

Ljudmila Koprivec, Martina Zbašnik-Senegačnik: TRAJNOSTNA ŠOLA KOT PRIZORIŠČE ZA OKOLJSKO VZGOJO

THE SUSTAINABLE SCHOOL AS A PLACE FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION

DOI: <https://doi.org/10.15292/IU-CG.2023.11.032-039> ■ UDK: 727:373:502.12 ■ SUBMITTED: October 2023 / REVISED: November 2023 / PUBLISHED: December 2023



1.01 Izvirni znanstveni članek / Original Scientific Article

UVODNIK

EDITORIAL

ČLANEK

ARTICLE

RAZPRAVA

DISCUSSION

RECENZIJA

REVIEW

PROJEKT

PROJECT

DELAVNICA

WORKSHOP

NATEČAJ

COMPETITION

PREDSTAVITEV

PRESENTATION

DIPLOMA

MASTER THESIS

POVZETEK

Trajnostne šole so energijsko učinkovite, okolju prijazne stavbe, ki zagotavljajo zdravo bivalno okolje in vzpodbujajo okoljsko vzgojo. Referenčni primeri iz tujine prikazujejo značilnosti trajnostnih šol kot odraz arhitekturne zasnove, ki temelji na principih ekološkega koncipiranja, krožne gradnje in povezovanju učnih okolij z naravo, športnimi aktivnostmi in gibanjem. V članku smo želeli raziskati ali učitelji prepoznajo trajnostne značilnosti šol, v katerih poučujejo, in v kolikšni meri jih vključujejo v učne vsebine. Za ta namen smo izvedli kratko anketo na nekaterih slovenskih osnovnih šolah, ki je pokazala, da učitelji večinoma niso seznanjeni s trajnostnimi značilnostmi šol in jih ne vključujejo v učne procese. Ugotovitve študije lahko služijo kot priporočila za uvajanje načel trajnostne šole v pedagoško in arhitekturno stroko.

KLJUČNE BESEDE

trajnostna arhitektura, trajnostna šola, trajnostne značilnosti stavb, okoljska vzgoja

ABSTRACT

Sustainable schools are energy-efficient, environmentally friendly buildings that provide a healthy living environment and promote environmental education. Reference examples from abroad show the characteristics of sustainable schools as an expression of ecological design, circular construction and the integration of learning environments with nature and sports activities. We were interested in whether teachers recognize the sustainable features of the schools they teach in and to what extent they integrate them into the curriculum. We conducted a short survey in some Slovenian elementary school and came to the conclusion that teachers are mostly unaware of the sustainable features of the schools and do not include them in their learning processes. The results of the study can be used as recommendations for the introduction of sustainable school principles into the pedagogical and architectural profession.

KEY-WORDS

sustainable architecture, sustainable school, sustainable building's features, environmental education

1. UVOD

Šola, prostor, v katerem otroci preživijo velik del svojega življenja, ima velike vplive na njihovo počutje, zdravje in osebno rast. Zahteve, ki jih prinašajo okoljski problemi, po drugi strani pa novi načini poučevanja z novimi kompetencami, ki jih prinaša šola kot institucija, uvajajo spremembe tudi v zasnovi šolske stavbe. Nova paradigma uvaja pojem »trajnostna šola«. To je ekološko koncipirana stavba z minimalnimi vplivi na okolje. Grajena je iz naravnih in recikliranih gradiv, vključno s ponovno uporabo materialov in elementov, ki so že bili uporabljeni. Trajnostna šola za svoje delovanje porabi malo energije, zagotavlja kakovosten zrak in osvetlitev z dnevno svetlobo, v njej se smotrno upravlja z vodo. Enako pomembna lastnost trajnostne šole je povezovanje trajnostnih značilnosti stavbe z učnimi vsebinami (Cole, 2014). Trajnostne značilnosti šole lahko učitelji vključujejo v izobraževalne procese, s tem pa pripomorejo k udejanjanju in razumevanju trajnostnega načina bivanja. Kot kažejo številne raziskave (Barr idr., 2014; Cole, 2014; Tucker in Izadpanahi, 2017) lahko trajnostno zasnovana šolska arhitektura postane učno orodje, ki podpira neformalno in formalno izobraževanje o okoljski problematiki, vzpodbuja inovativno razmišljanje, omogoča izkustveno učenje, nudi proaktivno študijsko okolje in ozavešča učence, učitelje, starše in družbo o pomenu trajnostnega načina življenja. Na nekaterih zanimivih arhitekturnih primerih je mogoče izpostaviti tri značilnosti, vključene v zasnovo trajnostnih šol:

- arhitekturna zasnova, ki temelji na principih ekološkega koncipiranja;
- vključevanje principov krožne gradnje v oblikovanje šolske stavbe;
- učenje iz trajnostnih značilnosti šole.

