). Jei to nepadarysite, kai kurios patalpos liks šaltos, o pagaminta šilumos energija bus švaistoma, nes oro burbuliukai šildymo sistemoje trukdo tinkamai paskirstyti šilumą. Žemiau pateikiame aiškias instrukcijas, kaip lengvai patiems išleisti orą iš šildymo sistemos.

➤ Kodėl svarbu valyti (vėdinti) šildymo sistemą?

Šildymo sistema iš esmės yra uždaras šildymo kontūras, kuriuo cirkuliuoja karštas vanduo. Pradinis taškas yra katilas arba šilumos generatorius. Ten vanduo pašildomas ir paskui nukreipiamas vamzdžių sistema į atitinkamas patalpas, kur jis teka per radiatorius. Šie, savo ruožtu, perduoda šilumą į aplinkinį orą.

Norint užtikrinti sklandų veikimą, karštas vanduo turi būti optimaliai paskirstytas. Tačiau tai neįmanoma, jei sistemoje yra oras, nes oras šilumą perduoda kur kas prasčiau nei vanduo. Dėl to kai kurie radiatoriai įkaista daugiau nei kiti. Nemalonus šalutinis poveikis yra burzgimo garsas, kuris daugeliui namų savininkų trukdo ramiai miegoti. Be to, smulkūs oro burbuliukai mažina sistemos efektyvumą.

Šildymo sistemos vėdinimas ilgainiui taupo pinigus, nes radiatorius, kuris negauna pakankamai karšto vandens, sunaudoja daugiau energijos. Norint pasiekti reikiamą temperatūrą, dažniausiai stiprinama termostatinio vožtuvo nustatymas, o tai lemia didesnes išlaidas.

➤ Kokie įrankiai reikalingi šildymo sistemai vėdinti?

Prieš pradėdant vėdinti sistemą, reikėtų pasiruošti keletą įrankių, kuriuos dažniausiai galima rasti kiekvienuose namuose.

Reikalingi įrankiai:

- stiklinė, puodelis arba indelis
- šluostė ar skudurėlis
- radiatorinių vožtuvų vėdinimo raktelis

Vėdinimo raktelį galima įsigyti už prieinamą kainą iš šildymo sistemos montuotojo arba statybinių prekių parduotuvės. Dažniausiai tai yra standartinis žiedinis veržliaraktis. Kai kuriuos vožtuvus galima atidaryti ir įprastu plokščiu atsuktuvu. Skudurėlis ir indelis reikalingi karšto vandens surinkimui.

- ✓ Žingsnis po žingsnio instrukcija

Norint tinkamai išleisti orą iš šildymo sistemos, pakanka pasiruošti aukščiau minėtus įrankius ir atlikti šiuos 7 paprastus žingsnius:

1. Jei esate namo savininkas, jei įmanoma, išjunkite cirkuliacinį siurbį.
2. Palaukite apie 30–60 minučių, kol visi oro burbuliukai susikaups radiatoriuose.
3. Prieš pradėdant vėdinti, nustatykite radiatorius į aukščiausią temperatūros režimą.
4. Padėkite skudurėlį po radiatoriumi, kad jis sugertų vandenį, kuris gali ištekėti iš vėdinimo vožtuvo. Alternatyviai skudurėlį galima apvynioti tiesiai aplink vožtuvą.
5. Įstatykite raktelį į vožtuvą ir laikykite indelį po juo. Lėtai atidarykite vožtuvą, bet neatidarykite jo iki galo. Dažniausiai užtenka pusės apsisukimo ar mažiau, kol pradeda girdėtis švilpimas. Atsargiai – išeinantis oras gali būti karštas, todėl laikykitės saugaus atstumo.
6. Kai švilpimas silpsta ir galiausiai nurimsta, pradės bėgti vanduo. Radiatorius yra išleistas ir vožtuvas gali būti uždarytas. Tai reikia padaryti greitai, kad neišbėgtų per daug vandens.
7. Jei buvote išjungę cirkuliacinį siurbį, nepamirškite jį įjungti. Taip pat patikrinkite, ar šildymo sistemos slėgis yra pakankamas.

Taupykite energiją ir sumažinkite šildymo išlaidas

Šildymo sistema yra uždaras ciklas, kuriame cirkuliuoja šilumos generatoriaus pašildytas karštas buitinis vanduo. Tačiau praktikoje į sistemą gali patekti oro – pavyzdžiui, per difuziją arba atliekant remonto darbus šilumos generavimo įrenginyje. Tokiu atveju susiformuoja oro burbuliukai, kurie trukdo tolygiai paskirstyti šilumą radiatoriuose. Dėl to dažnai pasireiškia įvairūs pašaliniai arba erzinantys garsai. Jei taip nutinka, būtina išleisti orą iš radiatoriaus. Mūsų vadove apie šildymo sistemos vėdinimą paaiškinama, kaip tai atlikti teisingai ir į ką būtina atkreipti dėmesį.

