



Co-funded by
the European Union

Namų automatizavimas, biologinis tvarumas ir energijos taupymas



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Turiny

1. Klimato kaitos įrodymai	3
2. Iš kur gauname energiją, kurią naudojame?	4
3. Šildymas ir vėsinimas	7
4. Energinės klasės	8
6. Bioklimatinė šaka	11
7. Technologijos energijos suvartojimo mažinimui	11
7. Papildytosios realybės (AR) integracija	15
8. Išvada: AR ateitis regėjimo moksle	15
Literatūra	16





Bendra mokymosi kelio tema	Išmaniosios technologijos tvariai ateičiai
Konkretus mokymosi vieneto pavadinimas	Namų automatizavimas, biologinis tvarumas ir energijos taupymas
Tikslinių vartotojų amžius	14–18 metų
Reikalavimai besimokančiajam	Pagrindinės technologijų ir gamtos mokslų žinios. Pagrindiniai skaitmeniniai įgūdžiai (naršymas, edukacinių programėlių naudojimas). Domėjimasis aplinka, tvarumu ir inovatyviomis technologijomis. Patirtis su papildytos realybės įrankiais (nebūtina).
Mokymosi vieneto aprašymas	Studentai nagrinės, kaip namų automatizavimas ir biologinio tvarumo principai gali prisidėti prie energijos suvartojimo ir CO ₂ išmetimo mažinimo. Modulyje integruojami papildytosios realybės (AR) įrankiai, skirti imituoti išmaniųjų namų aplinką, palyginti energijos vartojimo klases ir kurti novatoriškus gamtos įkvėptus sprendimus (biomimetika). Taikydami seminarais pagrįstą ir tarpdisciplininį požiūrį, dalyviai projektuos išmaniuosius namus, kurie optimizuos vartojimą, pasitelkdami tvarias technologijas ir AR valdymo bei modeliavimo sistemas.
Tema: Dalyvaujančios šalys	Mokslas, technologijos, pilietinis ugdymas, informatika
Raktiniai žodžiai	Namų automatizavimas, biologinis tvarumas, energijos taupymas, išmanieji namai, išmanieji jutikliai, biomimetika, aplinkos automatizavimas, papildyta realybė, DVT 7 (Įperkama ir švari energija), DVT 11 (Darnūs miestai ir bendruomenės)





Pagrindinės kvalifikacijos, įgūdžiai ir žinios, kurias galima įgyti	• Supratimas, kaip veikia namų automatikos sistemos ir kokie energijos šaltiniai suvartojami namuose • Gebėjimas kurti tvarius sprendimus, įkvėptus gamtos modelių (biomimetikos) • Kritinis AR technologijų panaudojimas energetikos duomenų tyrinėjimui, modeliavimui ir pateikimui • Universalūs įgūdžiai: komandinis darbas, problemų sprendimas, sisteminis mąstymas, efektyvus bendravimas • Pagrindinės žinios apie darnaus vystymosi tikslus (DVT), ypatingą dėmesį skiriant energetikai ir darniam gyvenimo būdui.
Naudoti ištekliai ir didaktinės priemonės	• Papildytosios realybės programėlės ir platformos (pvz., „CoSpaces Edu“, „Merge EDU“, „Assemblr“) • Namų automatikos sistemų, atsinaujinančių šaltinių, izoliacinių medžiagų techniniai duomenų lapai • Energijos modeliavimas internetu (sąnaudų skaičiuoklės, energijos klasės) • Kūrybinės dirbtuvės (skaitmeniniam ir fiziniam prototipų kūrimui) • Informaciniai vaizdo įrašai, atvejų analizės (pvz., pasyvūs namai, išmanieji miestai, bioklimatinė architektūra)
Vertinimo kriterijai ir vertinimas	• Mokslinių sąvokų išmanymas Tikslus namų automatikos, energijos taupymo, tvarumo ir jų poveikio aplinkai supratimas • AR technologijų naudojimas. Galimybė naudoti papildytos realybės įrankius išmaniųjų namų sistemoms tyrinėti ir imituoti. • Tvarus dizainas. Kūrybiškumas ir nuoseklumas projektuojant efektyvų ir biologiškai įkvėptą būsto sprendimą. • Ryšys su DVT. Apmąstymai apie technologijų indėlį siekiant JT tikslų. • Bendradarbiavimas. Aktyvus ir konstruktyvus dalyvavimas komandos veikloje, užduočių pasidalijimas. • Projekto pristatymas Aiškumas, efektyvus bendravimas ir tinkamas multimedijos bei papildytosios realybės naudojimas • Nuolatinis vertinimas. Formuojamasis grįžtamasis ryšys grupinio darbo metu ir tarpiniai vertinimai, atliekami interaktyvių papildytosios realybės (AR) viktorinų pagalba.





1. Klimato kaitos įrodymai

Paašškinti, ką reiškia išmanusis miestas, yra gana sudėtinga užduotis, nes šiuo metu nėra aiškaus šios sąvokos apibrėžimo. Jungtinės Tautos bandė apibūdinti išmaniojo miesto charakteristikas, pateikdamos šį apibrėžimą 2016 m.:

„[išmanusis miestas] pasinaudoja skaitmeninio, švarios energijos ir technologijų, taip pat inovatyvių transporto technologijų teikiama galimybe, taip suteikdamas gyventojams galimybių rinktis ekologiškesnius sprendimus, skatindamas tvarų ekonomikos augimą ir sudarydamas sąlygas miestams gerinti paslaugų teikimą.“¹

Todėl technologijų naudojimas miesto aplinkoje taip pat galėtų būti priemonė sprendžiant klimato krizės problemą. Remiantis Jungtinių Tautų 2018 m. ataskaitoje „Pasaulio miestai“ surinktais duomenimis, iki 2050 m. du trečdaliai pasaulio gyventojų gyvens miestuose: tai kels tvarumo problemą keliose srityse, ypač aplinkosaugos srityje.

Viena įdomiausių temų, kurią reikia ištirti norint geriau suprasti, kokias galimybes mums gali atverti perėjimas prie išmaniųjų miesto ir būsto formų, gali būti susijusi su elektra, o tiksliau – su elektros energijos vartojimu.

2015 metais net 130 JT priklausančių šalių pasirašė Darnaus vystymosi darbotvarkę iki 2030 m., kurioje priimta veiksmų programa žmonėms, planetai ir gerovei; programą sudaro 17 darnaus vystymosi tikslų, t. y. septyniolika uždavinių, kuriais remiantis galima įgyvendinti darnaus vystymosi politiką.



