

Biofilinė mokyklų architektūra Lietuvoje: teorinis galimybių tyrimas

Rasa Zubrutė*, dr. Indrė Gražulevičiūtė-Vileniškė

Kauno technologijos universitetas, Statybos ir architektūros fakultetas,

Studentų 48, Kaunas LT-51367,

El. paštas: rasa.zubrute@ktu.edu; indre.grazuleviciute@ktu.lt

(Gauta 2022 m. gruodžio mėn.; atiduota spaudai 2023 m. vasario mėn.; prieiga internete nuo 2023 m. gegužės 10 d.)

Anotacija

Atsižvelgiant į tradicinių mokymo(si) aplinkų neatitikimą šiuolaikiniams ugdymo tikslams ir mokyklų tinklo optimizavimo Lietuvoje keliamus mokyklų pastatų daugiafunkciškumo iššūkius, straipsnyje analizuojamos biofilinio dizaino principų taikymo šiuolaikinių mokyklų projektavimui galimybės, siekiant išskirti kriterijus, gaires, kurie galėtų būti taikomi biofilinės mokyklos kūrimui. Darbe taikyti metodai apima literatūros analizę ir pavyzdžių analizę bei vertinimą ir biofilinės mokyklos projektavimo teorinio modelio formulavimą. Tyrimas leido išskirti biofilinės mokyklos projektavimui svarbius veiksnius, apimančius natūralų apšvietimą, natūralias gamtinei aplinkai būdingas spalvas su ryškių kontrastingų spalvų intarpais, organišką kreivines formas, gamtinius elementus ir motyvus, natūralias, vietines medžiagas, ryšį su ekosistemomis, augalais, gyvūnais, aiškių, lengvai suvokiamų erdvių planavimą, lauko klases, daržus, sodus, vandens motyvą.

Reikšminiai žodžiai: mokymo(si) aplinkos, mokyklų architektūra, biofilija, biofilinis projektavimas.

Abstract

Taking into account the inadequacy of traditional learning environments for modern educational purposes and the challenges of multifunctionality of school buildings posed by the optimization of the school network in Lithuania, the paper analyses the possibilities of applying biophilic design principles to the design of contemporary schools in order to identify criteria and guidelines that could be applied to the design of biophilic school. The methods used in the research include the analysis of literature and analysis and evaluation of examples and the formulation of a theoretical model of biophilic school design. The research has led to the identification of factors relevant to the design of a biophilic school, including natural lighting, natural colors typical of the natural environment with bright contrasting color insertions, organic curvilinear forms, natural elements and motifs, natural, local materials, connection to ecosystems, plants, animals, planning of clear legible spaces, outdoor classrooms, gardens, water motif.

Key words: Learning environments, school architecture, biophilia, biophilic design

Įvadas

Švietimas - svarbi visuomenės raidos sritis ir viena iš prigimtinių žmogaus teisių. Būtent mokykloje prasideda visavertis asmens tobulėjimas, prisidedantis prie tautos ir valstybės tapatybės palaikymo ir kūrimo bei perduodantis vertybes ateities kartoms. Keičiantis šiuolaikinėms visuomenėms – demokratėjant, suvokiant individualumo, kūrybiškumo, įvairovės ir aplinkos bei ryšio su gamta reikšmę – kinta ir ugdymo procesai. G. Vilbikienės (2021) teigimu, „šiuolaikinės pedagogikos apibrėžime daugelis tyrėjų akcentuoja mokymo(si) formų ir metodų įvairovę bei aktyvų besimokančiųjų dalyvavimą mokymo(si) procese žinias įgyjant per patirtį“. Fizinė mokymosi aplinka taip pat palaipsniui transformuojama, prisitaikant prie į besimokančiuosius ir žinių įgijimą per patirtį orientuoto ugdymo proceso. Atliepiant į šiuos pokyčius, kyla poreikis persvarstyti mokyklų projektavimo principus. Mokymosi aplinkų pertvarkymo ir kokybės gerinimo tikslai deklaruojami ir tarptautiniuose, Europos Sąjungos (ES) bei Lietuvos Respublikos (LR) strateginiuose dokumentuose. Jungtinių Tautų (JT) darbotvarkėje 2030 4-asis darnaus vystymosi tikslas nurodo „statyti ir modernizuoti švietimo įstaigas, kuriose būtų atsižvelgiama į vaikų, asmenų su negalia ir skirtingų lyčių interesus, ir suteikti saugią, nesmurtinę, įtraukią ir veiksmingą mokymosi aplinką visiems“. Ekonominio bendradarbiavimo ir plėtros organizacija pabrėžia inovacijų, pastatų valdymo, mokymo naujovių kūrimo tikslumą švietimo srityje (OECD, 2022). ES keliamuose švietimo ir mokymosi tiksluose išskiriamas švietimo ir mokymosi aplinkų kokybės gerinimas, kuris skatintų šiuolaikinių mokinių kūrybiškumą, novatoriškus atradimus ir verslumą (Education..., 2022). Šios ES ir tarptautinės nuostatos įsilieja į Lietuvos 2030 metų strateginius



švietimo pertvarkos tikslus, kuriais siekiama ne tik optimizuoti švietimo įstaigų tinklą, bet ir diegti novatoriškus mokymosi metodus, mažinti socialinę atskirtį, sukurti šiuolaikinius standartus atitinkančią mokymosi aplinką, vadovautis tvarumo principais (Susitarimas..., 2021). Atsižvelgiant į šias nuostatas, galima išskirti keletą darbo aktualumą lemiančių problemų:

Tradicinių mokymo(si) aplinkų neatitikimas šiuolaikiniams ugdymo tikslams. Nors strateginiai dokumentai skatina kurti tvarias, įtraukias šiuolaikiškas mokymo(si) aplinkas, tačiau, G. Vilbikienės (2021) teigimu, daugelyje dabartinių mokyklų vis dar taikomos tradicinės kolektyvinės mokymo(si) formos, kuomet „mokytojas, stovėdamas klasės priekyje, mokiniams perduoda apibendrintas žinias“, betarpiškai susijusios su tradicine klasės erdvės koncepcija, pasižyminčia linijiniu hierarchišku mokinių suolų ir pakylės su lenta ir mokytojo vieta išdėstymu. Tokiu atveju sunkiai transformuojama klasės erdvė diktuoja mokymo(si) proceso organizavimą ir riboja galimų naujovių pritaikymą. Svarbu paminėti, kad šiuolaikinis švietimas šalia visų kitų reikalingų žinių, remiantis JT nuostatomis, turėtų suteikti žinių ir įgūdžių, reikalingų darniam vystymuisi skatinti. Šios žinioms įgyti ir įtvirtinti itin svarbus patirtinis mokymas(is), apimantis socialinę sąveiką, empatijos ugdymą, sąveiką su ekologinėmis sistemomis, kurį itin sunku organizuoti šiuo metu dominuojančiose tradiciniame kolektyviniame ugdymui pritaikytose mokyklų erdvėse.

Mokyklų tinklo optimizavimo keliame mokyklų pastatų daugiafunkciškumo iššūkiai. Lietuvos švietimo sistemos bei mokyklų tinklų kūrimosi istorinė raida (Vilbikienė, 2021) ir šiuo metu aktualūs teisiniai dokumentai aiškiai atspindi švietimo įstaigų tinklo pertvarkos klausimą. Tuštėjantys ir apleisti švietimo įstaigų pastatai, jų tvarios pertvarkos ir naudojimo poreikis skatina plėtoti šiuolaikinės mokyklos kaip daugiafunkcinio centro koncepciją. Tokiuose centruose galėtų atsirasti erdvės neformaliajam švietimui, senjorų užimtumo centrums, ikimokyklinio ugdymo įstaigoms, vaikų dienos centrums, bibliotekų filialams, sporto veikloms ir kitoms socialinėms ir kultūrinėms funkcijoms tarp jų ir ekologiniam, aplinkosauginiam ugdymui.

Tyrimo hipotezė. Biofilijos koncepcija pabrėžia prigimtinį žmogaus ir gamtos ryšį ir šio ryšio būtinybę pilnavertiškam žmogaus vystymuisi (Wilson, 1984); biofilinio dizaino (projektavimo) koncepcija nukreipta į žmogaus ryšio su gamta kūrimą, atkūrimą ir palaikymą. Įvertinus aptartus mokymosi aplinkų projektavimo ir švietimo įstaigų pertvarkos iššūkius, darbe keliami hipotezė, kad biofilinio projektavimo principai gali būti sėkmingai taikomi šiuolaikinių mokyklų projektavime.