Tinkamas vėdinimas – mažesnės šildymo sąnaudos

Tinkamas patalpų vėdinimas taip pat yra vienas iš veiksmingiausių būdų taupyti energiją. Svarbu: vėdinami patalpas, trumpam (apie 5 minutes) visiškai atverkite langus, o ne laikykite juos pravirus ilgesnį laiką. Praviri langai įleidžia mažai gryno oro, tačiau išleidžia daug šilumos. Vėdinimo metu išjunkite šildymą. Jei įmanoma, tokį procesą kartokite iki trijų kartų per dieną. Priklausomai nuo metų laiko, langus galima laikyti atidarytus ilgiau nei 5 minutes.

Tokie paprasti veiksmai – šildymo sistemos vėdinimas ir protingas patalpų vėdinimas – ženkliai padeda sumažinti energijos sąnaudas ir užtikrina efektyvesnį šildymo sistemos darbą.



			Sommer Morgens und abends für 25 Minuten
			Übergangszeit 3 bis 4 Mal am Tag für 15 - 20 Minuten
			Frühling & Herbst 3 bis 4 Mal am Tag für 10 - 15 Minuten
			Winter 3 Mal am Tag für 3 - 5 Minuten

Ne kiekviena patalpa turi būti vienodai šilta

Šilumos pojūtis yra subjektyvus – vienam gali būti malonu esant aukštai temperatūrai, kitam – esant kiek vėsesniam klimatui. Tačiau viena yra aišku: visame būste ar name nereikia palaikyti vienodos temperatūros. Patalpos naudojamos skirtingai, todėl jų šildymo poreikiai skiriasi. Be to, patalpos gali būti papildomai šildomos netiesiogiai – žmonių kūno šiluma ar veikiančių elektros prietaisų skleidžiama šiluma.

Rekomenduojamos temperatūros skirtingose patalpose:

- Vaikų kambaryje, darbo kambaryje ir svetainėje – 20–22 °C
- Virtuvėje ir miegamajame – apie 18 °C
- Koridoriuje – apie 15 °C

Taupymo potencialas: sumažinus patalpos temperatūrą vos vienu laipsniu Celsijaus, šildymo išlaidos gali sumažėti net iki 6 % – ypač senesniuose pastatuose. Naujai statomuose ar energiška efektyvesniuose pastatuose šis efektas gali būti kiek mažesnis, tačiau vis tiek reikšmingas.

Techninės priemonės šildymo išlaidoms sumažinti

Vien tik tinkami šildymo įpročiai ar temperatūros koregavimas ne visada užtikrina ilgalaikį energijos taupymą. Didžiausias taupymo potencialas pasiekiamas derinant vartotojo elgesio sprendimus su techniniu šildymo sistemos optimizavimu. Prie tokių techninių priemonių priskiriama:

- Hidraulinis šildymo sistemos balansavimas – užtikrina tolygų šilumos paskirstymą visoje sistemoje;
- Reguliari šildymo sistemos priežiūra – atliekama kvalifikuoto specialisto, padeda užkirsti kelią nuostoliams dėl sistemos neefektyvumo ar gedimų.

Toks kompleksinis požiūris ne tik leidžia mažinti sąnaudas, bet ir padidina šiluminį komfortą bei sistemos patikimumą.



Reguliari šildymo sistemos priežiūra prailgina jos tarnavimo laiką ir užtikrina patikimą, be problemų veikimą. Tai vienintelis būdas užtikrinti, kad energija iš kuro būtų naudojama efektyviai ir švariai, taip saugant aplinką ir taupant šildymo sąskaitas, nepakenkiant aukštam šildymo ir karšto vandens komfortui.

Katilas, degiklis ir valdymo blokas sudaro sistemą, panašią į automobilio variklį. Jei jūsų automobilis važiuotų tiek pat laiko, kiek veikia jūsų katilas, per metus jis nuvažiuotų daugiau nei 60 000 kilometrų. Visi automobilio savininkai žino, kad reikia reguliariai atlikti techninę apžiūrą. Todėl jūsų šildymo sistema turėtų būti tikrinama bent kartą per metus, kaip ir jūsų automobilis.

Reguliaros šildymo sistemos priežiūros nauda

Reguliari šildymo sistemos priežiūra ne tik leidžia taupyti energiją, bet ir mažina šildymo išlaidas. Ekspertų vertinimu, periodiškai prižiūrint šildymo įrenginį galima sutaupyti nuo 5 iki 7 % įeinančios energijos sąnaudų, palyginti su neprižiūrima sistema. Tai reiškia, kad šildymui sunaudojama žymiai mažiau išteklių. Todėl šildymo sistemos techninė apžiūra ir profilaktinė priežiūra padeda užtikrinti aplinkai palankų eksploatavimą.