1 pav. – Septyniolika tvarumo tikslų

Tai apima visiems prieinamų pigių, patikimų, tvarių ir modernių energetikos sistemų užtikrinimą (7 tikslas): elektra tapo būtina daugeliui mūsų kasdienės veiklos sričių, o perėjimas prie švarių elektros energijos formų yra didelė socialinė, ekonominė ir aplinkosauginė galimybė; be to, apie 60 procentų šiltnamio efektą sukeliančių dujų išmetimo lemia energija, kuri kelia didžiulę grėsmę mūsų planetai ir jos išlikimui.

Pasiekti septintąjį tikslą reiškia:

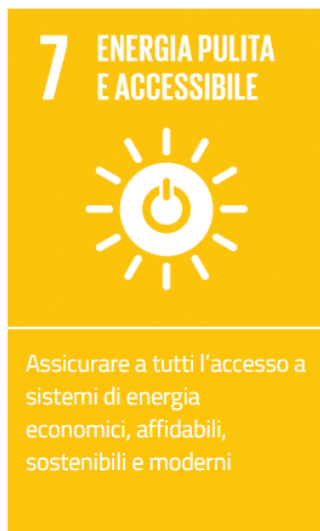
- Užtikrinti prieigą prie modernių, patikimų ir, svarbiausia, įperkamų energijos paslaugų;
- Padidinti atsinaujinančiosios energijos dalį bendrame energijos suvartojime;
- Padvigubinti pasaulinį energijos vartojimo efektyvumo gerinimo tempą iki 2030 m.

¹ Jungtinės Tautos (2016 m.), JT Buveinių programa ir Naujoji miestų darbotvarkė
<http://nua.unhabitat.org/pillars.asp?PillarId=7&In=1>





- Gerinti tarptautinį bendradarbiavimą siekiant sudaryti palankesnes sąlygas naudotis švarios energijos moksliniais tyrimais ir technologijomis, taip pat skatinti investicijas į energetikos infrastruktūrą ir su švaria energija susijusias technologijas;
- Remti mažiausiai išsivysčiusias šalis, gaminančias energiją iš netaršių šaltinių.



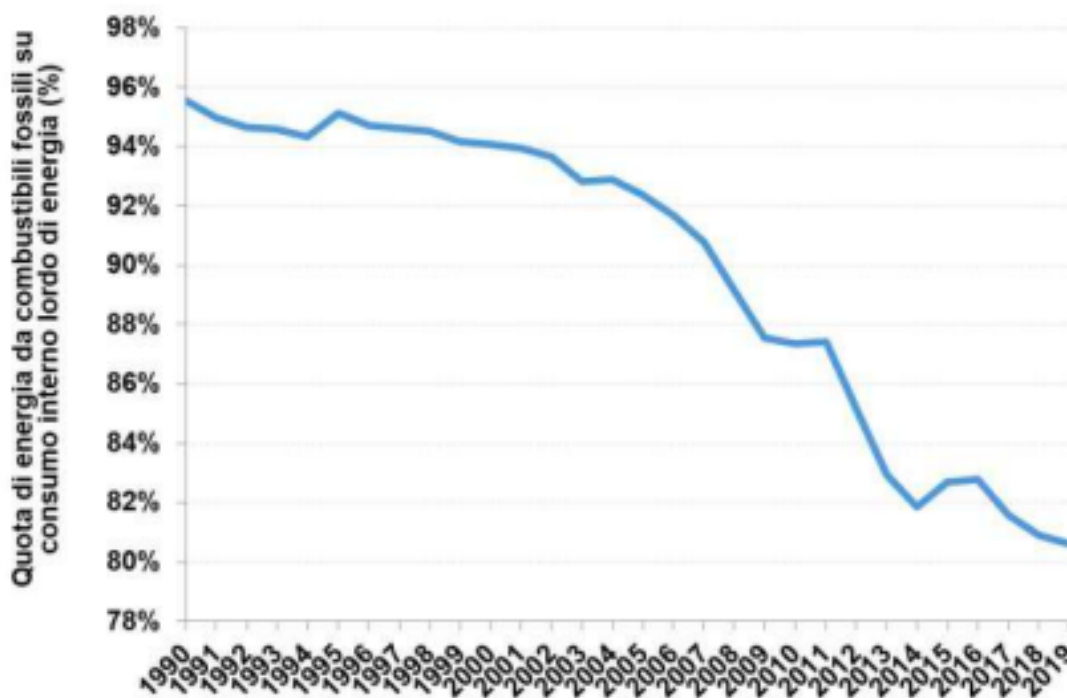
2 pav. – 7/30 tikslas

Europos Sąjunga taip pat vykdo politiką, skirtą kovai su klimato kaita, todėl netgi išsikėlė itin ambicingą tikslą: iki 2050 m. tapti pirmuoju klimatui neutraliu žemynu. Kalbant apie energetikos klausimą, Europos Sąjunga skatina energijos vartojimo efektyvumą ir atsinaujinančius energijos šaltinius.

2. Iš kur gauname energiją, kurią naudojame?

Pirmiausia reikia atskirti elektros energijos šaltinius nuo neatsinaujinančių iki atsinaujinančių. Neatsinaujinantys energijos šaltiniai taip vadinami, nes jie sudaro ribotą išteklių rezervą, kuris išsenka naudojant: tai tokie šaltiniai kaip iškastinis ir branduolinis kuras, kurių poveikis aplinkai yra neigiamas. Šiuo metu iškastinis kuras yra plačiausiai naudojamas elektros energijos šaltinis: remiantis ISPRA duomenimis Italijoje iki 2008 m., apie du trečdaliai visos pagamintos elektros energijos buvo gaminama iš iškastinio kuro. Tačiau pastaraisiais dešimtmečiais vis labiau stengiamasi laipsniškai pereiti prie atsinaujinančių energijos šaltinių: jie vadinami atsinaujinančiais, nes yra neišsenkantys ir jų atsinaujinimas, skirtingai nei neatsinaujinančių šaltinių, trunka labai trumpą laiką.





3 pav. – Italijoje sunaudojamos iškastinio kuro energijos procentinė dalis, ISPRA (2019 m.)