1.1 Arhitekturna zasnova, ki temelji na principih ekološkega koncipiranja

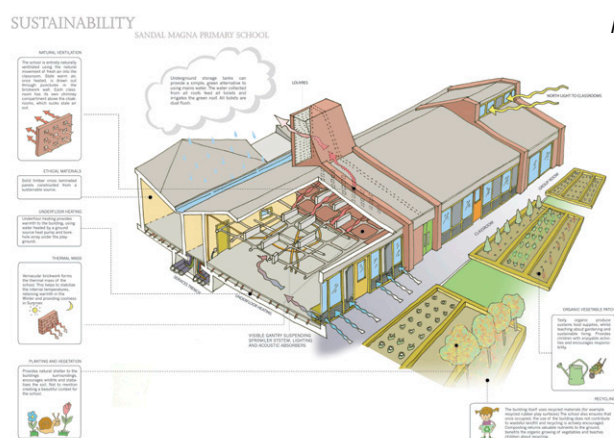
Ekološko koncipiranje stavb pomeni ustvarjanje zdravega in kakovostnega bivalnega okolja (temperaturno, svetlobno in akustično ugodje) s čim manjšim vplivom na okolje, t.j. čim manjšim onesnaževanjem tal, zraka in podtalnice ter z ohranjanjem naravnih surovin in gradiv. Vse te zahteve vključuje zasnova, ki upošteva naravne danosti lokacije in optimalno umestitev stavbe v prostor (ustrezna orientacija stavbe lahko poveča energijsko učinkovitost stavbe za 30 %), izbor ustreznih materialov, vključuje naravno osvetlitev in senčenje prostorov, zadostno toplotno zaščito ovoja stavbe, uporabo energijsko učinkovitih sistemov za ogrevanje in pohlajevanje prostorov (skrb za nizko rabo energije za obratovanje stavbe) ter trajnostno upravljanje z viri (uporaba obnovljivih virov energije, ponovna uporaba/recikliranje vode).

Trajnostna šola zagotavlja kakovostno in spodbudno okolje, v katerem se otroci dobro počutijo in napredujejo v znanjih in spretnostih, potrebnih za njihovo nadaljnje življenje. Čist zrak, dobra osvetlitev prostorov, kvalitetna toplotna in zvočna izolativnost ter ustrezna akustika prostorov so fizikalne značilnosti učnih okolij, ki neposredno vplivajo na uspešnost, produktivnost in dobro počutje učencev in učiteljev (Bakó-Biró idr., 2012; Golshan idr., 2018; Klatte idr., 2010; Sala in Rantala, 2016; Sundell idr., 2011; Toftum idr., 2015; Wargocki in Wyon, 2017; Woolner idr., 2007). Namen sodobnih učnih okolij je krepitev okoljske zavesti, hkrati pa tudi trajnostnega načina življenja. Trajnostne šole zato vzpodbujajo povezovanje z naravo, gibanje in športne aktivnosti, urejanje šolskih vrtov in imajo premišljeno zunanjo krajinsko ureditev.

V trajnostni šoli igra pomembno vlogo zelenje v notranjosti in v njeni okolici (Zbašnik-Senegačnik in Koprivec, 2022). Vse več študij opozarja na močno povezavo med urbano naravo ter otrokovim splošnim počutjem (Chawla, 2015), izboljšanim fizičnim in duševnim zdravjem otrok (Kabisch idr., 2017; McCormick, 2017; Tillmann idr., 2018), lažjim obvladovanjem stresa (Akpınar, 2016) in izboljšanjem pozornosti (Kaplan, 1995). Zelene površine okrog šole v obliki zelenic in parkov zagotavljajo socialno okolje za otroke, da se igrajo s svojimi vrstniki, vzpostavljajo podpirne družbene skupine in večkulturne odnose ter krepijo svoje splošno čustveno in medsebojno dobro počutje (Chawla, 2015).

Po principih ekološkega koncipiranja je zasnovana osnovna šola Sandal Magna Primary School v Angliji (slika 1A). Šolo ogreva toplotna črpalka. Sistem naravnega prezračevanja zagotavlja stavbi svež zrak – ta vstopa na najnižji točki stavbe in se odvaja skozi visoke opečnate zračnike, ki so tudi prepoznavna likovna značilnost šole (slika 1B). Deževnica, ki se zbira s strehe, se uporablja za splakovanje sanitarij ter za zalivanje šolskih vrtov (Sarah Wigglesworth Architects, b.d.).

Pomembna komponenta ekološko koncipirane šolske stavbe je energijska učinkovitost. Toplotni ovoj stavbe ima debelo plast toplotne izolacije in energijsko učinkovito stavbno pohištvo, izveden je zrakotesno in brez toplotnih mostov. Svež zrak dovaja mehanska prezračevalna naprava z vračanjem toplote odpadnega zraka (slika 2). Nizke potrebe po toploti pokriva toplotna črpalka ali kakšna druga ogrevalna naprava. Trenutno optimalna energijsko učinkovita stavba je grajena v standardu pasivna hiša (Zbašnik-Senegačnik, 2017).



Slika 1: A) model trajnostne zasnove osnovne šole; B) pogled na šolo in zunanje površine, namenjene športnim in drugim aktivnostim ter šolskim vrtovom. Sandal Magna Primary School, Anglija, arh. Sarah Wigglesworth Architects (Sarah Wigglesworth Architects, b.d.). Foto: Mark Hadden.