Pagrindiniai privalumai:

- ✓ Didesnis šildymo sistemos efektyvumas ir ilgesnis tarnavimo laikas
- ✓ Mažesnės šildymo sąnaudos
- ✓ Patikimesnė sistemos eksploatacija
- ✓ Aukštas ir stabilus komforto lygis šildymo bei karšto vandens tiekimo srityse
- ✓ Mažesnės CO₂ emisijos dėl ekonomiško ir ekologiškai atsakingo sistemos veikimo
- ✓ Išteklių tausojimas efektyviai naudojant įeinančią energiją

Tokia prevencinė priežiūra yra esminė tiek energetinio efektyvumo, tiek aplinkos apsaugos kontekste.

Sumažinkite šildymo išlaidas pasitelkdami energijos taupymo priemones

Toliau pateikiami praktiniai ir techniniai patarimai, padedantys efektyviau naudoti energiją buityje bei sumažinti šildymo, elektros ir vandens sąnaudas.

✓ *Sandarūs langai ir durys*

Sandarios langų ir durų jungtys yra būtinos ekonomiškam šildymui. Prieš prasidedant šildymo sezonui reikėtų patikrinti tarpines ir, esant poreikiui, jas pakeisti naujomis. Pralaidžios jungtys lemia šilumos nuostolius ir padidina sąnaudas.

✓ *Šildymo vamzdinių izoliacija net ir šildomose patalpose*

Vamzdžių izoliavimas yra paprasta ir nebrangi priemonė, leidžianti sumažinti šilumos nuostolius. Net šildomose patalpose neizoliuoti vamzdžiai išskiria šilumą ten, kur jos nereikia, todėl izoliacija padeda taupyti.

✓ *Termostatinių vožtuvų naudojimas*

Reguliariai tikrinkite termostatinių radiatorių vožtuvų veikimą. Neveikiantis arba „užstrigęs“ vožtuvas gali mažinti šilumos atidavimą. Gedimus būtina pašalinti nedelsiant, kad būtų užtikrintas efektyvus šildymas.

✓ *Vandens taupymas sanitariniuose mazguose*

- Naudokite vandens taupymo funkciją turinčius bakelius – jie sunaudoja iki 3 kartų mažiau vandens nei įprasti.
- Nedelsiant taisykite varvančius čiaupus, nes net nedidelis nuotėkis per laiką lemia didelius vandens nuostolius.
- Rekomenduojama naudoti vandens taupymo dušus ir maišytuvus.

✓ *Dušas vietoje vonios*

Pilnai pripildyta vonia sunaudoja trigubai daugiau vandens ir energijos nei trumpas dušas. Šiltas vanduo yra viena svarbiausių energijos sąnaudų šaltinių buityje.

✓ *Taupus skalbimas*

- Skalbkite pilną būgną, venkite išankstinio skalbimo, skalbkite 60 °C temperatūroje vietoje 90 °C.
- Naudokite ekonominius režimus, jei tokie yra – jie trunka ilgiau, bet leidžia sutaupyti.
- Džiovinkite natūraliai – džiovyklės suvartoja dvigubai daugiau energijos nei skalbimo mašinos.

✓ *Atsisakykite energijai imlių oro kondicionierių*

Oro kondicionieriai yra vieni didžiausių elektros energijos vartotojų vasarą. Alternatyva – šilumos siurbliai su vėsinimo funkcija, kurie žiemą šildo, o vasarą – efektyviai vėsina.

✓ *Gaminkite elektrą patys su fotovoltinėmis sistemomis*

Fotovoltinės (saulės) elektrinės tampa vis prieinamesnės. Tinkamai suprojektuota sistema:

- Mažina priklausomybę nuo tinklo
- Leidžia sutaupyti sąskaitoms
- Gali būti panaudojama ir karštam vandeniui ar šilumos siurbliui maitinti

✓ *Šildymo sistemos „vasaros režimas“*

Šildymas ir karšto vandens ruošimas reikalauja daug energijos. Perjungus sistemą į vasaros režimą, galima:

- Sumažinti kuro sąnaudas
- Mažinti CO₂ emisijas
- Išlaikyti komfortą be papildomos šilumos

Rekomenduojama pereiti į vasaros režimą pasibaigus šildymo sezonui – gegužės pradžioje, priklausomai nuo oro sąlygų.

Šildymo sistema – kuri tinkamiausia Jums?

Tinkamas pasiruošimas šildymo sistemos pasirinkimui. Jei planuojate atnaujinti arba įsirengti naują šildymo sistemą, pirmas ir svarbiausias žingsnis – išsamus pasiruošimas. Svarbu ne tik suprasti, kokios technologijos šiuo metu prieinamos, bet ir įvertinti individualius poreikius, pastato ypatybes ir naudotojų šildymo įpročius.