Reikėtų nepamiršti, kad iškastinio kuro deginimas prisideda prie CO₂ koncentracijos padidėjimo, o tai lemia klimato kaitą ir dėl to kylančią pasaulinę temperatūrą. Remiantis Europos Sąjungos paskelbtais duomenimis, vidutinis Europos piliečio dienos elektros energijos poreikis yra 27 megavatvalandės (MWh) per metus, ir jei atsižvelgsime į tai, kad maždaug 77 % šio suvartojimo sudaro iškastinis kuras, galima suprasti, kokį poveikį planetai gali turėti elektros energijos sąnaudos. Pagrindiniai atsinaujinantys šaltiniai yra šie:

- **Saulės energija** . Ji gaunama fiksuojant saulės spindulių skleidžiamą energiją, o šį procesą galintys atlikti įrenginiai yra fotovoltinės plokštės, kurios, sugerdamos ir apdorojamos saulės spindulių šilumą, paverčia ją kasdienei veiklai naudinga elektros energija. Nors šis šaltinis yra ypač strateginis, nes leidžia nuolat gaminti energiją, atitinkamų plokščių įsigijimo ir priežiūros išlaidos nėra įperkamos visiems, ypač namų ūkiams;
- **Eolinė energija** . Ji gaunama iš vėjo ir yra ypač švarus šaltinis, nes visas procesas nesukelia oro taršos. Įrenginiai, galintys gaminti
- vėjo energijos šaltinis yra vėjo turbinos, tačiau jas reikia įrengti toli nuo gyvenamųjų centrų ir ypač vėjuotose vietovėse: tai padidina jų gaminamos energijos transportavimo ir paskirstymo išlaidas, taip pat yra didelės priežiūros išlaidos;
- **Hidroenergija** . Ji išgaunama iš vandens srautų, panaudojant kinetinę energiją. Iš tiesų, hidroenergija gaminama statant užtvankas ir vandens nutekamuosius vamzdžius, kurie perduoda vandenį į įrenginius, galinčius paversti jo potencialią energiją elektros energija ir kaupti ją didžiausios paklausos metu. Hidroenergija gaminama ne tik gėlo vandens baseinuose, bet ir panaudojant jūros bangas, sroves bei potvynius: šiuo atveju energija vadinama potvynių energija. Nors hidroenergija yra sektorius, galintis duoti naudos energijos

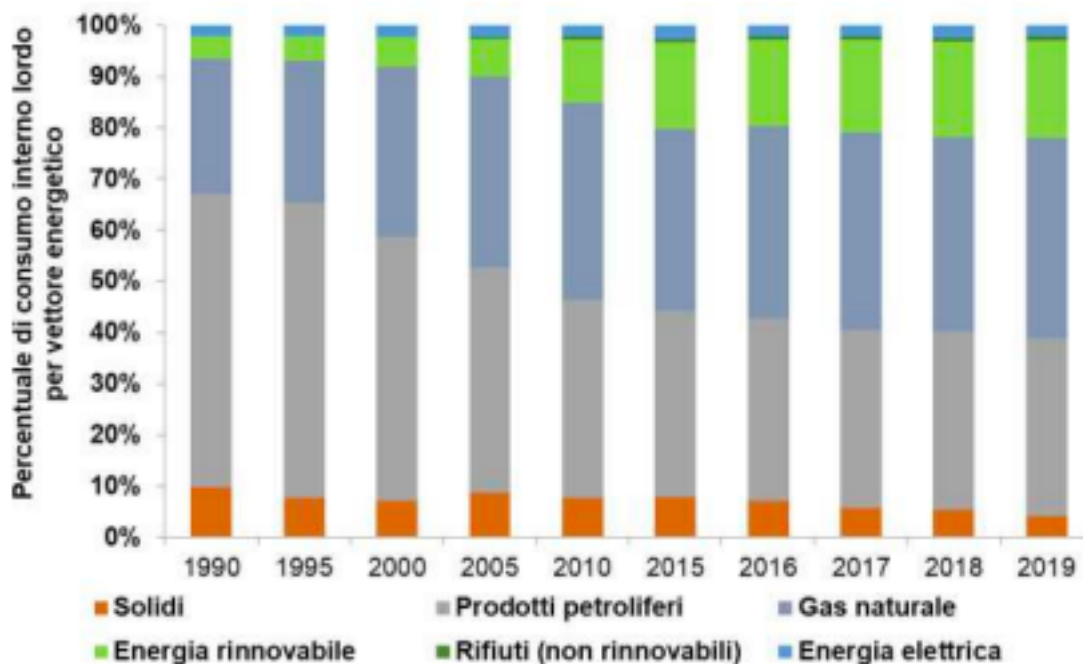




tvarumo požiūriu, jai reikia statyti didelius, sudėtingus elektrinius, kurių poveikis aplinkai gali būti ypač žalingas ekosistemoms, kuriose jos yra;

- **Geoterminė energija** . Ji gaunama iš šilumos, spinduliuojamos iš giliausių Žemės sluoksnių, kuriuose randami radioaktyvieji elementai, kurių skilimo procesas natūraliai gamina šilumą, kurią galima paversti elektra. Tačiau šio tipo šaltinis nėra itin išnaudojamas ir yra ribinis energijos išteklis;
- **Vandenilio energija** . Šią energiją gauti gana sudėtinga, ir vis dar kuriamos technologijos, skirtos optimizuoti visą procesą;
- **Energija iš biomasės** . Ji gaunama iš vadinamosios biomasės, t. y. organinių medžiagų, pavyzdžiui, iš žemės ūkio veiklos atliekų.

Pasak ISPRA, atsinaujinantys energijos šaltiniai Italijoje augo lėtai nuo 1990 iki 2007 m. ir sudarė tik nuo 4,4 % iki 9 %. Pagreitis įvyko nuo 2007 iki 2019 m., kai atsinaujinantys energijos šaltiniai sudarė 19 % bendro vidaus suvartojimo.

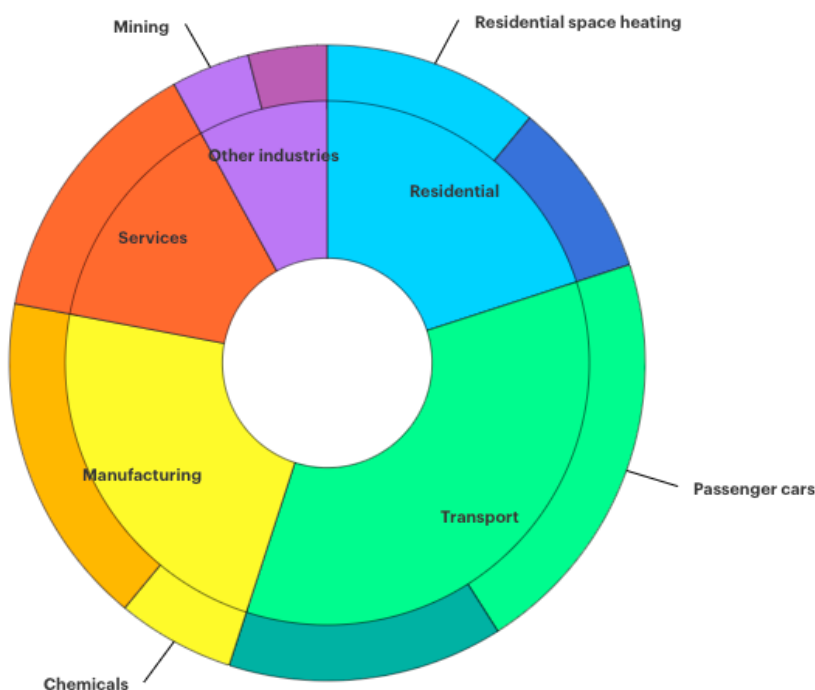


4 pav. – Italijoje elektros energijos gamybai naudojamų šaltinių klasifikacija, ISPRA (2019 m.)