Slika 2: Osnovna šola v Frankfurtu je zgrajena v standardu pasivna hiša in je bila financirana iz javnih sredstev. Foto: Martina Zbašnik-Senegačnik.

1.2 Vključevanje principov krožne gradnje v oblikovanje šolske arhitekture

Krožna gradnja uresničuje načela krožnega gospodarstva v celotnem življenjskem ciklusu stavb – od razvoja gradbenih materialov, načrtovanja, proizvodnje, gradnje, obratovanja oz. vzdrževanja in obnove do rušenja in recikliranja po koncu posameznega ciklusa uporabe (Gumilar, 2020). Pri krožni gradnji trajnostne stavbe se uporabljajo izbrani materiali z nizkim okoljskim odtisom in brez zdravju škodljivih snovi. Stavbni elementi so načrtovani tako, da jih je možno enostavno sestaviti in razstaviti, s tem pa tudi nadalje uporabiti ali reciklirati. S ponovno uporabo obstoječih materialov in izdelkov se zmanjšujeta okoljski odtis stavbe in količina gradbenih odpadkov.

Pri gradnji osnovne šole The Willow School v ZDA so bili ponovno uporabljeni elementi iz naravnih materialov (Farewell Architects LLC., b.d.). Izbor vključuje večjo količino ponovno uporabljenega lesa in kamna iz bližnjih zapuščenih skednjev in tovarn. Lesene tramove, stebre in kamnite bloke so razstavili, očistili in ponovno uporabili kot konstrukcijske elemente šole (slika 3). Za strešno kritino so uporabili reciklirano pločevino iz nerjavečega jekla. Pri notranji opreми so arhitekti izbrali materiale brez toksičnih, zdravju škodljivih snovi in reciklate (npr. tlak iz linoleja, ki je 100 % biološko razgradljiv, sestavlja ga smola lanenega olja, lesna moka, mleti apnenec in pigmenti, vse stisnjeno na tkano podlago iz jute). Gradbene odpadke, ki so nastali pri gradnji, so sistematično ločevali in jih tudi v celoti reciklirali. Tudi drevesa, ki so jih morali odstraniti na lokaciji gradnje, so predelali v leseno pohištvo, ki je del učilnic (stoli in mize) (New Jersey Public Broadcasting, 2008).

Koncept krožne gradnje vključuje osnovna šola Sandal Magna Primary School v Angliji (slika 4), ki je oblikovana iz opeke iz stare, porušene šole (Sarah Wigglesworth Architects, b.d.). Ponovno uporabljena opeka je tako postala gradbeni element nove, trajnostno zasnovane šole in ne gradbeni odpadke. V Sloveniji je ponovna uporaba gradbenih elementov zaživela v novi podobi prizidka osnovne šole na Brezovici, kjer so z namenom zmanjševanja gradbenih odpadkov ter ekonomike gradnje uporabili materiale, ki so nastali pri rušenju stare šole. Gradbene odpadke so ločili in ponovno uporabili kritino na novi kolesarnici šole,



Slika 3: Ponovna uporaba lesenih konstrukcijskih elementov. The Willow School, ZDA, arh. Farewell Architects LLC (Farewell Architects LLC., b.d.).



Slika 4: Oblikovanje fasade z opeke, ki je bila uporabljena že na stari šoli, ki so jo porušili. Sandal Magna Primary School, Anglija, arh. Sarah Wigglesworth Architects, (Sarah Wigglesworth Architects, b.d.). Foto: Mark Hadden.

ploščice iz stare šole za dekorativno oblogo stopnišča nove šole (slika 5), iz stare opeke so zgradili predelne stene sanitarij, staro steklo pa so zdrobili in ga uporabili kot polnilo v predelni steni.

Ponovna uporaba materialov v šolski arhitekturi daje uporabnikom šole jasno sporočilo, kako pomembno je za trajnostno grajeno okolje zmanjševanje gradbenih odpadkov, s tem pa tudi zmanjševanje rabe surovinskih virov in energije, potrebnih za proizvodnjo novih gradiv in gradbenih elementov.



Slika 5: Stenska obloga stopnišča je iz keramičnih ploščic iz stare šole. Osnovna šola Brezovica, Slovenija, arh. Slavko Gabrovšek. Foto: Slavko Gabrovšek.