Klausimai, kuriuos verta sau užduoti prieš renkantis šildymo sistemą:

- Kokie kriterijai man svarbiausi? Ar pirmenybę teikiu atsinaujinantiems energijos šaltiniams, ar vis dar svarstau kuras – dujos, dyzelinas ir kt.?
- Kiek vietos turiu kuro ar įrangos sandėliavimui? Pvz., granulėms, malkoms ar net šilumos siurblio lauko moduliui.
- Ar noriu kombinuoto sprendimo? Pvz., saulės kolektoriai + šilumos siurblys, ar šildymas su integruotu karšto vandens ruošimu?
- Koks mano biudžetas?

Tinkamo montuotojo / sistemų projektuotojo paieška

Šildymo sistemos pasirinkimas – kompleksinis procesas, kuriame specialisto konsultacija yra būtina. Šildymo įranga turi ne tik atitikti vartotojo poreikius, bet ir būti tinkama konkrečiam pastatui. Tai ypač svarbu renovuojamuose (senuose) pastatuose, kurių techninės sąlygos yra labiau ribotos nei naujos statybos atveju.

Specialistai projektuodami šildymo sistemą atsižvelgia į:

- Pastato šilumos poreikio nustatymas (skaičiuojama pagal plotą, izoliacijos lygį, langų kiekį, regiono klimatą).
- Tinkamo katilo ar šilumos siurblio galios parinkimas (per didelė galia – dažnas įsijungimas, mažesnis efektyvumas; per maža – nepakankamas komfortas).
- Sistemos pritaikymas esamai infrastruktūrai (pvz., grindinis šildymas reikalauja žemesnės temperatūros nei radiatorinis).
- Atsinaujinančių šaltinių integracijos galimybės (fotovoltinė elektrinė, saulės kolektoriai, oras–vanduo šilumos siurblys ir kt.).

Naktinės temperatūros mažinimo funkcijos aktyvavimas šildymo sistemoje

Naktinė temperatūros mažinimo funkcija – tai šildymo galios sumažinimo metodas, taikomas tam tikru paros metu. Tai reiškia, kad dienos metu nustatyta patalpų temperatūra vakare automatiškai sumažinama iki žemesnio lygmens. Šiuolaikinėse šildymo sistemose ši funkcija yra numatyta kaip standartinė programa, dažnai vadinama ekonominiu režimu (angl. *economy mode*) arba laiko programavimu (angl. *time program*). Kai kuriais atvejais ši funkcija taip pat įvardijama kaip sumažintas režimas (angl. *low functioning*).

Naktinės temperatūros mažinimas nustatomas tiesiogiai šildymo valdymo pultelyje. Jeigu vartotojas neturi prieigos prie valdymo bloko, šildymo galią galima valdyti netiesiogiai – pasitelkiant programuojamus termostatus. Vis dėlto svarbu pabrėžti, kad termostato keitimas reguliuoja karšto vandens srautą, bet ne šilumos generavimo galią pačiame katile ar šilumos siurblyje.

➤ Kada verta taikyti naktinį šildymo sumažinimą?

Optimali naktinės temperatūros mažinimo funkcija priklauso nuo šildymo sistemos ir pastato charakteristikų. Paprastai šildymo sistema turi iš anksto nustatytą nominalią temperatūrą, kuri dažniausiai siekia apie 20 °C. Dienos metu neišvengiami šilumos nuostoliai (pvz., dėl atidarytų langų ar durų) įskaičiuojami į šilumos apkrovos skaičiavimus projektuojant šildymo sistemą. Tam, kad temperatūra patalpose išliktų stabili, sistema šilumą nuolat papildomai tiekia.

Tačiau esant naktiniam temperatūros mažinimui, ši nominali temperatūra sąmoningai sumažinama. Tikslas – sumažinti šilumos nuostolius ir taip optimizuoti energijos vartojimą bei sumažinti šildymo sąnaudas.

▪ Laiko fazių nustatymas šildymo programoje

Norint, kad naktinis režimas tinkamai veiktų, šildymo veikimas turi būti suskirstytas į kelias laiko fazes. Priklausomai nuo šildymo valdiklio, galima nustatyti net iki 8 skirtingų laiko intervalų. Šios fazės gali būti taikomos ne tik patalpų šildymui, bet ir karšto vandens ruošimui bei karšto vandens cirkuliacinei pompai (jei ji įdiegta).

Pavyzdys su 4 laiko fazėmis:

- 1 fazė: 06:45 – 12:15 → įprasta temperatūra (apie 20 °C)
- 2 fazė: 13:00 – 18:00 → sumažinta temperatūra (apie 16 °C)

- 3 fazė: 18:15 – 22:15 → įprasta temperatūra
- 4 fazė: 22:15 – 06:30 → sumažinta temperatūra

Svarbu: Tarp šių fazių dažniausiai taikomas sumažintas temperatūros režimas. Tikslī informacija apie sistemos veikimą tarp fazių pateikiama gamintojo naudojimo instrukcijose.