3. Šildymas ir vėsinimas

Visuotinis atšilimas turi daug pasekmių, viena iš jų – padidėjęs elektros energijos suvartojimas patalpų, tiek buitinių, tiek ne, vėsinimui ir šildymui. Remiantis 2020 m. EUROSTAT atlikta apklausa, 2018 m. elektros energijos suvartojimas Europoje yra stabilus ir, deja, nors jis sumažėjo, dar nepasiektas efektyvumo tikslas – bendras 20 % suvartojimo sumažinimas. Europos Komisija atkreipė dėmesį, kad apie ketvirtadalį CO₂ išmetimo Europoje lemia namų ūkių elektros energijos suvartojimas ir kad apie tris ketvirtadalius Europos namuose sunaudojamos energijos skiriama šildymui ir vėsinimui. Didelis elektros energijos naudojimas šiai veiklai taip pat yra pasaulinio atšilimo sukulto temperatūros kilimo rezultatas, tačiau tuo pat metu prisideda prie aplinkos padėties blogėjimo. Guodžia žinia ta, kad, remiantis Tarptautinės energetikos agentūros duomenimis, pasaulinė elektros energijos iš atsinaujinančių šaltinių paklausa palaipsniui didėja. Šis Tarptautinės energetikos agentūros (IEA) grafikas aiškiai parodo, kokį didelį poveikį planetai daro energijos suvartojimas patalpų šildymui.



5 paveikslas – „Consumo di Energia Elettrica“ nei paesi selezionati da IEA

Be tokių gudrybių kaip išjungti prietaisus, kai jie nenaudojami, arba racionalizuoti skalbimo mašinos apkrovą nepasiduodant pagundai ją įjungti tik keliems daiktams skalbti, pateikiami patarimai, kaip efektyviau atlikti savo elgesį, susijusį su tobulo temperatūros namuose paieškomis.

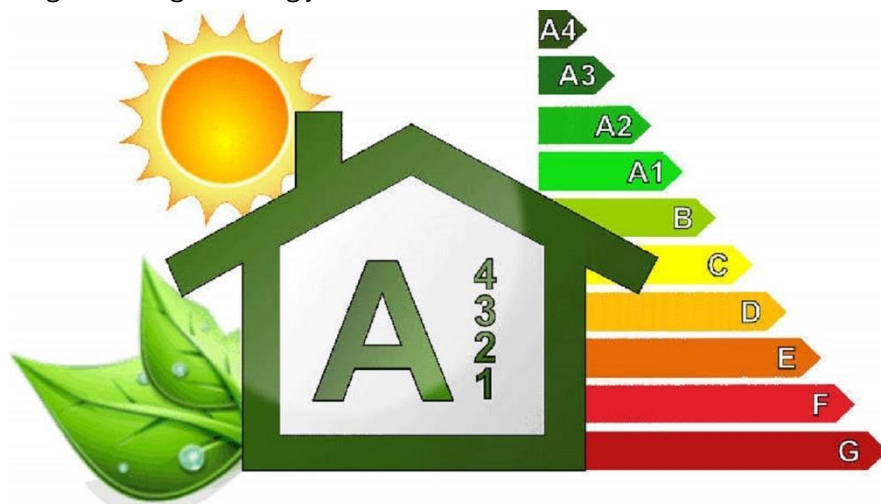
Vienas iš pasiūlymų, susijusių su namų ūkių efektyvumu, yra skatinti pastatų šilumos izoliacijos veiksmus: šio tipo veiksmai priskiriami bioarchitektūros kategorijai.



4. Energinės klasės

Europos Sąjungoje daugelis kasdienių gaminių, tokių kaip buitiniai prietaisai ar lemputės, turi etiketę, nurodančią jų energijos vartojimo efektyvumą.

Prietaisai, kuriems reikia daugiau elektros energijos, dar labiau prisideda prie tiesioginio CO₂ išmetimo ir jų etiketėse spalva linksta į raudoną, o raidės vis labiau artėja prie zeta. Kita vertus, prietaisai, kuriems pavyksta optimizuoti elektros energijos suvartojimą, yra pažymėti vis žalesne spalva, atsižvelgiant į jų efektyvumo rodiklius, ir raide A; savo ruožtu, prietaisai, pažymėti A raide, gali būti pažymėti ženklu „+“, ir kuo didesnis šis ženklas, tuo geresnis energijos vartojimo efektyvumas. Pavyzdžiui, Europos Komisijos rekomendacijoje teigiama, kad D klasės indaplovė sunaudoja dvigubai daugiau energijos nei A++ klasės.



6 pav. – Klasifikacija pagal energijos vartojimo efektyvumą

5. Bioarchitektūra

Bioarchitektūra yra architektūros disciplinų šaka, orientuota į pagarbą ekosistemoms ir gebėjimą įgyvendinti aplinkai nekenksmingus statybos sprendimus. Jos pagrindiniai principai apima, pavyzdžiui, pagarbą aplinkai, kurioje pastatas bus statomas, lengvai pritaikomų pastatų projektavimą, teršiančių dujų išmetimo ribojimą ir tvarių, tačiau aukštos kokybės medžiagų naudojimą. Todėl pastatai, suprojektuoti pagal bioarchitektūros metodus, turi puikiai integruotis į juos supančią realybę ir būti pavyzdžiu, kaip inovacijos gali padėti mums gyventi harmonijoje su gamta ir nepabloginti klimato kaitos.

Tačiau bioarchitektūra nėra visiškai naujas išradimas. Mūsų protėviai iš tiesų jau buvo sukūrę sprendimus, gebančius suderinti komfortą, funkcionalumą ir pagarbą aplinkinei teritorijai: šie pastatai šiandien, be kita ko, yra svarbus liudijimas apie tai, kaip žmogus apsigyveno šioje teritorijoje. Italijoje galite aplankyti kai kuriuos iš šių statinių, kurie yra bioarchitektūros embrioninė forma.