Tyrimo objektas. Atsižvelgiant į LR švietimo sistemą ir švietimo įstaigų klasifikaciją, šiame darbe nagrinėjamos mokyklos – pradinės, progimnazijos bei gimnazijos – ir jų projektavimo klausimai. Kadangi formalusis švietimas taip pat gali sąveikauti su netradicinio ugdymo pedagogikomis, apibrėžtomis LR norminiuose dokumentuose, darbe nagrinėjamos ir netradicinio ugdymo pedagogikoms būdingos mokymo(si) aplinkos.

Tyrimo tikslas. Straipsnio tikslas - išanalizuoti inovatyvias švietimo įstaigų pastatų ir aplinkų projektavimo tendencijas ir nustatyti kokie biofilinio projektavimo principai ir kaip gali būti taikomi projektuojant šiuolaikines mokymosi aplinkas Lietuvos klimato bei socialiniame-kultūriniame kontekste.

Metodika

Siekiant išanalizuoti biofilinio dizaino principų taikymo šiuolaikinių mokyklų projektavimui galimybes, išskirti kriterijus, gaires, kurie galėtų būti taikomi biofilinės mokyklos kūrimui, taikyti šie tyrimų metodai:

- Literatūros apžvalga ir analizė: biofilijos koncepcijos ir projektavimo principų analizė; biofilinio projektavimo metodikos parinkimas, siekiant įvertinti analizuojamus šiuolaikinių mokyklų pavyzdžius;



- Pavyzdžių analizė ir vertinimas: Lietuvos ir pasaulio formalaus bei netradicinio ugdymo sistemų mokyklų projektų apžvalga, vertinimas bei rezultatų sisteminimas pasitelkiant biofilinio projektavimo kriterijus;
- Tyrimo rezultatų apibendrinimas ir biofilinės mokyklos projektavimo teorinio modelio suformulavimas.

Literatūros analizė atliekama ieškant aktualių šaltinių Scopus ir Web of Science mokslinės informacijos duomenų bazėse naudojant raktinius žodžius ir jų kombinacijas: „biofilija“, „biofilinis projektavimas“, „biofilinė mokykla“ ir kt. Pavyzdžiai vertinimui pagal biofilinio projektavimo kriterijus pasirinkti siekiant atspindėti galimų variantų įvairovę: mokyklos Lietuvoje ir užsienyje, karšto ir šalto klimato zonose, istorinės mokyklos, naujos statybos mokyklos, modernizuotos mokyklos. Pavyzdžių paieška vykdyta tiek bendroje interneto paieškos sistemoje, tiek specializuotuose architektūrai skirtuose tinklapiuose.

Literatūros apžvalga

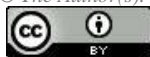
Biofilijos samprata. Nagrinėjamuose literatūros šaltiniuose apibrėžiama biofilijos samprata, biofilinio projektavimo metodikos, biofilinės urbanistikos ir darnaus vystymosi sąsajos (Wilson, 1984; Kellert ir Calabrese, 2015; Kellert ir kt., 2011). S. Kellert (2015) teigimu, biofilinis projektavimas yra susijęs ne tik su „žaliųjų“ pastatų projektavimu, kuriant jų estetiką įterpiančiais medžiais ir krūmų, bet ir su žmonijos vietos gamtoje ir gamtos vietos žmonių visuomenėje persvarstymu.

Biofilijos sampratą kai kurie tyrinėtojai sieja su Aristotelio etika (Santas, 2014), tačiau pati koncepcija buvo išvystyta tik XX a. pabaigoje. Pagrindinė šiuolaikinės biofilijos idėja kyla iš supratimo, jog evoliucionuojant žmonės biologiškai vystėmės prisitaikydami prie supančios gamtos, klimatinė sąlyga, o ne dirbtinai sukurtos aplinkos. Visa tai, ką žmogus laipsniškai sukūrė ir ką šiandien traktuojame kaip įprastinę darbo ir gyvenimo aplinką, vystosi palyginti neseniai. Kaip pastebi S. Kellert ir E. Calabrese (2015), miestai atsirado maždaug prieš 6000 metų, masinė prekių gamyba ir paslaugų tiekimas prasidėjo prieš 400 metų, o mus supančios pažangios elektronikos technologijos atsirado tik XX a.

1984 m. biofilijos hipotezę pirmasis iškėlė ir išplėtojo amerikietis mokslininkas, biologas, gamtininkas bei rašytojas E. O. Wilson (1984). Biofiliją E. O. Wilson (1984) įvardija „įgimtu polinkiu sutelkti dėmesį į tai kas gyva ir su tuo susijusius procesus“, „įgimtą žmonių emocinę priklausomybę nuo kitų gyvų organizmų“ (Kellert ir Wilson, 1993). Žmonėms persikėlus į dirbtinę užstatytą aplinką, paveldėjome ryšio su gamta poreikį, kuris peraugo į „mąstymą apie gamtą“ (Wilson, 1984). Taip pat biofilija gali būti aiškinama kaip „ryšiai, kurių žmonės nesąmoningai ieško su likusiu gyvu pasauliu“ (Kellert ir Wilson, 1993). Vėliau biofilijos vertybes išgrynino S. Kellert, pabrėždamas ryšio su gamta būtinybę žmogaus išlikimui ir asmeninei gerovei ir išskirdamas devynias biofilijos vertybines kategorijas: „utilitarinė, natūralistinė, mokslinė, estetinė, simbolinė, humanistinė, moralinė, dominuojanti ir negatyvioji“ (Kellert, 2015).

Biofilinis projektavimas. Architektūroje biofiliniu projektavimu yra vadinama tvaraus projektavimo strategija, apimanti žmonių tiesioginį ir netiesioginį ryšį su gamtine aplinka (Soderlund ir Newman, 2015). Taip pat biofilinis projektavimas gali būti laikomas darnaus projektavimo dalimi, mažinant statybų poveikį aplinkai ir kartu neignoruojant žmogaus prigimtinio ryšio su jį supančia gyvąja gamta (Kellert ir kt., 2011).

Tyrimai rodo, kad laikas, praleistas gamtoje, tiesioginis ir netiesioginis kontaktas su gamta bei ryšys su gamtiniais elementais, gerina žmogaus sveikatą bei emocinę būklę (Tracada ir Caperna, 2012). Analizuojant gyvosios gamtos poveikį vaikų sveikatai, pastebima ypatingai teigiama įtaka jų fiziniui, emociniam, intelektiniam ir moraliniam vystymuisi (Kahn ir Kellert, 2002). Todėl laikomasi hipotezės, kad biofilinio projektavimo elementų taikymas mokyklų interjero ir eksterjero, sklypų urbanistinių sprendinių projektavime gerintų vaikų sveikatą, didintų koncentraciją, susietų



interjero erdves su aplinka (Bowman, 2019). Atlikus literatūros apžvalgą, nustatyta, kad pasaulyje atliekami tyrimai, susiję su biofiliniu mokymo įstaigų projektavimu ir architektūra (Kellert, 2015; Jordan, 2019; Sayed ir Nagy, 2020), šalto klimato zonoje esančių mokyklų biofiliniu projektavimu (Watchman ir kt., 2021), biofilinio dizaino elementais pradinėse mokyklose (Fidan ir kt., 2021; Ghaziani ir kt., 2021; Choi ir Park, 2019; Woodward ir Zari, 2018), biofiliniu klasių planavimu bei dizainu (Bowman, 2019), klasių projektavimu, integruojant mokinius į šį kūrybinį procesą (Ghaziani, 2020), biofilinio vaikų mokymo galimybės (White ir Stoecklin, 2008), biofilinė mokykla kaip gydomąja miesto kaimynyste (Baptista, 2020). Tačiau iki šiol nėra pakankamai ištirti esminiai biofilinio projektavimo elementai ir principai, leisiantys sukurti išskirtinę šiuolaikišką mokyklą.

Išanalizavus literatūrą buvo išskirtos plačiausiai naudojamos biofilinio projektavimo kriterijų sistemos – S. Kellert biofilinio projektavimo elementai ir atributai (Kellert ir kt., 2015), Terrapin Bright Green 14 biofilinio projektavimo principų (Downton ir kt., 2017) ir N. A. Salingaros (2019) biofilinis indeksas – skirtos tiek biofilinių aplinkų projektavimui, tiek projektavimo sprendinių vertinimui.