- Kaip aktyvuoti naktinį režimą?

Ši funkcija yra iš anksto įdiegta beveik visose *Viessmann* šildymo sistemose. Kaip pavyzdį galima pateikti *Vitotronic* valdymo bloką, kuriame ši funkcija pasiekama per „Šildymo laiko meniu“ (angl. *heating time menu*).

Aktyvavimo žingsniai:

1. Nustatykite laiką, kada turi prasidėti naktinis režimas.
2. Pasirinkite, kiek laipsnių norite sumažinti temperatūrą.
3. Atsižvelkite į toliau išvardytus veiksnius, kurie turi įtakos temperatūros mažinimo efektyvumui.

Veiksniai, lemiantys temperatūros mažinimo efektyvumą:

- Šilumos poreikis (pastato plotas, energinis naudingumas)
- Pastato naudojimo paskirtis (pvz., vienbutis ar daugiabutis)
- Pastato energinis efektyvumas (šiluminė inercija, izoliacija)
- Šildymo kreivės nustatymai (santykis tarp išorės temp. ir tiekiamos šilumos)
- Oro sąlygos (išorės temperatūra, drėgmė)

Atostogų programa šildymo sistemoje

Modernios šildymo sistemos, tokios kaip *Viessmann*, turi galimybę naudoti atostogų režimą, kuris leidžia sistemos naudotojams sumažinti šilumos poreikį jų nebuvimo metu, taip mažinant energijos sąnaudas bei eksploatacijos kaštus. Ši funkcija leidžia nustatyti išvykimo ir sugrįžimo datas kiekvienam šildymo kontūrai atskirai, taip tiesiogiai įtakojant šilumos generavimo charakteristikas.

Poveikis šildymo režimui ir komponentams:

Centrinis šildymas:

- Veikimo programoje „Šildymas ir karšto vandens tiekimas“ įjungus atostogų režimą, patalpos šildomos iki nustatytos sumažintos vidaus temperatūros.
- Jei pasirinktas režimas „Tik karštas vanduo“, patalpų šildymas nevykdomas, tačiau katilo ir vandens šildytuvo apsauga nuo užšalimo išlieka aktyvi.

Karšto vandens ruošimas:

- Jei visiems šildymo kontūrams įjungtas atostogų režimas, karšto vandens ruošimas sustabdomas.
- Nepaisant to, išlieka aktyvi vandens šildytuvo apsauga nuo užšalimo.

Pastaba: numatytieji gamykliniai nustatymai numato, kad atostogų režimas prasideda 00:00 val. kitą dieną po išvykimo ir baigiasi 00:00 val. grįžimo dieną. Tai reiškia, kad įprasta šildymo programa lieka aktyvi tiek išvykimo, tiek grįžimo dieną. Kai kuriose sistemose laiką galima konfigūruoti individualiai. Rankiniam režimo išjungimui būtina vadovautis gamintojo instrukcijomis.

▪ **Energijos taupymas su atostogų programa**

Įjungus šią funkciją, sistema palaiko sumažintą patalpų temperatūrą, paprastai ne žemesnę nei 16 °C. Tai leidžia sumažinti šilumos nuostolius bei užtikrina apsaugą nuo šalčio viso nebuvimo metu. Nepaisant pavadinimo, atostogų režimas nėra skirtas tik ilgalaikėms atostogoms. Jis tinka ir trumpesniems nebuvimams – net kelioms dienoms – siekiant sumažinti šildymo kaštus ir energijos sąnaudas.

➤ **Rekomenduojamos vidaus temperatūros pagal patalpų paskirtį:**

Patalpų šildymas turi būti pritaikytas pagal jų paskirtį bei užimtumą. Rekomenduojamos tokios temperatūros vertės:

Patalpa	Rekomenduojama temperatūra
----------------	-----------------------------------

Svetainė / darbo kambarys	20–22 °C
---------------------------	----------

Vaikų kambarys	22 °C
----------------	-------

Miegamasis	16–18 °C
------------	----------

Virtuvė / prieškambaris	18 °C
-------------------------	-------

Vonios kambarys	23–24 °C
-----------------	----------

Individualus temperatūros valdymas: termostatai

Be tradicinių termostatinų radiatorių vožtuvų, galima naudoti ir patalpos termostatą, kuris leidžia tiksliau reguliuoti atskirų patalpų šildymą.

Montavimo rekomendacijos:

- Termostatas neturėtų būti veikiamas tiesioginių saulės spindulių ar šilumos šaltinio (pvz., radiatoriaus).
- Venkite ir pernelyg šaltų vietų, nes sistema gali netinkamai įvertinti realią temperatūrą ir pradėti perteklinį šildymą..