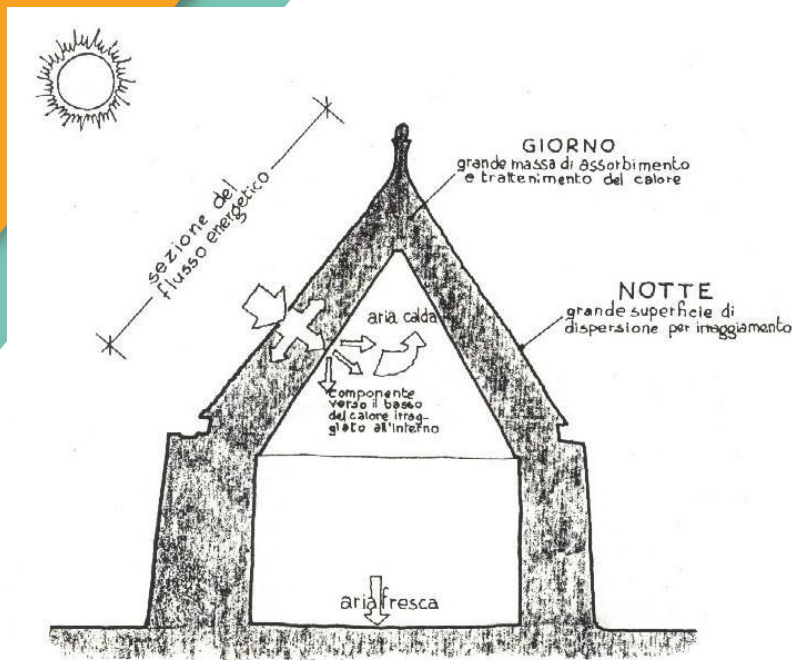


Fig. 2

Trulis yra tipiškas Apulijos regiono architektūros kūrinys ir puikus bioklimatinio pastato pavyzdys. Tiesą sakant, jis pastatytas iš gamtoje lengvai prieinamų medžiagų, kurios gali termiškai izoliuoti konstrukcijos vidų. Trulį pastatė tas pats ūkininkas, kuris jame gyveno, todėl nėra atliekų; be to, poreikis statyti gyvenamąjį pastatą kaimo aplinkoje lėmė poreikį naudoti nulinio kilometro ir nebrangias medžiagas. Šiuo atveju trulis buvo pastatytas iš akmenų, kuriuos ūkininkas surinko dirbdamas žemę, kurioje turėjo būti pastatytas jo būstas.

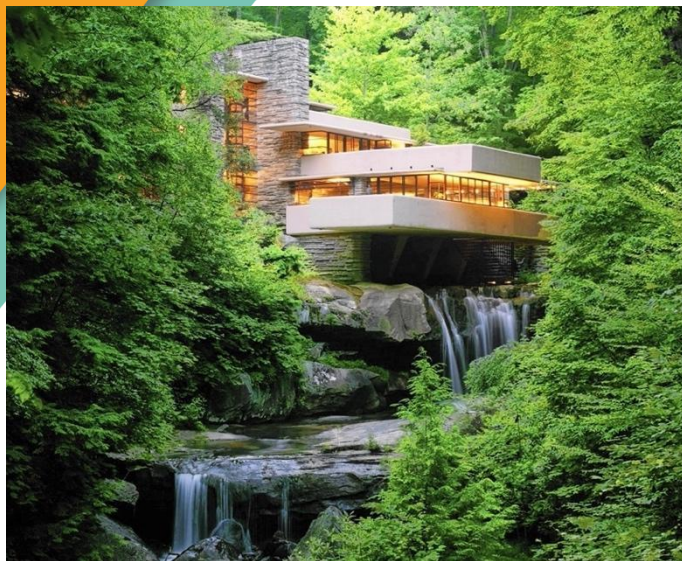
Verta paminėti dar du elementus: pirma, tai, kad trulio vidus buvo termiškai izoliuotas pastatant labai storas sienas ir sumažinant angas iki minimumo, reikalingo šviesai patekti ir oro apykaitai užtikrinti; antra, trulis yra pastatas, kuris dėl savo konstrukcijos technikos yra daugkartinio naudojimo. Kai trulis buvo laidas drėgmei, ūkininkas galėjo jį nugriauti ir panaudoti tas pačias griovimo metu surinktas medžiagas savo naujam būstui pastatyti.



Kitas architektūros pavyzdys, puikiai derantis su aplinkine teritorija, yra „Palmento“ – tipiškas statinys Pietragaloje, Potencos provincijoje. Kaip ir trulli, palmenti yra akmeniniai pastatai: Pietragalos vietovė šį pavadinimą gavo dėl to, kad čia galima rasti akmenų, kurių spalva linkusi gelsvėti. Palmenti buvo kasami į smiltainio uolienas, būdingas šiai vietai, ir naudojami su vyno gamyba susijusiems veiksams. Dėl gebėjimo palaikyti pastovią temperatūrą – niekada

nebūdavo per karšta ar per šalta, šie statiniai užtikrina, kad ūkininkai galėtų dirbti nepaveikti lauko temperatūros; be to, vėdinimas buvo užtikrinamas tik dviem angomis – durimis ir langu, taip išvengiant šilumos izoliacijos sistemos susilpnėjimo.





Šiuolaikiškesnis pavyzdys yra architekto Franko Lloyd Wrighto, laikomo vienu iš bioarchitektūros pradininkų, darbai. Wrighto darbai siekia harmonijos tarp pastatyto elemento ir jį supančio kraštovaizdžio ir sustiprina šią sąjungą pasirinkdamas daugiausia natūralias statybines medžiagas. Kaufmanno namas, dar žinomas kaip „Krintantis vanduo“, nes pastatytas ant krioklio, buvo įtrauktas į UNESCO pasaulio paveldo sąrašą. Jo puiki architektūra puikiai dera prie konteksto, kuriame jis buvo sumanytas, o medžiagų pasirinkimas buvo grindžiamas akmens

naudojimu išorinei apdailai ir medžio naudojimu vidaus apdailai.

Italijoje vienas naujausių ir ikoniškiausių bioarchitektūros eksperimentų yra vadinamasis Vertikalusis miškas Milane. Studijos „Boeri“ suprojektuotas pastatas siekia pabrėžti biologinę įvairovę ir tapti „medžių namais, kuriuose taip pat gyvena žmonės ir paukščiai“. „Bosco Verticale“ augmenija dažniausiai laistoma vandeniu, sklindančiu iš pilkojo daugiabučių vandens filtravimo sistemos. Tokio pobūdžio gyvenamųjų namų sprendimai gali būti neįkainojami artimiausioje ateityje, kai dar didesnė gyventojų dalis migruos į miestus ir kils didesnė taršos rizika.



8 pav. – Vertikalus miškas Milane

Norėdami sužinoti daugiau apie vertikalius miškus ir jų teigiamą poveikį oro kokybei miesto aplinkoje, papildomos medžiagos skyriuje galite rasti trumpą BBC sukurto vaizdo įrašą.