S. Kellert biofilinio projektavimo elementai ir atributai. S. Kellert savo mokslinėje veikloje nagrinėja fizinį ir protinį vystymąsi vaikystėje ir paauglystėje. Jis išskiria gamtinių elementų tiesioginį ir netiesioginį poveikį vaiko vystymuisi. Tiesioginis ryšys suprantamas per fizinį kontaktą: liečiant, jaučiant. Netiesioginė gyvosios gamtos patirtis, vaiko gali būti suvokiama per surežisuotą kontekstą, kai jaučiamasi psichologiškai komfortabiliai, tačiau jokio tiesioginio veiksmo neatliekama (Kellert, 2015). Taip pat aptariamas teigiamas vaikų ryšio su gyvūnais poveikis, ypač vaikams turintiems elgesio, mokymosi sutrikimų (Kahn ir Kellert, 2002). Vadovaudamasis savo tyrimais ir iškeltomis prielaidomis, S. Kellert sukūrė biofilinių elementų vertinimo sistemą, kurią naudoja objektų vertinimui bei analizei (Kellert ir Calabrese, 2015).

1 lentelė. Biofilinio projektavimo elementų sistema (Kellert ir Calabrese, 2015)
Table 1. System of elements of biophilic design (Kellert and Calabrese, 2015)

APLINKOS YPATYBĖS	NATŪRALIOS (GAMTINĖS) FORMOS	NATŪRALŪS (GAMTINIAI) ELEMENTAI IR PROCESAI	ŠVIESA IR EDVĖ	SANTYKIAI SU VIETA	ŽMOGAUS IR GAMTOS SANTYKIAI
<ul style="list-style-type: none"> • Spalva • Oras • Vanduo • Natūralus vėdinimas • Augalai • Gyvūnai • Natūralios medžiagos • Vaizdai • Žaliasis fasadas • Kraštovaizdis • Ekosistemos • Ugnis 	<ul style="list-style-type: none"> • Augalų motyvai • Medžių ir kolonų atramos • Gyvūnų motyvai • Kriauklės ir spiralės • Ovalios ir vamzdinės formos • Arkos, skliautai, kupolai • Lenktų linijų formos • Gamtinių formų atkartojimas • Biomorfija • Geomorfologija • Biomimika 	<ul style="list-style-type: none"> • Jutimas • Informatyvumas • Pokyčiai laikui bėgant • Augimas ir žydėjimas • Centrinė ašis • Raštų gausa • Apribotos erdvės • Pereinamos erdvės • Kontrastai • Dinaminė pusiausvyra • Fraktalai • Hierarchija mastelyje 	<ul style="list-style-type: none"> • Natūrali šviesa • Išsklaidyta šviesa • Šviesa ir šešėlis • Atsispindėjusi šviesa • Šilta šviesa • Šviesa kaip forma • Erdvumas • Erdvinis kintamumas • Erdvinė harmonija • Vidaus ir išorės erdvės 	<ul style="list-style-type: none"> • Geografinis ryšys su vieta • Istorinis ryšys su vieta • Ekologinis ryšys su vieta • Kultūrinis ryšys su vieta • Vietinės medžiagos • Orientacija • Kraštovaizdžio ypatybės, pabrėžiančios pastato formą • Ekologija • Vietos dvasia 	<ul style="list-style-type: none"> • Prieglobstis • Tvarka ir sudėtingumas • Patrauklumas • Kintamumas • Saugumas • Meistriškumas • Meilė ir prisirišimas • Grožis • Tyrinėjimas ir atradimas • Informacija ir pažinimas • Baimė ir pagarba • Pagarba ir dvasingumas



Konsultacinė kompanija Terrapin Bright Green, siekdama pasiūlyti projektuotojams įrankius, padedančius atrasti projektinius sprendimus, užtikrinančias visuomenės sveikatą bei gerovę, suformulavo 14 biofilinio projektavimo principų, suskirstytų į 3 kategorijas - gamta erdvėje, gamtos analogai ir gamtinis erdvės charakteris (2 lentelė) (Downton ir kt., 2017).

2 lentelė. Terrapin Bright Green 14 biofilinio projektavimo principų (Downton ir kt., 2017)
Table 2. 14 principles of biophilic design by Terrapin Bright Green (Downton et al., 2017)

GAMTA ERDVĖJE	GAMTOS ANALOGAI	GAMTINIS ERDVĖS CHARAKTERIS
1. Vizualinis ryšys su gamta 2. Nevizualinis ryšys su gamta 3. Neritminiai jutimo stimulai 4. Šilumos ir oro srauto kintamumas 5. Vandens buvimas 6. Dinaminė ir išsklaidyta šviesa 7. Ryšys su gamtinėmis sistemomis	8. Biomorfinės formos ir modeliai 9. Medžiagų ryšys su gamta 10. Sudėtingumas ir tvarka	11. Perspektyva 12. Prieglobstis 13. Paslaptinumas 14. Rizika / pavojus

Reikšmingiausi iš pateiktų principų yra 11 – 14 kategorijoje „gamtinis erdvės charakteris“ išskirti principai, iškeliantys klausimus, kaip biofiliniame projekte reikėtų kurti aplinką, kuri galėtų užtikrinti ir pagerinti naudotojų nervų sistemos pusiausvyrą, siekiant prieglobsčio ar saugumo (Bolten ir Barbiero, 2020).

N. A. Salingaros pirmiausiai siūlo kuo daugiau gamtos įtraukti į mus supančią aplinką, po to – formuoti užstatytą aplinką taip, kad į ją būtų įtrauktos tos pačios geometrinės savybės ir formos, aptinkamos gamtoje (Salingaros ir Masden, 2008). N. A. Salingaros (2019) mini tam tikrą „biofilinę geometriją“, kai gerai perprastos žmogui evoliucijos bėgyje išlikti ir klestėti padėjusios gamtinės aplinkos charakteristikos yra dirbtinai sukuriamos žmogaus suformuotoje aplinkoje ir išskiria 10 biofilinio indekso B komponentų, apimančių tiek tiesioginį ryšį su gamta, tiek „biofilinę geometriją“ (3 lentelė).

3 lentelė. N. A. Salingaros (2019) biofilinio indekso komponentai
Table 3. Components of N. A. Salingaros (2019) biophilic index

BIOFILINIO INDEKSO komponentai (nėra = 0, būdinga iš dalies = 1, stipriai pasireiškia = 2)	SAULĖS ŠVIESA	SPALVA	GRAVITACIJA	FRAKTALAI	KREIVĖS	DETALĖS	VANDUO	GYVYBĖ	GAMTOS VAIZDAVIMAS	SUTVARKYTAS SUDĖTINGUMAS
REZULTATAI	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2	0,1,2

Biofilinis indeksas, kurio diapazonas gali būti nuo 0 iki 20 apskaičiuojamas susumavus dešimties atskirų savybių įverčius (Salingaros, 2015, 2019):

$$\text{Biofilinis indeksas B} = \text{šviesa} + \text{spalva} + \text{gravitacija} + \text{fraktalai} + \text{kreivės} + \text{detalės} + \text{vanduo} + \text{gyvybė} + \text{gamtos vaizdavimas} + \text{organizuotas sudėtingumas}$$

Naudojant šią metodiką, galima palyginti skirtingų architektūrinių stilių, skirtingų laikotarpių ir vietovių, skirtingų formų ir dydžių pastatus (nepriklausomai nuo įprastų stilistinių savybių, kurios šiame modelyje neįtrauktos). Biofilinis indeksas gali būti taikomas skirtingose to paties pastato dalyse ir leidžia palyginti vidines su išorinėmis erdvėmis, atviras su uždaromis erdvėmis ir pan. Šis indeksas leidžia palyginti ir sąlyginai objektyviai įvertinti labai skirtingų pastatų biofilinį poveikį, taigi ir gydomybą poveikį (Salingaros, 2015, 2019).

Rezultatai

Išanalizavus anksčiau aptartas tris biofilinio projektavimo ir projektų vertinimo metodikas, mokyklų pastatų ir erdvių tyrimui ir vertinimui buvo pasirinkta N. A. Salingaros (2019) biofilinio



indekso komponentų vertinimo sistema: taikant šią metodiką gaunamas konkretus kiekybinis rezultatas, kurio reikšmė nusako pastato projekto biofilinį turinį ir savybes ir leidžia objektus palyginti tarpusavyje. Atliekant tyrimą, N. A. Salingaros (2019) biofilinio indekso komponentų vertinimo sistema buvo taikyta Lietuvoje ir užsienyje esantiems tradicinio ir netradicinio ugdymo sistemų mokyklų pastatams ir erdvėms vertinti ir jų biofilinėms charakteristikoms nustatyti.