5.5.2. Geriausios praktikos pavyzdžiai, susiję su energijos taupymo suvokimo didinimu

Kasmetinė iniciatyva „Išmaniųjų energijos dienų“ organizavimas – tai tinkamas formatas, kuriame per viešųjų renginių ciklą (teminiai konkursai, pristatymai / projektų pristatymai energetikos srityje, seminarai / konferencijos, parodos, pasirodymai) visuomenei pristatomi svarbiausi pasiekimai ir veiksmai, susiję su aplinkos apsauga ir tvariu energijos vartojimu.

Metinės švietimo kampanijos, skirtos racionaliam energijos išteklių naudojimui, efektyvių prietaisų pirkimui ir ekologiškos energijos gamybai: metinės kampanijos, sudarančios tinkamą pagrindą plačiai visuomenei (studentams, namų savininkams, vartotojams) šviesti apie energijos taupymo, aplinkos apsaugos tinkamai šalinant atliekas, efektyvios įrangos pirkimo galimybes ir kt.

Mokyklų konkursų dėl atsakingo energijos vartojimo ir anglies dioksido išmetimo mažinimo skatinimas: ateinančiais metais bus įgyvendinami Europos programų finansuojami projektai, kuriais siekiama praktiškai mokyti piliečius, kaip išvengti energijos švaistymo namuose, darbe, mokyklose.

Konsultavimo centras energijos vartojimo efektyvumo ir ekologiškos energijos gamybos srityje: turi būti įsteigtas konsultavimo centras energijos klausimais, kuriame, naudojant šiuolaikines informacines priemones, visuomenė, viešosios institucijos ir privačios įmonės galėtų rasti tinkamus atsakymus į įvairius klausimus.

Suinteresuotųjų šalių mokymas apie energijos vartojimą pastatuose.

Projektų ir mokyklų konkursų, skirtų efektyviam energijos naudojimui ir anglies dioksido išmetimo mažinimui, skatinimas.

ŽALIOSIOS ENERGIJOS PARODA, RUGSĖJO 21–22 D. ALBA IULIA. ŽALIOSIOS ENERGIJOS SPRENDIMAI, INOVACIJOS, NEMOKAMOS KONSULTACIJOS.

Paroda skirta visuomenei, vietos valdžios institucijoms ir potencialiems investuotojams. Jos tikslas – didinti informuotumą apie energiją taupančių technologijų ir įrangos naudojimo svarbą, taip pat apie „žaliosios“ energijos gamybos sprendimus, kurie yra svarbus tvaraus vystymosi aspektas. Šiais metais ypatingas dėmesys bus skiriamas atsinaujinančios energijos gamybos sistemoms, ypač atsižvelgiant į „Green House Photovoltaic Program“ programos pradžią. Be to, lankytojai galės apžiūrėti eksponuojamus elektrinius automobilius, elektrinius dviračius, saulės baterijas, šilumos

siurblius, šiluminės jėgainės ir daugelį kitų sprendimų, pagrįstų atsinaujinančia energija.

„Žaliųjų namų“ ar panašių programų įgyvendinimas gyvenamiesiems namams.

5.5.3. Keletas faktų iš Europos projekto, skirto energijos taupymui ir atsinaujinančios energijos naudojimui



Funding source: 2014-2021 Norwegian Financial Mechanism, Energy Programme in Romania, Focus area: Increased knowledge on renewable energy, energy efficiency – Awareness raising general public and Training

Project partnership:

- Alba Iulia Municipality (Romania) as Project Promoter;
- Alba Local Energy Agency (Romania) as Project Partner;
- Norsk Energi (Norway) as Project Partner;
- Technical University of Cluj-Napoca (Romania) as Project Partner.

Project duration:

February 2023 – April 2024



Project rollup

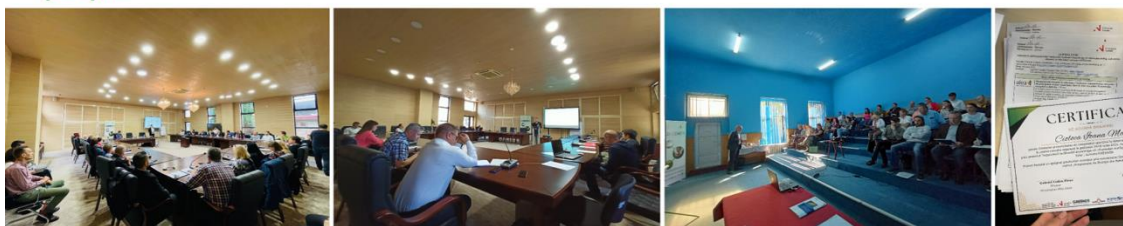
General objective of the project

To contribute to the sustainable development of Alba Iulia Municipality (AIM) by developing and implementing a series of actions focused on increasing the knowledge of renewable energy, energy efficiency and energy security for the local community of Alba Iulia and proximity, during 12 months



Project results:

3 training sessions (public, private sector and citizens) organized in Alba Iulia, for 70 people



Project results:

**1 public awareness campaign organized
in Alba Iulia and proximity: APULUM
Caravan, disseminated at local radio**

Duration: 17-18 October 2023

Speakers: Marius Soflete and Vlad
Ciobanu

No. of participants: +300



Promotional materials for APULUM Caravan:

200 smart plugs at the public event

200 Car kits with solar charging at schools

Promotional materials for the project:

300 leaflets

1 roll-up

1 final video of the project



Promotional materials for APULUM Caravan:

200 smart plugs at the public event

200 Car kits with solar charging at schools

Promotional materials for the project:

300 leaflets

1 roll-up

1 final video of the project



Project results:

1 study on local energy communities (UTCN) and 1 study on energy poverty (AIM)

As a public document, the study on energy poverty provides an analysis of the current local situation and highlights real and coherent conclusions to the general public (any public, private and NGO entities that can further contribute to the set objectives of the project). Based on the data provided by the study, interested institutions, companies or individuals and legal entities can implement, from their own funds or from non-reimbursable funds, projects to increase knowledge on renewable energy, energy efficiency and energy security, low-emission mobility, climate neutrality, etc.



Studiu privind problematica sărăciei
energetice și a eficienței energetice la
nivelul municipiului Alba Iulia



SERVELECT - companie prestatoare de servicii energetice

SERVELECT
Energy is money! We save both.

Elaborat: 2023

Project results:

1 hybrid event organized for SMEs participating in training sessions - Green Demo Day, organized on the 7th of December 2023

Green Demo Day was a public competition for innovative ideas in the field of energy efficiency, aimed at small and medium-sized enterprises (SMEs) based or operating in Alba Iulia, which design, implement or want to implement energy efficiency projects and/or solutions.



**4 submitted project
proposals**

Prize: study visit in Oslo, Norway

2 winners

6. Rezultatai

Norėdami įvertinti mokymo programos sėkmę, studentai turės atsakyti į internetinę anketą.

7. Ko išmokome

- Energijos taupymo būtinybė.
- Pagrindinės sąvokos, susijusios su energijos taupymu.
- Pagrindinės energijos taupymo kliūtys ir jų įveikimo būdai.

- Keletas pagrindinių energijos taupymo ir energijos vartojimo efektyvumo metodų ir strategijų.
- Pagrindinės energijos vartojimo efektyvumo programos, priemonės ir įranga.
- Geriausia patirtis energijos taupymo ir atsinaujinančiųjų energijos išteklių srityje.

Šaltiniai

1. Baidoo, A.N.A.; Danquah, J.A.; Nunoo, E.K.; Mariwah, S.; Boampong, G.N.; Twum, E.; Amankwah, E.; Nyametso, J.K. (2024). "Households' energy conservation and efficiency awareness practices in the Cape Coast Metropolis of Ghana". *Discov. Sustain.*, 5;
2. Brounen, D.; Kok, N.; Quigley, J.M. (2012) „Residential energy use and conservation: Economics and Demographics”. *Eur. Econ. Rev.*, 56, pp. 931-945;
3. Bulbaai, R.; Halman, J.I.M. (2021). "Energy-efficient building design for a tropical climate: A field study on the Caribbean island Curacao". *Sustainability*, 13, p. 132;
4. Camp, A. (2005). Counting Every Drop. *Facilities Management*, 12(4), pp. 16-17;
5. Casals, M.; Gangoells, M.; Macarulla, M.; Forcada, N.; Fuertes, A.; Jones, R.V. (2020) „Assessing the effectiveness of gamification in reducing domestic energy consumption: Lessons learned from the EnerGAware project”. *Energy Build.*, 210, pp. 109-753;
6. D'Oca, S.; Corgnati, S.P.; Buso, T. (2014) „Smart meters and energy savings in Italy: Determining the effectiveness of persuasive communication in dwellings”. *Energy Res. Soc. Sci.*, 3, pp. 131-142;
7. Darby, S. (2006). *The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption*; Environmental Change Institute, University of Oxford: Oxford, UK;
8. De Almeida, A.; Fonseca, P.; Schlomann, B.; Feilberg, N. (2011). „Characterization of the household electricity consumption in the EU, potential energy savings and specific policy recommendations”. *Energy Build.*, 43, pp. 1884-1894;
9. Dietz, T.; Gradner, G.T.; Gilligan, J.; Vandenberg, M.P. (2009) „Household actions can provide a behavioural wedge to rapidly reduce US carbon emissions”. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 106, pp. 18452-18456;
10. *Directive (EU) 2023/1791*; European Parliament and of the Council of 13 September 2023 on Energy Efficiency and Amending Regulation (EU) 2023/955. European Union: Brussels, Belgium, 2023. Available online: <http://data.europa.eu/eli/dir/2023/1791/oj> (accessed on 15 August 2024);