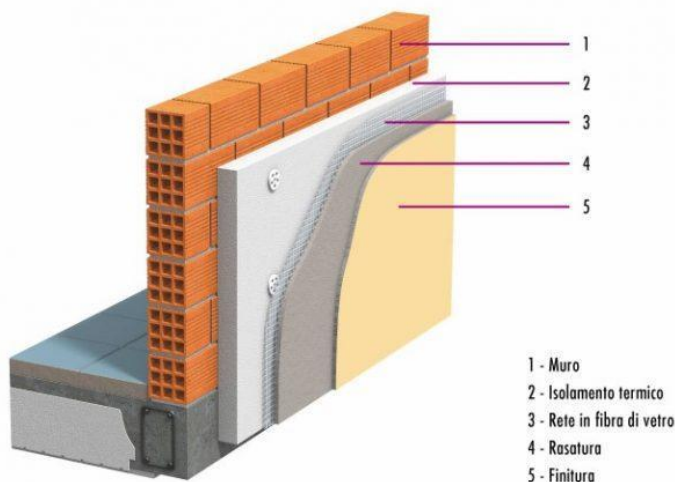


6. Bioklimatinė šaka

Statyba – tai sektorius, kurio įtaka taršai jokių būdu nėra nereikšminga. Tarp bioarchitektūros šakų yra bioklimato architektūra, kurios tikslas – sukurti sprendimus, kurie užtikrintų gerą pastatų izoliaciją, kartu išnaudojant atitinkamoje vietovėje esančius natūralius elementus, tokius kaip saulė, vanduo, dirvožemis ir flora. Yra daug bioklimatinių struktūrų, kurios leidžia išvengti šilumos nuostolių ir išnaudoti saulės spindulius savo naudai, skatinant malonų patalpų mikroklimatą ir vengiant pernelyg dažno šildymo ar vėsinimo sistemų naudojimo, kurios, beje, reikalauja naudoti žaliavas, tokias kaip metano dujos ar elektra, kurios, beje, ne visada gaunamos iš atsinaujinančių šaltinių. Remiantis Kalifornijos universiteto atliktu tyrimu, ateityje oro kondicionavimo sistemų naudojimas taps vis labiau paplitęs dėl dviejų pagrindinių priežasčių: viena vertus, dėl pasaulinio atšilimo jau sukkelto temperatūros kilimo, kita vertus, dėl to, kad daug daugiau žmonių galės jas įpirkti ir todėl naudos savo namuose.

Straipsnyje „The Guardian“ netgi kalbama apie tikrus spąstus: dėl pasaulinio atšilimo kyla temperatūra, todėl žmonės labiau linkę naudoti oro kondicionierius; Oro kondicionierių naudojimas ir piktnaudžiavimas tuo pačiu metu prisideda prie visuotinio atšilimo ².

Todėl bioklimato šaka, dėka savo metodų statybų sektoriuje, gali padėti piliečiams, apribodama prietaisų, kurie keičia vidaus mikroklimatą, naudojimą.



7. Technologijos energijos suvartojimo mažinimui

Cituojant Treccani, domotika – tai kompiuterių ir elektronikos inžinerijos pagrindu sukurtų technologijų komplekso tyrimas ir taikymas, siekiant sukurti integruotų įrenginių seriją, skirtą

² <https://www.theguardian.com/environment/2019/aug/29/the-air-conditioning-trap-how-cold-air-is-heating-the-world>



automatizuoti ir palengvinti įvairių pastatų paprastai atliekamų operacijų atlikimą. Šios technologijos naudoja informaciją, gautą iš kompiuterių tinklo, prie kurio turi būti prijungtas pastatas.

Automatizavimas, pritaikytas namų ūkyje, palengvina gyventojų darbą, leisdamas jam atlikti daugybę veiksmų net ir nuotoliniu būdu: domotikos dėka galima nuskaityti namo perimetrą, valdyti buitinius prietaisus arba įjungti laistymo sistemą. Viena iš funkcijų, galinčių turėti teigiamą poveikį energijos suvartojimo mažinimui, yra kai kurių prietaisų gebėjimas kontroliuoti temperatūrą pastatų ar namų viduje ir taikyti išmaniuosius šildymo ar vėsinimo metodus: iš tiesų, antras aspektas, labiau susijęs su savo vartojimo elgsenos suvokimu, atrodo svarbus. Kadangi namų automatikos įrenginiai gali rinkti duomenis ir pateikti juos vartotojui, kai kurie tyrimai parodė, kad kai tik vartotojai gauna statistiką apie savo buitinį vartojimą ir vartojimo įpročius, jie siekia įsikišti, keisdami elgesį, kurį laiko nemalonių arba kurį norima pagerinti ³.

Taigi, kokios yra šios funkcijos, kurių dėka namų automatika paprastai taupo elektros energijos suvartojimą? Visų pirma, pavyzdžiui, namų automatikos sistema leidžia įjungti apšvietimo sistemą tik tada, kai ji aptinka, kad kambaryje yra kažkas; Taip pat galima nustatyti skirtingus temperatūros profilius kiekvienam metų laikui ir juos aktyvuoti tik tada, kai kambariuose iš tikrųjų gyvenama; kalbant apie namų mikroklimatą, svarbu mažinti suvartojimą, kad kiekvieno kambario temperatūrą galima nustatyti pagal jo funkciją ir naudojimą; vidaus temperatūra reguliuojama pagal išorės temperatūrą naudojant jutiklius, esančius ant langų. Vienas iš išmaniųjų namų privalumų yra tai, kad sistema teikia pirmenybę įvairiems veiksams ir prijungtiems įrenginiams, taip išjungdama mažiau naudingus, jei kyla pavojus, kad dėl elektros perkrovos gali nutrūkti elektros tiekimas.



„Namų automatizavimas suteikia vartotojams galimybę aktyviai dalyvauti pasiekiant ir kontroliuojant savo aplinką. Tai pasiekama suteikiant vartotojams apčiuopiamas energijos taupymo, perimetro apsaugos, prieigos prie duomenų ir buitinių prietaisų valdymo priemonės. Kaip energijos valdymo įrankis, namų automatizavimas sinchronizuoja technologijų platformą su praktine nauda, pavyzdžiui, galimybe sumažinti namų elektros energijos sąskaitas kontroliuojant namų ūkio elektros apkrovas. Šias galimybes dar labiau pagerina nuotolinės prieigos ir išteklių valdymo galimybė. Tai įmanoma, jei vartotojo pageidaujamos funkcijos apima prieigą per

³Mukendi HK, Adonis M. (2018). *Išmanieji namai ir tvarūs miestai: nebrangaus visapusiškos namų automatizacijos sprendimo projektavimas*, <https://www.intechopen.com/chapters/61771>





žiniatinklio programą ir mobiliąją programinę įrangą.⁴

Pastaraisiais metais namų automatizavimo sistemos buvo patobulintos, o pažanga šioje srityje daugiausia susijusi su susidomėjimo daiktų internetu (IoT) sprogimu. IoT – pažodžiui verčiamas kaip daiktų internetas – gali būti apibrėžiamas kaip fiziškai egzistuojančių objektų tinklas, kuriame yra įrenginių, galinčių prisijungti ir dalytis duomenimis su kitais objektais ar sistemomis internete, pavyzdžiui, jutikliais, programine įranga ar kitomis technologijomis. Vienas iš pagrindinių IoT privalumų yra tai, kad šiems išmaniesiems objektams nereikia jokios vartotojo patirties, iš tikrųjų jie gali rinkti ir keisti duomenimis autonomiškai ir be žmogaus įsikišimo.