Lietuvos mokyklų pavyzdžių vertinimas. Lietuvoje esančių mokyklų vertinimu pasirinkti objektai, atspindintys mokyklų statybos galimybių įvairovę - mokyklos rekonstruotuose istoriniuose pastatuose, naujos statybos mokyklos ir modernizuota sovietinio laikotarpio mokykla (1 pav.). Analizei pasirinkti rekonstruotų istorinių mokyklų projektai, pripažinti architektų bendruomenės kaip sektini pavyzdžiai, kuriuose derinamas autentiškumas, istorinio laikmečio bruožai bei šiuolaikiniai mokymosi aplinkų standartai. Pasirinkti tyrimui šiuolaikinių mokyklų projektai, pripažinti kaip inovatyviausi, kuriuose taikomi šiuolaikiniai technologiniai standartai bei palankiausiai vertinami mokinių bei tėvų bendruomenės. Mokyklų vertinimo rezultatai pateikti 4 lentelėje.



1 pav. Analizuotų Lietuvoje esančių mokyklų pastatai ir interjero erdvės
Fig. 1. Buildings and interior spaces of analyzed schools located in Lithuania

4 lentelė. Pasirinktų Lietuvos mokyklų vertinimas
Table 4. Evaluation of selected schools located in Lithuania

N.A. Salingaros BIOFILINIO INDEKSO komponentai (nėra = 0, būdinga iš dalies = 1, stipriai pasireiškia = 2)	ISTORINĖS REKONSTRUOTOS		NAUJOS STATYBOS		MODERNIZUOTOS
	KĖDAINIŲ ŠVIESIOJI GIMNAZIJA	VILNIAUS TARPTAUTINĖ MOKYKLA	PILAITĖS GIMNAZIJA	KARALIENĖS MORTOS MOKYKLA	VILNIAUS LICĖJUS
SAULĖS ŠVIESA	2	2	2	2	1
SPALVA	2	2	2	2	1
GRAVITACIJA	2	2	2	2	2
FRAKTALAI	2	2	2	2	1
KREIVĖS	1	2	2	2	0
DETALĖS	2	2	2	2	2
VANDUO	0	1	0	0	0



4 lentelės tęsinys

GYVYBĖ	2	2	1	1	1
GAMOS VAIZDAVIMAS	2	2	2	2	1
SUTVARKYTAS SUDĖTINGUMAS	2	2	2	2	1
REZULTATAI	17	19	17	17	10

Atlikus vertinimą daroma išvada, jog iš nagrinėjamų projektų labiausiai atitinkantis biofilinio projektavimo principus (pagal N. A. Salingaros (2019) vertinimo metodiką) yra privati Vilniaus tarptautinė mokykla. Mažiausiai biofiliniais bruožais pasižymi Vilniaus licėjaus modernizavimo projektas. Kadangi Vilniaus licėjaus modernizavimas buvo pagrinde nukreiptas į išorinio fasado tvarkymą, sporto salės atnaujinimą bei pritaikymą žmonėms su negalia, nebuvo skirtas pakankamai didelis dėmesys patalpų pertvarkymui ar ergonomikai. Tačiau net ir tokia siauros apimties projekte randame biofiliniam pastatui būdingų savybių, o tai rodo, jog šiai mokymosi aplinkai būdingas dalinis biofilinių komponentų integravimas, siekiant užtikrinti komfortabilų bei efektyvų mokymosi procesą. Privati Vilniaus tarptautinė mokykla – istorinių mokyklų projektų kategorijoje demonstruoja puikų biofilinių projektavimo savybių persipynimą su naujausiomis technologijomis bei sprendimais ir istorinės aplinkos savitumo išsaugojimu. Šios mokyklos projektas parodo, kaip naudojant gamtinius elementus (eksterjere ir interjere) galima sukurti patrauklią mokymosi aplinką. Dienos šviesa, augalų raštai apdailoje, spalvinė dermė, gamtiškų, organiškų linijų kreivės, nuoseklus, tektoniškas dizainas Vilniaus tarptautinės mokyklos rekonstrukcijos projektą pavertė kokybiška šiuolaikinius standartus atitinkančia biofile mokymosi erdve urbanizuotoje aplinkoje.

Užsienio mokyklų pavyzdžių vertinimas. Vertinant mokyklų projektavimo patirtį užsienyje iš biofilinio projektavimo perspektyvos, buvo pasirinktos mokyklos, esančios vidutinio ir karšto klimato zonose, taip siekta atskleisti ir įvertinti galimą architektūrinių sprendinių įvairovę ir augalų bei apželdinimo vaidmenį biofilinių ugdymo aplinkų projektavime. Nagrinėti mokyklų pavyzdžiai pateikti 2 pav. Apibendrinto mokyklų vertinimo rezultatai pateikti 5 lentelėje.

Mokyklos karšto klimato zonoje

Marijos Montessori pradinė mokykla, Mazatlan, Meksika
<https://www.archdaily.com/873184/maria-montessori-mazatlan-school-eparquitectos-plus-estudio-macias-peredo>



Žalioji pagrindinė mokykla, Parlas, Pietų Afrikos Respublika
https://www.archdaily.com/978637/green-school-south-africa-gasq-architecture-studios?ad_medium_gallery



Marsden vidurinė mokykla, Sidnėjus, Australija
<https://www.woodsabagot.com/projects/meadowbank-school/>



Mokyklos vidutinio klimato zonoje

Lisle pradinė mokykla, Čikaga, JAV
<https://www.archdaily.com/933383/lisle-elementary-school-perkins-and-will>



Ekologinė pagrindinė mokykla, De Verwondering, Nyderlandai
<https://thegreencities.eu/candidate-the-netherlands-2021/>



Putney vidurinė mokykla, Londonas, Didžioji Britanija
<https://hf.co.uk/case-studies/girls-day-school-trust-gdst-putney/>



2 pav. Analizuotų užsienio šalyse esančių mokyklų pastatai ir interjero erdvės
Fig. 2. Buildings and interior spaces of analyzed schools located abroad

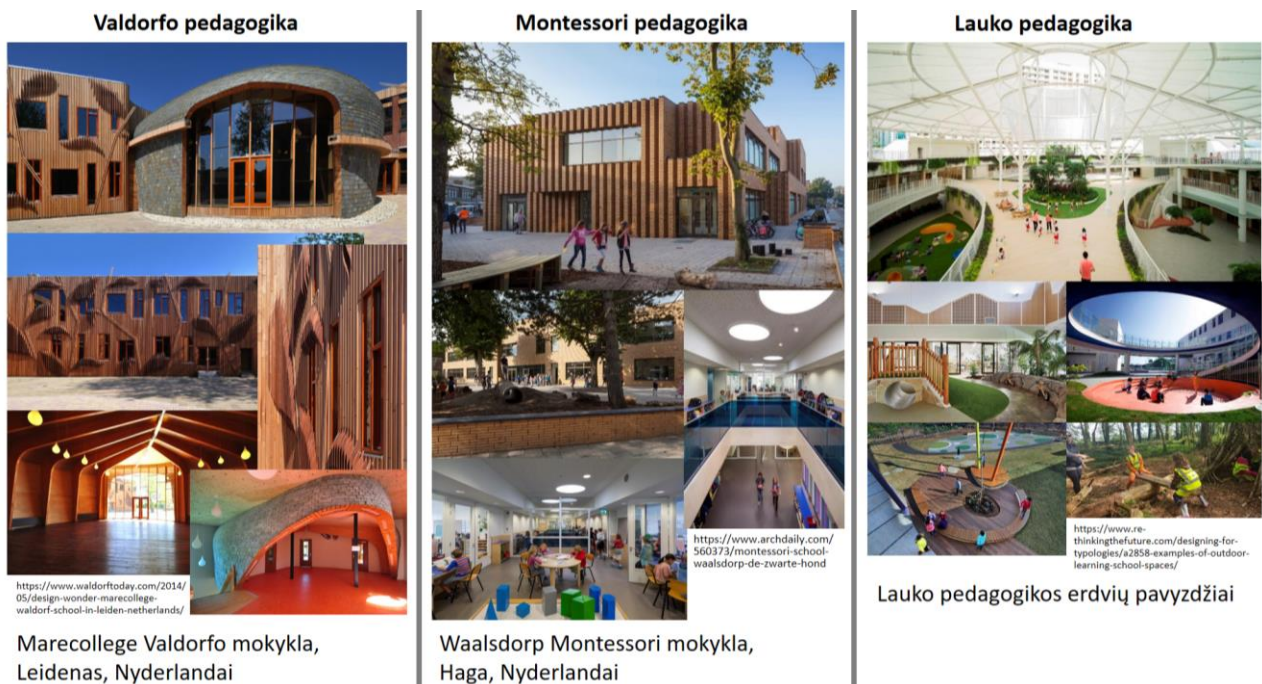


5 lentelė. Pasirinktų užsienio šalių mokyklų apibendrintas vertinimas
Table 5. General evaluation of selected schools located abroad