1.3 Učenje iz trajnostnih značilnosti šole

Z različnimi prikazi trajnostnih značilnosti šole lahko postane šolska stavba učno orodje, ki vzpodbuja formalno ali neformalno izobraževanje o trajnostnosti. Enostaven način za izobraževanje o trajnostnih značilnostih šole je prikaz verbalnih ali slikovnih informacij v obliki znakov, zaslonov na dotik, brošur, spletnih mestih, na opremitvi prostorov in igralnih elementih itd. (Cole, 2014). Elementi stavbe so lahko označeni in opozarjajo na izvor materiala in njegov vpliv na okolje. Z različnimi opisi na stenah lahko učenci v šoli pridobijo podatke o trajnostnih značilnostih vgrajenih materialov, elementov ali komponent (slika 6). Sporočilni so tudi podatki o porabi energije za delovanje trajnostne šole, temperature zraka v učnih okoljih in meritvah kakovosti zraka, ki jih je mogoče spremljati na vgrajenih zaslonih v učilnicah in drugih šolskih prostorih (slika 7). Vidne instalacije, oznake cevovodov in električni vodi lahko na svojstven način sooblikujejo interier skupnih prostorov in učilnic, hkrati pa otroke poučujejo o sistemih za obratovanje stavbe (slika 8). Vidni in dostopni instalacijski sistemi omogočajo tudi lažje redno vzdrževanje, zamenjavo ali popravilo elementov. Tudi šolski vrtovi v okolici šol so učno okolje, kjer se otroci spoznavajo s procesi v naravi in



Slika 6: Prozorna obloga omogoča prikaz naravne toplotne izolacije iz recikliranega bombaža. The Willow School, ZDA, arh. Farewell Architects LLC, (Hiltner, 2013). Foto: Steve Hiltner



Slika 7: Prikaz temperature zraka in količine CO2 v učilnici. Osnovna šola Acharacle Primary School, Škotska, arh. Gaia Architects (Hartman, 2009).



Slika 8: Vidne instalacije in akustične plošče so v vlogi dekorativnih elementov, hkrati poučujejo o komponentah, potrebnih za obratovanje stavbe. Sandal Magna Primary School, Anglija, arh. Sarah Wigglesworth Architects (Sarah Wigglesworth Architects, b.d.). Foto: Mark Hadden

zakonitostmi pridelave hrane (slika 9). Stik z naravnim okoljem v zgodnji mladosti omogoča otrokom, da razvijejo naklonjenost do narave, ki jo ohranijo tudi za odrasla obdobja življenja (Baró idr., 2020).

Če so sistemi v učnih okoljih vidni, jih lahko učenci neposredno opazujejo, senzorično preverijo, po možnosti tudi upravljajo in hkrati opazujejo njihovo delovanje, npr. porabo energije, vode, kakovosti zraka (Barr, 2014). Nekateri raziskovalci poudarjajo pomen aktivne participacije učencev v smislu izkusnega učenja, kar pa zahteva tudi premislek o arhitekturni zasnovi, ki omogoča tudi ne-avtomatizirane sisteme (možnost ročnega odpiranja oken, ročno vodenje senčenja zasteklitvenih elementov itd.) (Cole, 2014). Tako lahko učenci sami sodelujejo pri uravnavanju oz. zagotavljanju bivalnega ugodja. Zasnovane trajnostnih šol, ki bi jih lahko označili kot »pro-okoljske«, pozitivno vplivajo na otrokov odnos do okolja in otrokovo zavedanje o okoljski problematiki (Tucker in Izadpanahi, 2017).

V Sloveniji je pojem trajnostna šola trenutno vključen v proces razmisleka o oblikovanju sodobnega šolskega prostora kot od-



Slika 9: Na klančini v večnamenskem prostoru je zasajen zeliščni vrt. Osnovna šola Meloop School, Belgija, arh. XDGA (XDGA, b.d.) Foto: Maxime Delvaux

govor na nove izzive v izvajanju pedagoških procesov. Zaznati je mogoče posamezne primere preoblikovanja učnega prostora, ki posnemajo tuje vzore, strokovnih usmeritev za načrtovanje šol pa še ni niti za področje pedagogike niti za področje arhitekture. V uvodu prispevka zato na osnovi analize primerov tuje prakse izpostavljamo načela zasnove trajnostne šole. V študiji smo poskušali odgovoriti na dve raziskovalni vprašanji: ali slovenski učitelji prepoznajo trajnostne značilnosti šol, v katerih poučujejo (1), in v kolikšni meri jih vključujejo v učne vsebine (2). Ugotovitve študije lahko služijo kot priporočila za uvajanje načel trajnostne šole v pedagoško in arhitekturno stroko.