Nepaisant galimos namų automatizavimo sistemos įrengimo naudos, vartotojo patiriamos išlaidos vis dar yra gana didelės. Tačiau tobulinami nauji metodai, kurie gali sumažinti kainą: pavyzdžiui, tai yra namų automatizavimo sistemų, kurioms nėra patentuotos programinės įrangos, atvejis. Pigią namų automatizaciją galima pasiekti programuojant algoritmą „Arduino“ ir visą sistemą pagrįstą GSM, Ethernet ir kt. tinklais. Nors programavimui reikalingi specialūs įgūdžiai, jis savaime slepia pranašumą: vartotojas-programuotojas gali modifikuoti savo sistemos kodą ir taip pakeisti jos

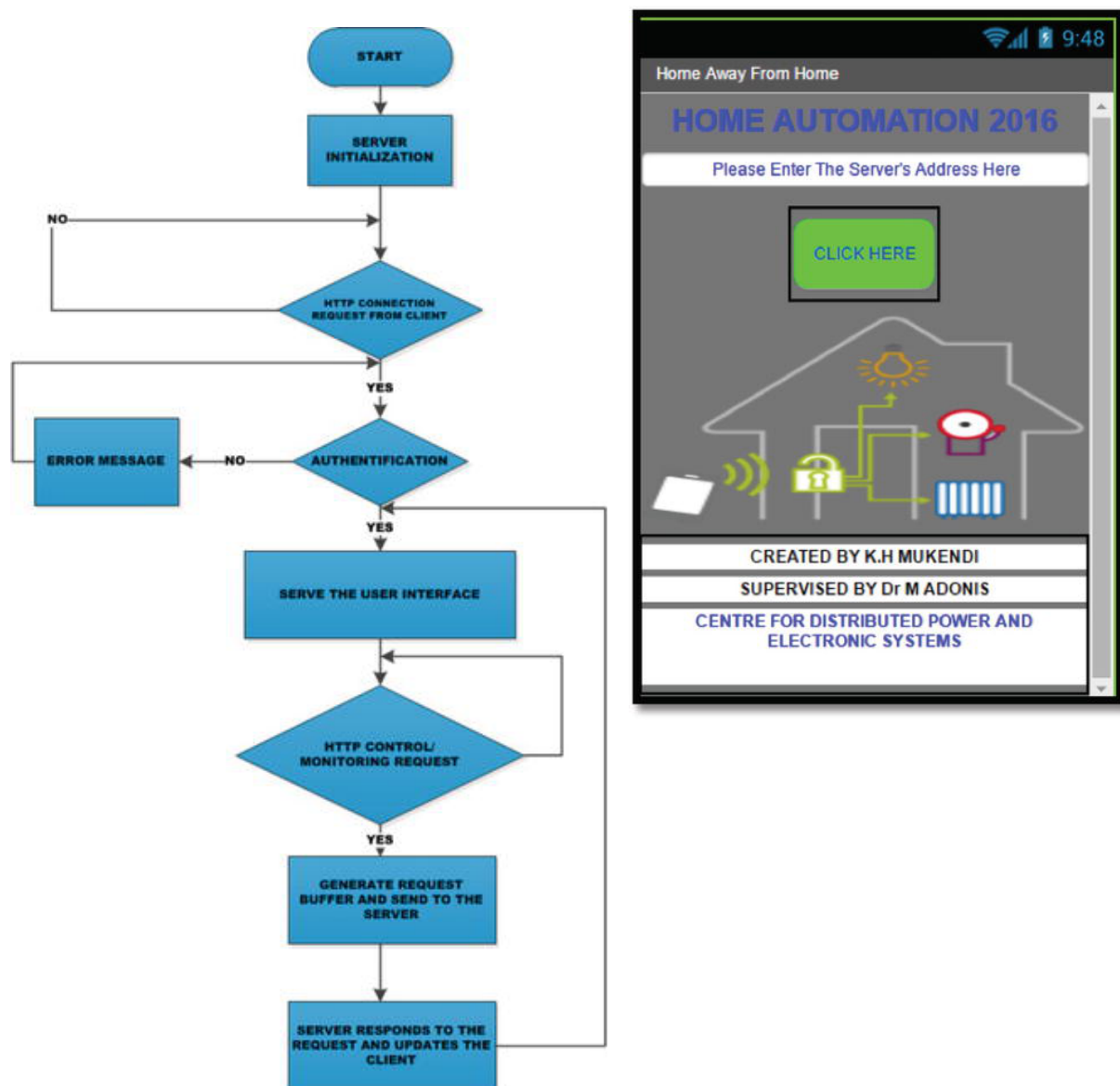
⁴ <https://www.intechopen.com/chapters/61771>



elgseną bei galimybes. Kalbant apie grafinę sąsają, šias nebrangias sistemas galima modeliuoti grafiškai naudojant HTML arba programuojant „Android“ sistemoje.

Šioje nuorodoje <https://www.instructables.com/Smart-home-with-arduino/> galite perskaityti, kaip galite sukurti nedidelę namų automatikos sistemą, kuri galėtų aptikti vidaus ir lauko temperatūrą, ar langai atidaryti, ar uždaryti, ar lauke lyja, ir įjungti aliarmą.

Galiausiai, išmanieji namai ir išmanieji miestai gali būti papildomas išteklius kovoje su klimato kaita, nes jie gali būti efektyvūs daugelyje funkcijų, įskaitant išmanųjį energijos taupymą: šiuo atveju jie ne tik padeda sumažinti planetai kenksmingą išmetamųjų teršalų kiekį, bet ir pagerina automatizuotuose namuose gyvenančių žmonių gyvenimo kokybę.





7. Papildytosios realybės (AR) integracija

Papildytosios realybės taikymas namų automatizavimo, biologinio tvarumo ir energijos taupymo sektoriuose yra įtraukiamas į mokyklų programas, suteikiant mokiniams galimybę tyrinėti papildytą namų aplinką. Projektuokite išmaniųjų namų 3D modelius ant stalų ar grindų, kur kiekviename kambaryje yra tvoros technologijos (saulės baterijos, judesio jutikliai, išmaniosios ŠVOK sistemos). Aktyvuokite aplinkos modeliavimą su galimybe keisti saulės šviesą, temperatūrą ar žmonių buvimą, kad realiuoju laiku stebėtumėte šildymo, vėsinimo ar automatinio šviesos įjungimo sistemų aktyvumą. Analizuokite energijos srautus stebėdami energijos suvartojimą ir taupymą per spalvotus srautus, vaizduojančius kiekvieno įrenginio suvartotą ar sutaupytą energiją. Pritaikykite ir projektuokite papildytosios realybės aplinkas, kad sukurtumėte modelinį namą, pasirinkdami izoliacines medžiagas, efektyvius prietaisus, natūralios vėdinimo sistemas ir stebėdami jų poveikį aplinkai.