N.A. Salingaros komponentai (nėra = 0, būdinga iš dalies = 1, stipriai pasireiškia = 2)	BIOFILINIO INDEKSO	Mokyklos karšto klimato zonoje	Mokyklos vidutinio klimato zonoje
SAULĖS ŠVIESA		2	2
SPALVA		2	2
GRAVITACIJA		2	2
FRAKTALAI		2	1
KREIVĖS		2	0
DETALĖS		2	1
VANDUO		2	0
GYVYBĖ		2	2
GAMTOS VAIZDAVIMAS		2	2
SUTVARKYTAS SUDĖTINGUMAS		2	2
REZULTATAI		20	14

Apibendrinus vertinimo rezultatus galima teigti, kad nagrinėtos karšto klimato zonoje esančios mokyklos labiau pasižymi biofilinėmis savybėmis, nei vidutinio klimato zonoje esančios nagrinėtos mokyklos. Dėl palankių klimatinių sąlygų atsiranda galimybė veiksmingai taikyti visus N. A. Salingaros (2019) išskirtus biofilinio projektavimo komponentus. Visgi nagrinėti vidutinio klimato zonoje esančių mokyklų pavyzdžiai taip pat demonstruoja daugybę gamtinių elementų, taip pat ir augalų, panaudojimo galimybių, tačiau yra savotiškai apribojami metų laikų kaitos, kintančių oro sąlygų, patalpų šildymo reikalavimų. Visgi svarbu atkreipti dėmesį, kad vidutinio klimato zonoje galimybė stebėti ir patirti metų laikų kaitą gali tapti vertinga biofilinė mokymosi aplinkų savybe.

Netradicinio ugdymo sistemų ugdymo erdvių pavyzdžių vertinimas. Siekiant išanalizuoti netradicinio ugdymo sistemų patirtį, reikšmingą projektuojant biofilines ugdymo erdves, tyrimui buvo pasirinktos šios ugdymo sistemos: Valdorfo, Montessori ir lauko pedagogika. Buvo surinkti ir pagal N.A. Salingaros (2019) metodiką vertinti nagrinėtų pedagogikos sistemų ugdymo erdvių pavyzdžiai (3 pav.), analizuota biofilinio mokyklų projektavimo temai aktuali su netradicinėmis pedagogikos sistemomis susijusi literatūra.



3 pav. Analizuotų netradicinio ugdymo sistemų mokyklų pastatai ir interjero erdvės
Fig. 3. Buildings and interior spaces of analyzed schools of non-traditional education

Valdorfo pedagogika. Valdorfo pedagogika paremtos mokyklos įkurtos 1919 m. Vokietijoje, vėliau išplito po visą pasaulį. Valdorfo pedagogika yra sukurta pagal R. Steinerio holistinį ugdymo modelį, kuriame akcentuojamas laisvas ir kūrybiškas vaikas, jo savarankiškumas ir empatiškumas. Šio ugdymo turinys derinamas pagal atitinkamus vaikų poreikius, galimybes, gyvenimo ritmą ir apima pagrindines penkias vaikų ugdymosi kompetencijas – socialinę, sveikatos saugojimo, komunikavimo, pažinimo, meninę. Išskiriami keturi pagrindiniai Valdorfo pedagogikos principai: ritmas, judesys, gamta, integracija (Valdorfo sistema, 2021; Valdorfo pedagogika, 2022).

Mokymosi medžiaga bei aplinka derinama prie besikeičiančių vaiko raidos ir amžiaus tarpsnių. Šiame darbe, kuriant šiuolaikinės biofilinės mokyklos viziją, aktualūs Valdorfo pedagogikos išskiriami 7-14 (kai vaikai mokosi per jausmus ir vaizduotę) ir nuo 14 metų (kai jaunuoliai mokosi per mąstymą ir savo sprendimus) amžiaus tarpsniai. Mokymas šiose mokyklose vyksta dainuojant, žaidžiant, grojant įvairiais muzikos instrumentais ar dirbant įvairius darbus. Vyresniųjų klasių moksleiviai atlieka kelių savaičių praktiką, abiturientai rengia baigiamąjį darbą (pasirenka ir išanalizuoja temą, atlieka kūrybinį darbą) (Valdorfo sistema, 2021; Valdorfo pedagogika, 2022).

Valdorfo pedagogikos ugdymo erdvių projektavimo principai gali būti skirstomi į urbanistinius ir architektūrinius (6 lentelė). Valdorfo mokyklų erdvių formavimo sprendiniuose atpažįstami mokyklos kaip viešojo parko, mokyklos vidinio kiemo ir mokyklos sodo naratyvai. Valdorfo mokyklą rekomenduojama projektuoti miesto centre. Tuomet mokykla gali suteikti miesto centrui pridėtinės vertės, dalyvauti socialiniame ir kultūriniame miesto gyvenime. Taip sukuriama nauji funkciniai ryšiai ir mokiniams atveriamos galimybės dalyvauti kultūrinėje veikloje. Mokiniai turi galimybes dalyvauti vietinių įmonių veikloje, rengiant atviras pamokas, profesijų dienas (Wessels, 2016). Analizuojant Valdorfo mokyklų projektų erdves ir prieigas, pastebimas ryškus viešojo intereso integravimas, kai išnyksta ribos tarp miesto ir mokyklos.

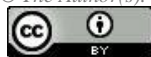
6 lentelė. Pagrindiniai Valdorfo mokyklos projektavimo principai (Wessels, 2016; Valdorfo sistema, 2021; Valdorfo pedagogika, 2022)

Table 6. Main principles of Waldorf school design (Wessels, 2016; Valdorfo sistema, 2021; Valdorfo pedagogika, 2022)

URBANISTINIAI PRINCIPAI			
TERITORIJA Mokyklos teritorijos jungimas su miesto viešosiomis erdvėmis	LAUKO ERDVĖS Skirtingos paskirties viešosios erdvės	JUDĖJIMAS Judėjimo kryptys funkciniai ryšiai	RIBOS Mokyklos teritoriją apibrėžiančios menamos ribos
ARCHITEKTŪRIAI PRINCIPAI			
GALERIJOS Judėjimas per galerijas	PAGRINDINĖ PASTATO ERDVĖ Akcentuojamas pagrindinis įėjimas kaip didžioji bendravimo erdvė; dviaukštė įėjimo erdvė	STOGŲ PANAUDOJIMAS ERDVIŲ PRAPLĖTIMAS Vieta bendravimui ir susitikimui; klasės erdvės praplėtimas	
KLASĖSE – APLINKA ARTIMA NAMŲ APLINKAI	NATŪRALIOS SPALVOS, ŽAISLAI NATŪRALŪS, NEIŠBAIGTI, GAMTINĖS MEDŽIAGOS	ŽAIDIMŲ ZONOJE – LENTYNOS SU GAMTINE MEDŽIAGA	