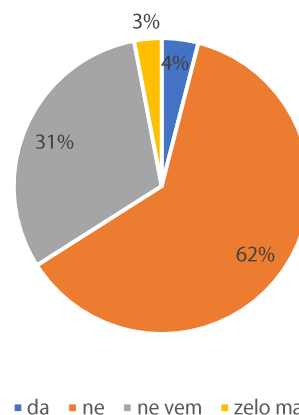
2. METODE DELA

V študiji smo raziskovali primere trajnostne šolske arhitekture v različnih državah (ZDA, Anglija, Škotska, Danska, Nemčija, Avstrija, Slovenija) in ugotavljali pomen vključevanja trajnostnih značilnosti šole v učne procese. Analiza obsežne relevantne literature je pokazala, da lahko trajnostno zasnovana šolska arhitektura zagotavlja kvalitetno fizično učno okolje, ki vpliva na uspešnost, produktivnost in dobro počutje učencev, učiteljev in ostalih uporabnikov, trajnostne značilnosti šole pa lahko postanejo učno orodje, ki podpira izobraževanje o okoljski problematiki (Barr idr., 2014; Cole, 2014; Tucker in Izadpanahi, 2017). Zato smo želeli preveriti, v kolikšni meri je obravnavano raziskovalno vprašanje – prepoznavanje trajnostnih značilnosti šole in vključevanje teh vsebin v učne procese – zastopano v praksi. Izvedli smo anketo, v katero smo vključili učitelje nekaterih slovenskih osnovnih šol. Oblikovali smo anketni vprašalnik, ki je bil med 20. novembrom in 4. decembrom 2023 dostopen na spletnem portalu 1KA. Anketni vprašalnik je sestavljen iz treh delov. V prvem delu smo z učitelji preverjali njihovo poznavanje trajnostnih značilnosti šol, kjer poučujejo. V drugem delu nas je zanimalo, ali učitelji vključujejo trajnostne značilnosti šol v svoje učne vsebine. V tretjem delu anketnega vprašalnika smo spraševali o osnovnih podatkih anketirancev (spol, starost, področje delovanja). Povprečna starost anketirancev je 45 – 59 let, večina ženskega spola (88 %). Največ anketirancev je odgovorilo, da poučujejo razredni pouk, sledijo prilagojeni predmetnik v prilagojenem programu z nižjim izobrazbenim standardom, likovna umetnost, tehnika in tehnologija, vodstvo, matematika in fizika, podaljšano bivanje, drugi jezik italijanščina, slovenščina, geografija ter naravoslovje in tehnika. Na anketo je odgovorilo 30 anketirancev.

3. REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 Poznavanje trajnostnih značilnosti šol

Trajnostne stavbe odlikujejo materiali z nizko vgrajeno energijo, ki ne sproščajo škodljivih snovi v okolje, in omogo-

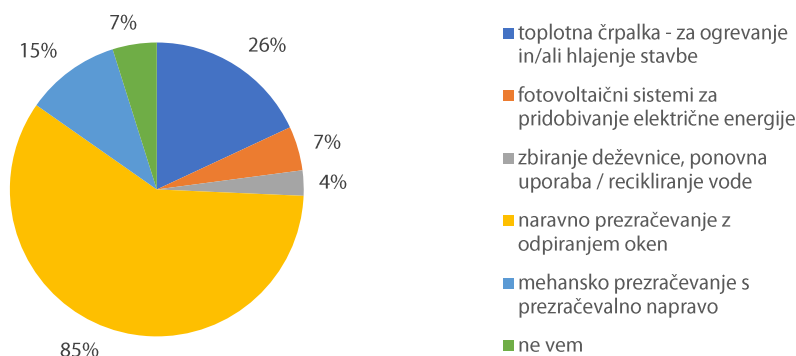


Slika 10: Učitelji smo vprašali, ali njihovo šolo (npr. stene, stavbno pohištvo, streho, opremo) sestavljajo ponovno uporabljeni ali reciklirani materiali.

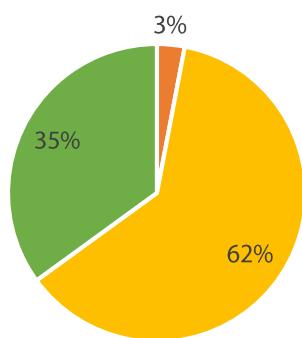
čajo čiste procese gradnje, možnost recikliranja odpadkov, učinkovito razgradnjo ali ponovno uporabo posameznih delov ter energijsko učinkovitost in ekonomičnost pri obratovanju (Volfand, 2020). Z vključevanjem gradiv, ki so že bila uporabljena na drugem objektu, se po eni strani zmanjšuje poraba primarnih surovinskih virov, po drugi pa količina gradbenih odpadkov, ki sicer nastanejo ob rušitvi stavb. Učitelje smo vprašali, ali njihovo šolo sestavljajo ponovno uporabljeni, reciklirani materiali. Rezultati ankete kažejo na minimalno ponovno uporabo materialov (DA 4 %, NE 62 %, NE VEM 31 %, ZELO MALO 3 %) (slika 10). Na podlagi analize anketnih odgovorov lahko izpostavimo, da ponovne uporabe gradiv in gradbenih elementov v trenutni gradbeni praksi še ni. Zanimiva je tudi ugotovitev, da skoraj tretjina anketirancev odgovora na to vprašanje ne pozna.

Nadalje smo raziskovali, ali so učitelji seznanjeni, katere sisteme za zagotavljanje bivalnega ugodja ima šola, na kateri poučujejo. Pripravili smo seznam trajnostnih sistemov za delovanje stavb in anketirance vprašali, katere izmed njih ima njihova šola. Med ponujenimi odgovori so lahko izbrali več odgovorov. Anketiranci so najpogostejše navedli naravno prezračevanje z odpiranjem oken (85 %), sledijo uporaba toplotne črpalke (26 %), možnost mehanskega prezračevanja (15 %), uporaba sončnih celic za pridobivanje električne energije (7 %) in zbiranje deževnice (4 %) (slika 11).