- **Pažangūs skaitmeniniai įgūdžiai** (papildytos realybės sąveika, 3D modeliavimas, imituojamas duomenų manipuliavimas);
- **Kritinis mąstymas ir problemų sprendimas**, lyginant skirtingus energijos sprendimus;
- **Dizaino ir bendradarbiavimo įgūdžiai** vykdant bendro dizaino veiklą, skirtą tvariams namams;
- **Aplinkosauginis sąmoningumas ir aktyvus pilietiškumas**, technologijų vaidmens kovoje su klimato kaita tyrimas.

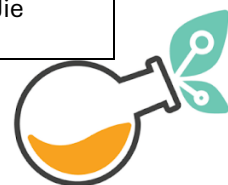
Papildytoji realybė (AR) suteikia unikalią galimybę transformuoti abstrakčias ir dažnai technines sąvokas, tokias kaip susijusios su **namų automatizavimu**, **biologiniu tvarumu** ir **energijos taupymu**, į **interaktyvią**, **vizualią** ir **įtraukiančią** patirtį. Visų pirma, 14–18 metų mokiniams galimybė **matyti ir sąveikauti su tvaria aplinka ir technologijomis 3D formatu**, tiesiogiai savo erdvėje (klasėje ar namuose), skatina aktyvų, tarpdisciplininį ir į dizainą orientuotą mokymąsi.

8. Išvada: AR ateitis regėjimo moksle

Papildytosios realybės (AR) integravimas į biologijos įkvėptus regos tyrimus keičia tai, kaip studentai mokosi, eksperimentuoja ir kuria naujoves. Naudodama įtraukiančias 3D simuliacijas, interaktyvų vaizdinį žemėlapių sudarymą ir dirbtinio intelekto valdomą analizę, AR panaikina atotrūkį tarp biologinio regėjimo mokslo ir inžinerinių optinių sistemų.

Praktiškai mokymdamiesi papildytosios realybės (AR) pagalba, kita mokslininkų ir inžinierių karta bus geriau pasirengusi kurti pažangias bioninės regos technologijas, dirbtinio intelekto valdomus robotinius jutiklius ir papildytas optines sąsajas, formuodami biologijos įkvėptų inovacijų ateitį.

Fazė	Aprašymas
Tyrinėjimas	Jie trimačiu formatu vizualizuoja šiltnamio efektą, lygina šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį laikui bėgant ir tiesiogiai perkelia istorinius duomenis bei būsimas prognozes į realią aplinką, kad vizualiai suprastų klimato kaitos poveikį pasauliniu ir vietos lygmeniu. Jie naudoja papildytąją realybę (AR), kad sudarytų energijos šaltinių (išskastinio ir





	atsinaujinančiojo) žemėlapius savo regione ir stebėtų, kaip jie veikia aplinką. Jie gali sekti imituotus energijos srautus (pvz., nuo saulės iki saulės baterijų ir namų). Jie stebi tradicines ir tvarias šildymo ir vėsinimo sistemas, projektuojamas AR, gyvenamųjų namų ar mokyklų aplinkoje, kad analizuotų jų efektyvumą ir poveikį energijai.
Taikymas	Jie projektuoja virtualius pastatus su skirtingomis energetinėmis klasėmis ir analizuoja jų aplinkosauginį veiksmingumą naudodami papildytosios realybės (AR) modeliavimą (pvz., izoliacijos, išmaniųjų langų, atspindinčių medžiagų naudojimas). Jie kuria skaitmeninius bioklimatinės architektūros prototipus (pvz., žaliuosius stogus, ventiliuojamus fasadus), įkvėptus augalų ir ekosistemų elgsenos. AR jie gali išbandyti šviesos, vėjo ir šešėliavimo poveikį. Jie tyrinėja energiją taupančias technologijas (namų automatizavimą, jutiklius, pasyviosios energijos sistemas) ir kuria supaprastintas jų versijas AR, kad galėtų jas integruoti į savo projektus. Jie gali realiuoju laiku įvertinti sąnaudas, išvengtą emisijas ir energijos taupymą.
Gilinimas	Jie patenka į interaktyvias virtualias aplinkas (pvz., miškus, pakrančių miestus, elektrines), kad suprastų sudėtingas klimato ir energetikos sistemas. Jie gali modifikuoti energijos parametrus savo papildytosios realybės (AR) modeliuose (pvz., keisti energijos šaltinius ar statybines medžiagas) ir realiuoju laiku vizualizuoti poveikį išmetamųjų teršalų kiekiui ar šiluminiui komfortui. Jie renka taškus sprenddami interaktyvias viktorinas apie klimato kaitos priežastis, pasekmes ir sprendimus bei atlikdami grupinius projektavimo iššūkius, taip pakildami į aukštesnius tvarios energijos sistemų projektavimo lygius. Jie pristato savo 3D modelius su patobulinta papildyta realybe (AR), atsakinėja į dinaminčius testus ir apmąsto būsimą papildytos realybės vaidmenį mokslo, aplinkosaugos ir inžinerijos supratime.

Literatūra

Davis L. (2016). *Visuotinis oro kondicionavimo poveikis: didelis ir vis didėjantis*, Kalifornijos universitetas.

EUROSTAT (2020 m.), *Energijos suvartojimas 2018 m. Pirminės ir galutinės energijos suvartojimas vis dar skiria atitinkamai 5 % ir 3 % nuo 2020 m. tikslų.*

TEA (2021 m.), 2021 m. pasaulinė energetikos apžvalga, TEA, Paryžius

ISPRA (2019 m.), *Nacionalinės energetinės sistemos ir elektros sistemos efektyvumo ir dekarbonizavimo rodikliai*

Mukendi HK, Adonis M. (2018). *Išmanieji namai ir tvarūs miestai: nebrangaus visapusiškos namų automatizacijos sprendimo projektavimas.*

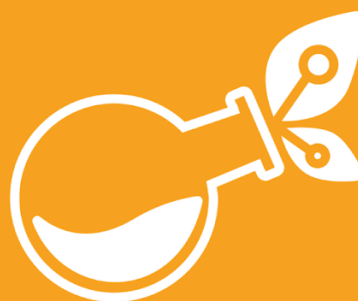
Jungtinės Tautos (2016 m.), *JT Buveinių programa ir Naujoji miestų darbotvarkė*

Jungtinės Tautos (2018), *Pasaulio miestai 2018 m.*





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.