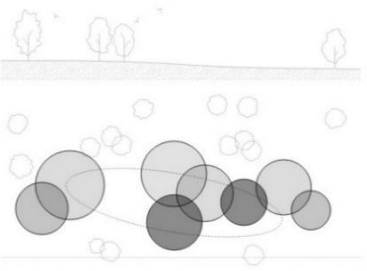
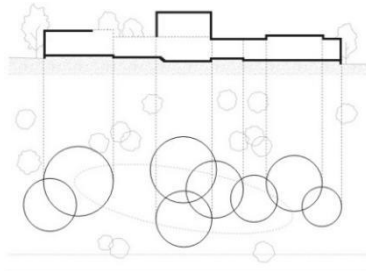
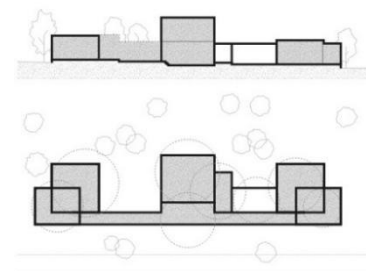
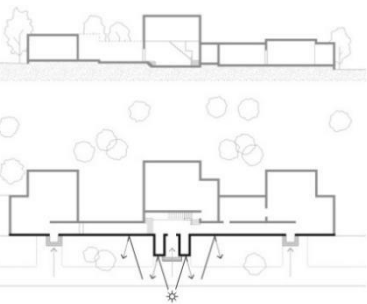
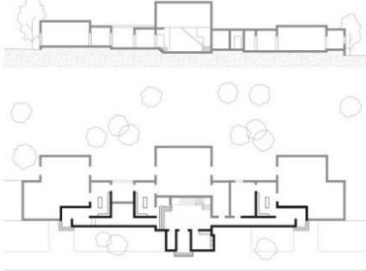
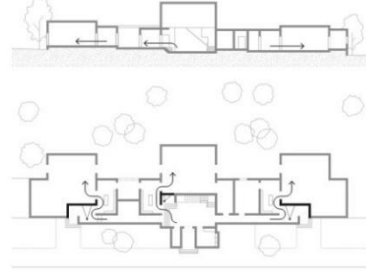
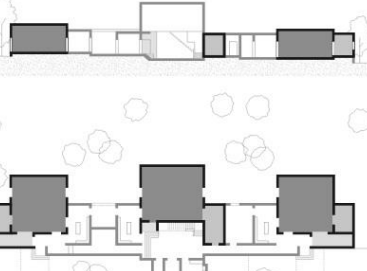
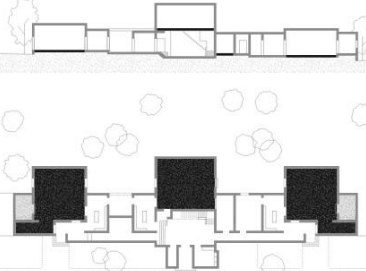
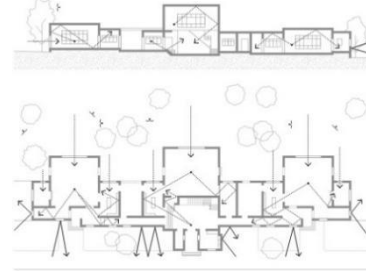
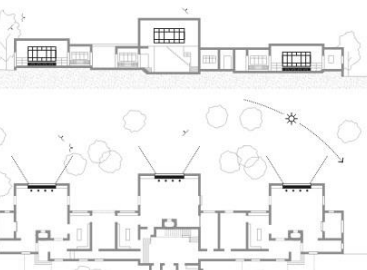
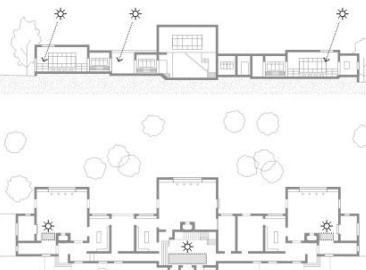
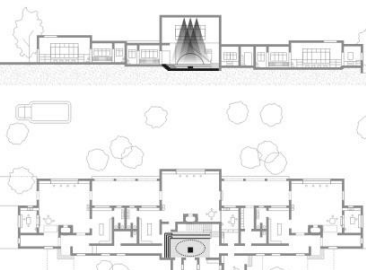
Montessori pedagogika. Montessori pedagogika - tai natūralius vaiko poreikius atliepanti pedagogikos rūšis, kuri padeda vaikui būti savarankiška, laisva asmenybe, siekiančia įprasminti savo individualumą. Išskiriami šie Montessori pedagogikos principai: laisvė, individualumas, nepertraukiama veikla, savarankiškumas (Ugdymo principai, 2018).

Montessori mokymosi aplinka suskirstyta į šešias erdves, kurios yra sudėtinės ugdymo programos dalys: savarankiškumo mokymosi erdvė, juslių lavinimo erdvė, matematikos, kalbų, mokslo, meninės veiklos erdvės. Šios erdvės būdingos visoms mokymosi įstaigoms, įdiegusioms Montessori ugdymo programą. Kiekvienoje Montessori klasėje mokosi skirtingų trijų amžiaus grupių vaikai, todėl ugdymas vyksta mentorystės principu. Vyresnieji tampa mentoriais jaunesniesiems, taip padėdami jiems tobulėti. Šis ugdymo modelis vaikas-mokytojas-aplinka remiasi tinkamai suprojektuotomis ir įrengtomis ugdymo aplinkomis. Ugdymo procesas, aplinka, priemonės turi sudaryti sąlygas vaikui patirti ir suvokti atitinkamo asmenybės raidos laikotarpio galimybes atitinkančią medžiagą (Ugdymo principai, 2018). Išskiriami 12 pagrindinių



Montessori mokyklų architektūrinio projektavimo principų (Lawrence ir Stæhli, 2022), sietinų su biofiliniu projektavimu.

7 lentelė. Pagrindiniai Montessori mokyklų projektavimo principai (pagal S. Lawrence ir B. Stæhli (2022))
Table 7. The main principles of Montessori schools design (according to S. Lawrence and B. Stæhli (2022))

BENDRIEJI PRINCIPAI		
<p>01 TARPUSAVYJE SUSIETOS ERDVĖS Pritaikymas vaikų veikloms</p> 	<p>02 AUKŠTINGUMAS Skirtingi grindų, lubų aukščiai net ir viename aukšte</p> 	<p>03 VIETINIŲ MEDŽIAGŲ NAUDOJIMAS Svarbios lytėjimo savybės</p> 
PLANINĖ STRUKTŪRA		
<p>04 ĮĖJIMAS Rytinėje pusėje</p> 	<p>05 PAGRINDINIS HOLAS Erdvės be koridorių</p> 	<p>06 ERDVĖS BE DURŲ Geriamas privatumas</p> 
MOKYMO SI ERDVĖS		
<p>07 ERDVĖ IR FORMA Sukuriamos susikaupimo erdvės</p> 	<p>08 GRINDYS Pagrindinė darbo vieta</p> 	<p>09 AKUSTIKA Triukšmo ribojimas</p> 
MOKYMO SI ERDVIŲ ELEMENTAI		
<p>10 LANGAI Ryšys su išoriniu pasauliu</p> 	<p>11 DIENOS ŠVIESA Svarbi ir jos kryptis</p> 	<p>12 BENDRAVIMO ERDVĖS Viduje ir lauke</p> 

Lauko pedagogika. Lauko pedagogika – organizuotas ugdymo(si) ir mokymo(si) procesas, kuris peržengia uždarytą patalpų ribas ir vyksta lauke, gamtoje. Ši pedagogikos kryptis dažnai gali būti tapatinama su patyriminiu mokymusi. Šis metodas gali apimti tokias pat ugdymo sritis kaip ir kitos ugdymo metodikos. Ugdymo lauke metu gali būti pasitelkiamos ir kitos metodikos, nebūtinai lauko pedagogika, tačiau svarbu, kad ugdymas vyktų lauke. Dažnai gamtamokslinis ugdymas tampa neatskiriama ugdymo lauke dalimi, kadangi vaikai natūraliai susipažįsta su gamta ir jos stichijomis (Van Dijk-Wesseliuss ir kt., 2018).

Šis pedagogikos modelis mokymui už mokyklos pastato ribų skiria maždaug 20% viso pamokų laiko, t.y. vykdomas kiekvieną savaitę ištisus metus. Žaisdami, mokydamiesi vaikai mokyklos žaliojoje teritorijoje kviečiami liesti, uostyti, tyrinėti. Tai prisideda prie vaikų emocinio, pažinimo, socialinio ir fizinio vystymosi (Van Dijk-Wesseliuss ir kt., 2018). Galima daryti išvadą, kad lauko pedagogika, paremta ugdymo(si) ir mokymo(si) lauke, žaliosiose zonose gali būti įvardijama kaip biofilinė ugdymo metodika; visgi, kadangi lauke vyksta tik dalis užsiėmimų, šiai pedagogikos kryptčiai taip pat svarbus pastatų ir vidaus erdvių projektavimas išlaikant interjero-eksterjero ryšį (3 pav.)

Pagal N. A. Salingaros (2019) metodiką buvo įvertintos aptartų netradicinio ugdymo sistemų pasirinktų charakteringų pavyzdžių eksterjero ir interjero ugdymo erdvės (3 pav., 8 lentelė). Vertinant šių pedagogikos sistemų ugdymo erdves, išsiskiria lauko pedagogika, leidžiant įkūnyti visus biofilinio projektavimo principus, taip pat ir panaudoti vandens telkinius. Valdorfo ir Montessori pedagogikų mokymosi aplinka gausi natūralių elementų, gamtinei aplinkai būdingų spalvų, plastiškų linijų tiek pastato interjere, tiek eksterjere.