Poraba in upravljanje z energijo stavb je eden izmed pokazateljev vpliva stavb na okolje. Trenutno optimalna energijsko učinkovita stavba je grajena v pasivnem standardu (Zbašnik-Senegačnik, 2017), čemur se približujejo tudi sodobne novozgrajene

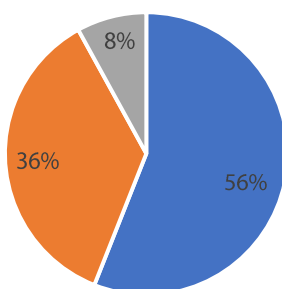


Slika 11: Učitelji smo vprašali, ali vedo, katere sisteme uporablja njihova šola. Možnih je bilo več odgovorov.



■ da ■ ne ■ ne vem

Slika 12: Učitelje smo vprašali, ali so na njihovi šoli informacije o porabi in upravljanju z energijo vidne in dostopne vsem uporabnikom šole in ali jih lahko spremljajo.



■ 1 (da) ■ 2 (ne) ■ 3 (manjši vrt, visoka greda)

Slika 13: Učitelje smo vprašali ali ima njihova šola šolski vrt, ki deluje kot učilnica na prostem.

šole, saj morajo upoštevati veljavne predpise. Energijska učinkovitost stavb pa običajno ni vključena v učne vsebine. Uporabna podlaga za integracijo okoljskih tem v učne vsebine predvsem pri naravoslovnih predmetih so podatki o porabi energije za obratovanje šolske stavbe. V študiji nas je zato zanimalo, ali so informacije o porabi in upravljanju z energijo vidne in dostopne uporabnikom šole in ali jih lahko spremljajo. Ugotovili smo, da so podatki o rabi energije minimalno dostopni oziroma s temi informacijami učitelji niso seznanjeni (NE 62 %, NE VEM 35 %, 3 % DA) (slika 12). Sklepamo, da poraba in upravljanje energije ne velja kot prepoznavna trajnostna značilnost šol, kjer anketiranci poučujejo.

Kot kažejo številne raziskave, imajo na zdravje in dobro počutje učencev zelene površine velik vpliv (Kabisch idr., 2017; McCormick, 2017; Tillmann idr., 2018). Šolski vrtovi, kjer se učenci lahko spoznavajo z naravo in ekološko pridelavo hrane, so pomembna značilnost trajnostne šole, saj kot učilnice na prostem otroke povezujejo z naravo. Učitelje smo vprašali, ali ima njihova šola šolski vrt, ki deluje kot učilnica na prostem (graf 4). Več kot polovica anketirancev potrjuje, da ima njihova šola v sklopu zunanje ureditve šolski vrt (56 % DA, NE 36 %, DRUGO 8 %) (slika 13).

3.2 Vključevanje trajnostnih značilnosti šole v učne vsebine

V trajnostno zasnovanih šolah se učenci ne učijo samo učnih vsebin, določenih v šolskem kurikulumu – trajnostne šole omogočajo učencem, da se učijo iz njih, ne le v njih. Značilnosti trajnostnih šol lahko učitelji vključujejo v učne vsebine, s tem pa vzpodbujajo zavedanje o okoljski problematiki.

V raziskavi smo anketirance spraševali, če trajnostne značilnosti šolskih stavb vključujejo v učne vsebine. Med ponujenimi odgovori so lahko izbrali več odgovorov. Iz rezultatov anket je razvidno, da se v učne vsebine najpogosteje vključuje pomen zelenja v zunanji ureditvi šole (80 %), sledijo uporaba zdravju neškodljivih, naravnih materialov (56 %), uporaba recikliranih, ponovno uporabljenih materialov (52 %), poraba energije (52 %) ter pridelovanje hrane v šolskih vrtovih in priprava hrane (36 %). Najmanj se v učne vsebine vključujejo naprave in sistemi za energijsko učinkovito obratovanje stavbe in zbiranje deževnice oz. ponovna uporaba / recikliranje vode (slika 14).

Cole (2014) navaja, da se z vodenimi ogledi in predstavami vgrajenih tehničnih sistemov v stavbi učenci lahko spoznavajo z delovanjem teh naprav, s tem pa pridobijo konkretna znanja o načinih zagotavljanja bivalnega ugodja s stavbah. Zato smo raziskovali, ali učitelji vgrajene naprave (npr. ogrevalne in prezračevalne naprave) učencem predstavijo in jim obrazložijo način obratovanja. Dobra petina učiteljev naprave učencem predstavi, večinoma pa jih ne ali zgolj občasno (DA 23 %, NE 42 %, OBČASNO 31 %) (slika 15). Po odgovorih anketirancev lahko sklepamo, da vgra-

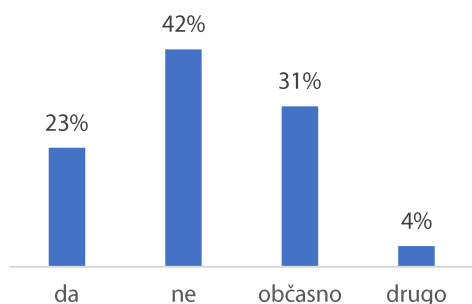


■ ne ■ občasno ■ da

Slika 14: Učitelje smo vprašali, ali vključujejo navedene značilnosti šole v učne vsebine. Možnih je bilo več odgovorov.