11. DOGERLOCH, Stephan. *Manual. (2020). PROIECTE DE ECONOMISIRE A ENERGIEI. PENTRU ȘCOLI DIN LANDUL SAXONIA- ANHALT.*, p.2;
12. Elsharkawy, H.; Rutherford, P (2018). „Energy-efficient retrofit of social housing in the UK: Lessons learned from a Community Energy Saving Programme (CESP) in Nottingham”. *Energy Build.* 172, pp. 295-306;
13. Fischer, C. (2008). „Feedback on household electricity consumption: A tool for saving energy?” *Energy Effic.*, 1, pp. 79-104;
14. Froehlich, J. (2009). „Promoting Energy Efficient Behaviours in the Home through Feedback: The Role of Human Computer Interaction”. *Biometrika*, 73, pp. 13-22;
15. Gadenne, D.; Sharma, B.; Kerr, D.; Smith, T. (2011) „The influence of consumers’ environmental beliefs and attitudes on energy saving behaviours”. *Energy Policy*, 39, pp. 7684-7694;
16. Geelen, D.; Mugge, R.; Silvester, S. (2019) „The use of apps to promote energy saving: A study of smart meter–related feedback in the Netherlands”. *Energy Effic.*, 12, pp. 1635-1660;
17. Gianfrate, V.; Piccardo, C.; Longo, D.; Giachetta, A. (2017). „Rethinking social housing: Behavioural patterns and technological innovations”. *Sustain. Cities Soc.*, 33, pp. 102-112;
18. Gyberg, P.; Palm, J. (2009). „Influencing households’ energy behaviour—How is this done and on what premises?” *Energy Policy*, 37, pp. 2807-2813;
19. Heiskanen, E.; Johnson, M.; Robinson, S.; Vadovics, E.; Saastamoinen, M. (2010). „Low-carbon communities as context for individual behavioural change”. *Energy Policy*, 38, pp. 7586-7595;
20. Edmond MAICAN (2015), *Renewable energy systems*, PRINTECH, BUCUREȘTI;
21. *Microsoft Encarta Dictionary* (2005). Microsoft Corporation. (Software);
22. Mohamed El Halimi, Nadeem Biwaz, Kamaruzzaman Sopian and Mohd Yusof Hj Othman (2000). *A Sustainable Energy Future for Malaysia. In: Kamaruzzaman Sopian and Mohd Yusof Hj Othman. Advances in Malaysia Energy Research 1999*. Kuala Lumpur: Institute Tenaga Malaysia, pp. 31-43;
23. Newell, R.G.; Raimi, D. Global (2020) „Energy Outlook Comparison Methods: 2020 Update”. *Resources for the Future. Report 20-06*;
24. Oorschot, J.A.W.H.; Hofman, E.; Halman, J.I.M. (2016) „Upscaling large scale deep renovation in the Dutch residential sector: A case study”. *Energy Procedia*, 96, pp. 386-403;
25. Owusu, P.A.; Asumadu-Sarkodie, S. *A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation*. Cogent Eng. 2016, 3;
26. Pérez-Lombard, L.; Ortiz, J.; Pout, C. (2008). „A review on buildings energy consumption information”. *Energy Build.*, 40, pp. 394-398;

27. Sadineni, B.; Srikanth, M.; Boehm, R.F (2021) „Passive building energy savings: A review of building envelope components”. *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 15, pp. 3617-3631;
28. Stankuniene, G. (2021). „Energy saving in households: A systematic literature review”. *Eur. J. Interdiscip. Stud.*, 13, pp. 45-57;
29. Tamas, R.; O’Brien, W.; Santana Quintero, M. (2023). „Developing Thermostat User Mental Models to Inform Energy-Saving Design”. In *Environmental Science and Engineering, Proceedings of the 5th International Conference on Building Energy and Environment*, COBEE, Montreal, QC, Canada, 25–29 July 2022; Wang, L.L., Ge, H., Zhai, Z.J., Qi, D., Ouf, M., Sun, C., Wang, D., Eds.; Springer: Singapore;
30. Vesma, V. (2002). „Power to the People Facilities Management”. *Facilities Management*. 9(5);
31. Williams, M. A. (1993). *Initiating, Organizing, and Managing Energy Management Programs in: Wayne C. Turner. Energy Management Handbook*. Liburn: The Fairmont Press, Inc. Chapter 2;
32. Wilson, C.; Dowlatabadi, H. (2007). „Models of Decision Making and Residential Energy Use”. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 32, pp. 69-203;
33. Wong, S.S.M. (1997). *Energy Conservation and Human Behaviours: The Professional Faculties Building in The University of Calgary*. University of Calgary: Master Degree Project.
34. https://www.roenef.ro/wp-content/uploads/2018/09/EPG_ROENEF_Studiu-eficienta-energetica-in-cladiri.pdf
35. <https://hartareciclarii.ro/noutati/10-pasi-prin-care-poti-economisi-energie-electrica/>
36. <https://www.viessmann.ro/ro/solutii.html>