8 lentelė. Pasirinktų netradicinio ugdymo sistemų erdvių apibendrintas vertinimas
Table 8. General evaluation of spaces of selected non-traditional education systems

N.A. Salingaros BIOFILINIO INDEKSO komponentai (nėra = 0, būdinga iš dalies = 1, stipriai pasireiškia = 2)	Valdorfo pedagogikos ugdymo erdvės	Montesori pedagogikos ugdymo erdvės	Lauko pedagogikos ugdymo erdvės
SAULĖS ŠVIESA	2	2	2
SPALVA	2	2	2
GRAVITACIJA	2	2	2
FRAKTALAI	2	2	2
KREIVĖS	2	2	2
DETALĖS	2	2	2
VANDUO	0	0	2
GYVYBĖ	2	2	2
GAMTOS VAIZDAVIMAS	2	2	2
SUTVARKYTAS SUDĖTINGUMAS	2	2	2
REZULTATAI	18	18	20

Analizuoti netradicinės pedagogikos sistemų projektai pasižymėjo erdvių lankstumu, kai „mokyklos pastato vidaus ir lauko erdves galima pritaikyti prie naudojamų skirtingų mokymo(si) formų ir metodų, naudojant sulankstomas arba stumdomas pertvaras, lengvus baldus ir pagal galimybes pasitelkiant kilnojamas mokymo(si) priemones ir įrangą greitai perkonfigūruoti mokymo(si) erdvę pagal poreikius“ (Vilbikienė, 2021).

Apibendrinimas ir išvados

Įtraukiantis ugdymas, lauko klasės ar universalus dizaino principai tampa dalimi naujos šiuolaikinės mokyklos, kur išnyksta riba tarp mokymo ir mokymosi, tarp fizinio aktyvumo ir aktyvaus laisvalaikio veiklos. Literatūros apžvalga parodė, kad biofilinės mokymo(si) aplinkų savybės, t.y. gamtinės aplinkos privalumų ir natūralių medžiagų derinimas su natūralia šviesa, kintančiais stimulais ir jų sąveika su patalpų zonomis ir kt., teigiamai veikia bendrą mokymosi aplinkos kokybę bei mokinio fizinę ir psichinę sveikatą. Darbe iškelta hipotezė, kad biofilinio

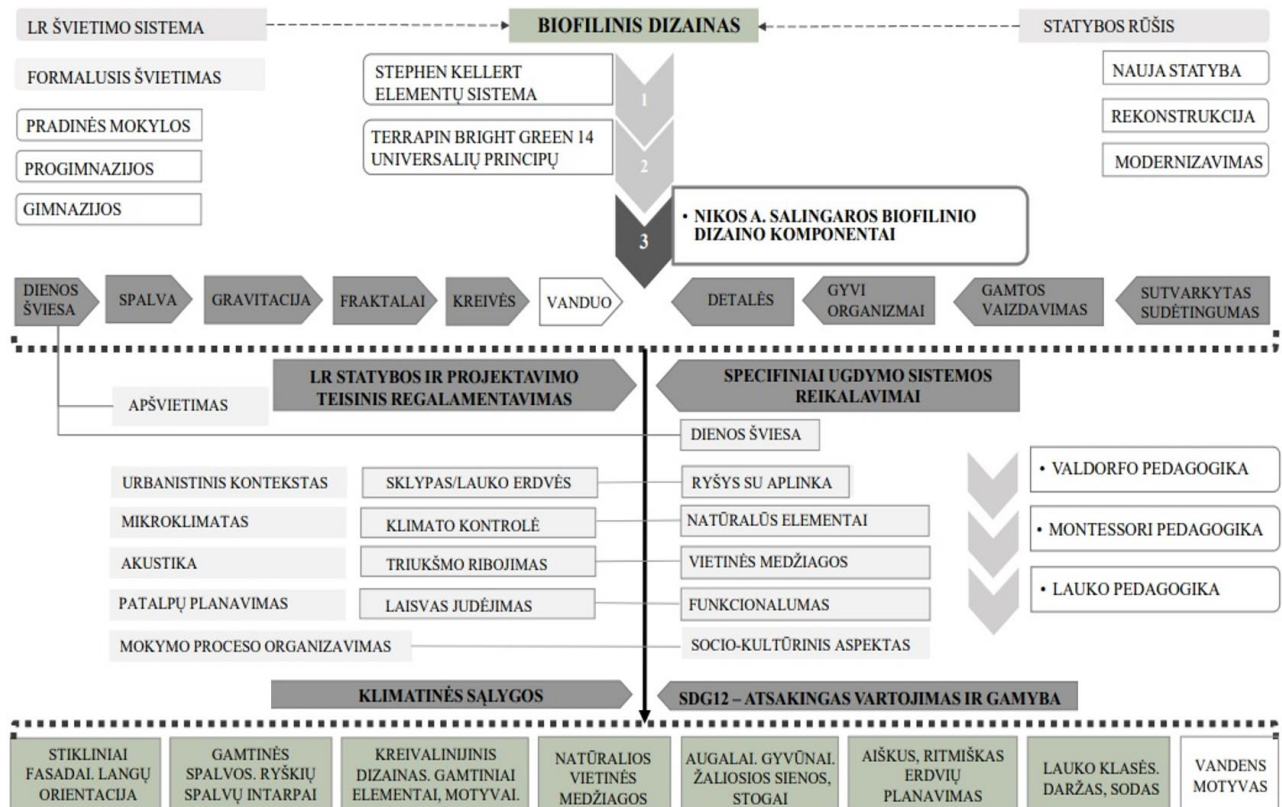


projektavimo principai gali būti sėkmingai taikomi šiuolaikinių tvarių mokyklų projektavimui buvo patvirtinta išanalizavus literatūros šaltinius ir praktinius pavyzdžius.

Išanalizavus ir palyginus tris plačiausiai taikomas biofilinio projektavimo ir projektų vertinimo metodikas, mokyklų projektų vertinimui ir biofilinės mokyklos projektavimo principų formulavimui buvo pasirinkta N. A. Salingaros (2019) biofilinio indekso komponentų vertinimo sistema; ši metodika yra pakankamai lanksti ir kartu gaunamas kiekybinis vertinamo objekto įvertis, kurio reikšmė nusako pastato projekto biofilinį turinį.

Atlikus pasirinktų istorinių, modernizuotų ir naujos statybos Lietuvos mokyklų analizę ir vertinimą, išskiriami šie biofiliniam mokyklų projektavimui aktualūs elementai ir bruožai: dienos šviesa, augalų motyvai apdailoje, spalvinė dermė, plastiškos linijos, tektoniškumas, patalpų mikroklimato reguliavimas. Atlikus pasaulio mokyklų esančių vidutinio ir karšto klimato zonose ir netradicinio ugdymo šiuolaikinių mokyklų projektų analizę, buvo išskirti šie biofiliniam mokyklų projektavimui aktualūs elementai ir bruožai: maksimalus dienos šviesos patekimas į mokymosi erdves, kambariniai augalai ir žaliosios sienos, gamtiniai elementai ir spalvos interjere, gamtinei aplinkai būdingi raštai ir tekstūros, lauko klasių bei lauko erdvių formavimas.

Apibendrinus darbo rezultatus suformuluotame šiuolaikinės mokyklos biofilinio projektavimo hipotetiniame modelyje susistemunami šiuolaikinės biofilinės mokyklos projektavimui Lietuvoje svarbūs principai, sritys, metodai ir priemonės (4 pav.).



4 pav. Šiuolaikinės mokyklos biofilinio projektavimo hipotetinis modelis

Fig. 4. Hypothetical model of biophilic design of contemporary school

Galima išskirti šiuos svarbiausius hipotetinį modelį apibūdinančius teiginius:

- Biofilinio projektavimo principai (S. Kellert biofilinio projektavimo elementai ir atributai (Kelert ir kt., 2015), Terrapin Bright Green 14 biofilinio projektavimo principų (Downton ir kt., 2017) ir N. A. Salingaros (2019) biofilinis indeksas) gali būti sėkmingai taikomi šiuolaikinių formaliojo švietimo erdvių ir aplinkų projektavime, tiek naujos statybos pastatuose ir jų aplinkoje, tiek ir modernizuojant ar rekonstruojant esamus pastatus, taip pat ir istorinius paveldo pastatus.

- Projektuojant šiuolaikinę biofilinę formaliojo ugdymo mokyklą turi būti įvertinami ne tik galiojantys reglamentai ir formalūs reikalavimai, bet ir klimatinės sąlygos, sociokultūrinis kontekstas, darnaus vystymosi principai ir su jais susiję pastatų projektavimo ir naudojimo iššūkiai; gali būti integruojami vertingi netradicinio ugdymo sistemų – Valdorfo, Montessori, lauko pedagogikos – elementai, susiję su ryšiu su aplinka, natūraliais elementais ir motyvais, vietinių medžiagų panaudojimu, funkcionalumu.