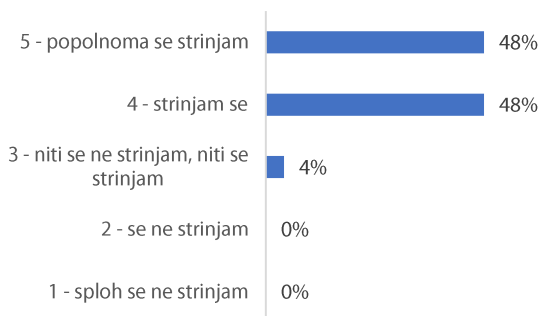
jeni sistemi, njihovo delovanje in vpliv na okolje, po večini niso del učnih vsebin.

Raziskave kažejo, da integracija trajnostnih značilnosti šole v učno okolje spodbuja učence k več-čutnem učenju, jih nagovarja k ustvarjanju novih idej, raziskovanju in doseganju boljših rezultatov (Darragh, 2006). Zanimalo nas je, kako pomembno se zdi učiteljem vključevanje trajnostnih značilnosti šolskih stavb v učne vsebine. Spodbudna je ugotovitev, da se je več kot 90 % učiteljev strinjalo s trditvijo, da je vključevanje trajnostnih značilnosti šolskih stavb v učne procese ključnega pomena pri spodbujanju otrok k trajnostnemu načinu življenja (slika 16). Za vključevanje trajnostnih značilnosti šole v učne procese pa je v prihodnje potrebno graditi trajnostno zasnovano šolsko arhitekturo.

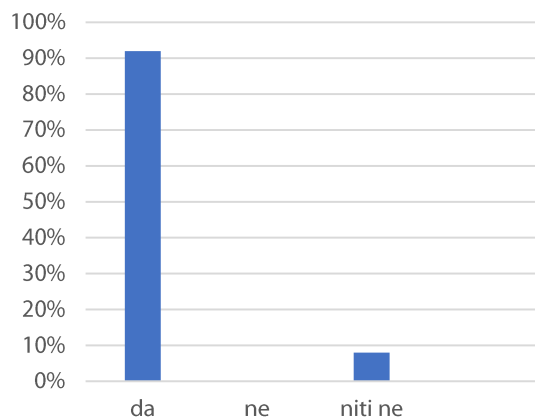


Slika 15: Učitelje smo vprašali, ali učencem predstavijo naprave za obratovanje (npr. ogrevalne in prezračevalne naprave).

Vključevanje arhitektov, učiteljev in šolske skupnosti v trajnostno zasnovo šol je prvi korak, pri katerem se lahko v obliki delavnic skuša odgovoriti na vprašanja, kot npr., na kakšen način lahko arhitekturo in sisteme za delovanje trajnostne šole vključimo v izobraževanje o trajnosti; kako se lahko učilnice oblikujejo, da bodo vzpodbudile ekološko ozaveščenost; na kakšen način to lahko pripomore k vzpodbujanju domišljije, kreativnosti, odzivnosti in želji po učenju; kako lahko materiali, svetloba, zvoki, elementi narave, prostorska zasnova in kvalitetni pogledi vplivajo na poučevanje (Orr, 1993). Učitelje smo vprašali, ali bi bili v primeru načrtovanja nove šole pripravljeni sodelovati v ekipi, skupaj z arhitekti, vodstvom šole, naročnikom. Več kot 90 % učiteljev bi bilo pripravljenih sodelovati pri trajnostni zasnovi šol (slika 17). Sklepamo, da bi učitelji v prihodnje želeli sodelovati pri zasnovi trajnostnih učnih okolij, v sodelovanju s strokovnjaki iz različnih področij



Slika 16: Učitelje smo prosili, da na lestvici od 1 (sploh se ne strinjam) do 5 (popolnoma se strinjam) ocenijo, v kolikšni meri se strinjajo s trditvijo, da je vključevanje trajnostnih značilnosti šolskih stavb v učne procese ključnega pomena za okoljsko vzgojo.



Slika 17: Učitelje smo vprašali, ali bi bili v primeru načrtovanja nove šole pripravljeni sodelovati v ekipi, skupaj z arhitekti, vodstvom šole, naročnikom.

dela (Avguštin, L., Berglez Bah, E., Gabrovec, A., Kregar, S. in Podbornik, K., 2023).

4. ZAKLJUČEK

S trajnostno šolsko arhitekturo ustvarjamo kvalitetno učno okolje, ki ima za vse uporabnike šole zdravstvene koristi, izboljšuje njihovo dobro počutje in viša stopnjo produktivnosti. Referenčni primeri trajnostnih šol prikazujejo premišljeno, ekološko zasnovano arhitekturo, zgrajeno po principih krožne gradnje, da imajo čim manjši vpliv na okolje, da so energijsko učinkovite, ekonomične in omogočajo zdravo in stimulatívno učno okolje.