- Projektuojant šiuolaikinę biofilinę formaliojo ugdymo mokyklą gali būti naudojami stikliniai fasadai ir dideli langai orientuoti pagal saulės architektūros principus, natūralios, vietinės medžiagos, gamtinei aplinkai būdingos spalvos su kontrastingais ryškių spalvų tarpais, kreivalinijinės formos, gamtiniai elementai ir motyvai, aiškus, ritmiškas erdvių planavimas, tektoniškos formos; gali būti įrengiamos lauko klasės, daržai ir sodai, integruojami vandens telkiniai, projektuojamas vertikalus apželdinimas, numatomas gyvūnų, paukščių, vabzdžių buvimas.

Padėka

Šis tyrimas buvo atliktas kaip KTU SAF Architektūros vientisųjų studijų modulio Tiriamasis projektas užduoties dalis. Dėkojame modulio dėstytojoms prof. dr. J. Kamičaitytei ir dr. I. Povilaitienei už konsultacijas ir naudingas įžvalgas.

Literatūra

1. Baptista, L. D. C. (2020). Biophilic school: healing urban neighborhood. Doctoral dissertation.
2. Bolten, B., & Barbiero, G. (2020). Biophilic design: how to enhance physical and psychological health and wellbeing in our built environments. *Visions for Sustainability*, 13, 11-16.
3. Bowman, R. (2019). The biophilic classroom. Prieiga per: https://www.researchgate.net/profile/Clare-Bowman/publication/336115502_Putney_High_School_GDST_Girls_Day_School_Trust_-_The_Biophilic_Classroom/links/5d906c8f458515202b72aceb/Putney-High-School-GDST-Girls-Day-School-Trust-The-Biophilic-Classroom.pdf
4. Choi, J. Y., & Park, S. J. (2019). A classroom design plan based on the biophilic-design. *Journal of the Korean Institute of Educational Facilities*, 26(3), 15 - 23.
5. Downton, P., Jones, D., Zeunert, J., & Roös, P. (2017). Biophilic design applications: Putting theory and patterns into built environment practice. *KnE Engineering*, 59 - 65.
6. Education, training and youth. European Union (2022). Prieiga per: https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/education-training-and-youth_en
7. Ghaziani, R., Lemon, M., & Atmodiwirjo, P. (2021). Biophilic design patterns for primary schools. *Sustainability*, 13(21), 12207.
8. Jordan, K. (2019). Biophilic schools. *Crit*, (84), 61-67.
9. Kahn Jr, P. H., & Kellert, S. R. (Eds.). (2002). Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations. MIT press.
10. Keiskime mūsų pasaulį: Darnaus vystymosi darbotvarkė iki 2030 metų (2015). <https://sdgs.un.org/2030agenda>
11. Kellert, S. (2015). Build nature into education. *Nature*, 523(7560), 288-290.
12. Kellert, S., & Calabrese, E. (2015). The practice of biophilic design. *London: Terrapin Bright LLC*, 3, 21.
13. Kellert, S. R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2011). Biophilic design: the theory, science and practice of bringing buildings to life. John Wiley & Sons.
14. Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (1993). The biophilia hypothesis.
15. Lawrence, S., Stähli, B. (2022). Montessori architecture. A design instrument for schools. <https://montessori-architecture.org/tool/order-the-book>
16. OECD Education (2022). Prieiga per: <https://www.oecd.org/education/>
17. Susitarimas dėl Lietuvos švietimo politikos (2021). Prieiga per: <https://lr.v.lt/uploads/main/documents/files/Susitarimas%20d%C4%97%20Lietuvos%20C5%A1vietimo%20politikos.pdf>
18. Santas, A. (2014). Aristotelian ethics and biophilia. *Ethics & the Environment*, 19(1), 95-121.
19. Salingaros, N. A. (2015). Biophilia and healing environments. *Terrapin Bright Green*, 1-44.
20. Salingaros, N. A. (2019). The biophilic healing index predicts effects of the built environment on our wellbeing. *Journal of Biourbanism*, 8(1), 13 - 34
21. Salingaros, N. A., & Masden, K. (2008). Neuroscience, the natural environment, and building design. *Biophilic design: The theory, science and practice of bringing buildings to life*.



22. Sayed, A., & Nagy, G. (2020). Design strategies for integrating biophilic design to enhance the students' performance in existing primary schools in Egypt. *Fayoum University Journal of Engineering*, 3(2), 27 - 39.
23. Soderlund, J., & Newman, P. (2015). Biophilic architecture: a review of the rationale and outcomes. *AIMS environmental science*, 2(4), 950 - 969.
24. Tracada, E., & Caperna, A. (2012). Biourbanism for a healthy city: Biophilia and sustainable urban theories and practices.
25. Ugdymo principai. Montessori metodo centras (2018). Prieiga per: <http://montessoricentras.eu/ugdymo-principai/>
26. Valdorfo sistema. Visuotinė lietuvių enciklopedija (2021). Prieiga per: <https://www.vle.lt/straipsnis/valdorfo-sistema/>
27. Valdorfo pedagogika. Žalioji mokykla (2022). Prieiga per: <https://www.zaliojimokykla.lt/valdorfo-pedagogika/>
28. Van Dijk-Wesselius, J. E., Maas, J., Hovinga, D., Van Vugt, M. V. D. B. A., & Van den Berg, A. E. (2018). The impact of greening schoolyards on the appreciation, and physical, cognitive and social-emotional well-being of schoolchildren: A prospective intervention study. *Landscape and urban planning*, 180, 15 - 26.
29. Vilbikienė, G. (2021). XXI a. mokyklos architektūros modelis: tyrimų rezultatų sintezė. *Acta Paedagogica Vilnensia*, 47, 156-172.
30. Watchan, M., Demers, C. M., & Potvin, A. (2021). Biophilic school architecture in cold climates. *Indoor and Built Environment*, 30(5), 585-605.
31. Wessels H. (2016). Waldorf school. A creative sanctuary in the city. Prieiga per: https://vebuka.com/print/1607041310584e8524af9893cba58d0ecbddd6476b8a/Master_Graduation_Waldorf_School_-_a_creative_sanctuary_in_the_city
32. White, R., & Stoecklin, V. L. (2008). Nurturing children's biophilia: Developmentally appropriate environmental education for young children. *Collage: Resources for early childhood educators*, 1-11.
33. Wilson, E. O. (1984). Biophilia. In *Biophilia*. Harvard University Press.
34. Woodward, E., & Zari, M. P. (2018). Reconnecting children with nature: Biophilic primary school learning environments. In ZEMCH 2018 International Conference, Melbourne, Australia, pp. 582 - 593.

Biophilic School Architecture in Lithuania: a Theoretical Study of Possibilities

(Received in December, 2022; Accepted in February, 2023; Available Online from 10th of May, 2023)

Summary

The aim of the paper is to analyze innovative trends in the design of buildings and environments for educational institutions and to determine which biophilic design principles and how can be applied in the design of modern learning environments in the Lithuanian climate and socio-cultural context. Methods used in the work include analysis of literature and evaluation of examples and formulation of a theoretical model of biophilic school design.

Inclusive education, outdoor classrooms, universal design principles become part of contemporary school, where the boundaries between teaching and learning, between physical activity and active leisure activities disappear. A review of the literature has shown that the biophilic properties of learning environments, i.e. the combination of the benefits of the natural environment and natural materials with natural light, air, changing stimuli and their interaction with indoor areas, etc., have a positive impact on the overall quality of the learning environment and on the physical and mental health of the pupil. The hypothesis that biophilic design principles can be successfully applied to the design of modern sustainable schools has been validated by the analysis of literature sources and practical examples.

After analyzing and comparing three most widely used methodologies for biophilic design and project evaluation, the biophilic index components assessment system of N. A. Salingaros (2019) was selected for the evaluation of school projects and the formulation of biophilic school design principles; this methodology is flexible enough and at the same time provides quantitative estimate of the object under valuation, the value, which is indicative of the biophilic content of the building design.

The analysis and assessment of selected historic, modernized and new-build Lithuanian schools highlight the following elements and features relevant to biophilic school design: daylight, plant motifs in the decoration, color harmony, plastic lines, tectonicity, indoor microclimate regulation. The analysis of contemporary school designs in temperate and hot climates and non-traditional education environments in different countries has identified the following elements and features relevant to biophilic school design: maximizing daylight in learning spaces, indoor plants and green walls, natural elements and colors in the interior, patterns and textures characteristic to nature, and the formation of outdoor classrooms and outdoor spaces.

In summary the study identified factors important for the design of a biophilic school in Lithuanian context, including natural lighting, natural colors characteristic of the natural environment with bright contrasting color insertions, organic curvilinear shapes, natural elements and motifs, natural, local materials, connection to ecosystems, plants, animals, clear planning of easily perceived spaces, outdoor classrooms, gardens, water motif.