Trajnostne značilnosti šole so lahko v šolskih prostorih poudarjene, označene in obrazložene, učitelji pa jih lahko vključujejo v učne procese. Naravni ali ponovno uporabljeni materiali, sistemi za zbiranje deževnice in recikliranje vode, naprave za ogrevanje in pohlajevanje prostorov, šolski vrtovi in zelenje v učnih prostorih lahko postanejo učno orodje, ki vzpodbuja okoljsko izobraževanje. Na ta način se učenci, neformalno ali formalno, izobražujejo o pomenu trajnostnega načina življenja, delovanja in učenja. Zgrajenih je veliko šolskih stavb, ki služijo kot referenčni primeri vključevanja trajnostnih značilnosti stavb v učne vsebine. Vendar trenutno manjkajo smernice za načrtovanje trajnostne šolske arhitekture, ki bi izpolnjevale zahteve, ki jih pri našata tako okoljska problematika kot novi načini poučevanja.

Analiza ankete, ki smo jo izvedli v nekaterih slovenskih šolah, je pokazala, da učitelji večinoma niso seznanjeni s trajnostnimi značilnostmi šol in jih ne vključujejo v učne procese. Ponovna uporaba materialov in elementov v trenutni šolski arhitekturi ni pogosta, prav tako niso pogosto vgrajeni sistemi za energijsko učinkovito delovanje stavbe in porabo obnovljivih virov energije. Poraba in upravljanje energije se večinoma ne spremljata in ne vključujeta v učne vsebine. Tudi sistemi za skrbno upravljanje z vodo niso del značilnosti šol, medtem ko so šolski vrtovi pogosto omenjeni kot učna okolja v zunanji ureditvi šole.

Rezultati ankete kažejo, da se zdi učiteljem pomembno vključevati trajnostne značilnosti šolskih stavb v učne procese in bi bili pripravljeni sodelovati pri oblikovanju trajnostnih šolskih okolij. V prihodnje bi veljalo razmisliti, da se k načrtovanju trajnostno zasnovane šolske arhitekture pristopa celostno, z interdisciplinarnim pristopom povezovanja različnih strok s področja pedagogike, medicine, psihologije, krajinske arhitekture, športa, tehnologije, ekonomije ipd. z arhitekturo. Ena od oblik sinergije mnenj različnih strokovnjakov bi lahko bile delavnice, ki bi spodbudile načrtovalce, da razmišljajo o trajnostni šoli kot stavbi z minimalnimi vplivi na okolje v celotnem življenjskem ciklusu,

stavbi, ki se osredotoča na učence (in učitelje) in jim nudi zdravo in prijetno bivanje, hkrati pa jim omogoča pridobivanje znanja za odraslo življenje, vključno z razvijanjem empatije do okolja. Naj šolska stavba postane model in vzor za učenje o trajnostnih vsebinah.

VIRI IN LITERATURA

- Akpınar, A. (2016). How is high school greenness related to students' restoration and health? *Urban Forest Urban Green*, 16, 1–8.
- Bakó-Biró, Z., Clements-Croome, D.J., Kochhar, N., Awbi, H.B. in Williams, M.J. (2012). Ventilation rates in schools and pupils' performance. *Building and environment*, 48, 215–223. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2011.08.018>
- Baró, F., Camacho, D. A., Pérez Del Pulgar, C., Triguero-Mas, M. in Anguelovski, I. (2020). School greening: Right or privilege? Examining urban nature within and around primary schools through an equity lens. *Landscape and Urban Planning*, 208 (1), 104019.
- Barr, K. S., Cross, E. S. in Dunbar, H. B. (2014). The Whole-School Sustainability Framework; Guiding Principles for Integrating Sustainability Into All Aspects of a School Organization. *The Center for Green Schools, Institute for the Built Environment, Colorado State University*. https://centerforgreenschools.org/sites/default/files/resource-files/Whole-School_Sustainability_Framework.pdf
- Chawla, L. (2015). Benefits of Nature Contact for Children. *Journal of Planning Literature*, 30(4), 433–452.
- Cole, B., L. (2014). *The Teaching Green School Building: a Framework for Linking Architecture and Environmental Education*. Taylor & Francis Online, Environmental Education Research, 20 (6), 836–857. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.833586>
- Darragh, J., C. (2006). *The Environment as the Third Teacher*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED493517.pdf>
- Golshan, M., Thoen, H. in Zeiler, W. (2018). Dutch sustainable schools towards energy positive. *Journal of Building engineering*, 19, 161–171. <https://doi.org/10.1016/j.jobe.2018.05.002>
- Gumilar, V. (2020). Krožna gradnja – izzivi uresničevanja krožnega gospodarstva pri gradnji. *Zelena Slovenija, Priročnik za krožno gospodarstvo, Prehod v trajnostno gradnjo in življenjski cikel stavbe, Fit media d.o.o.* https://euagenda.eu/upload/publications/prirocnik_za_krožno_gospodarstvo_-_prehod_v_trajnostno_gradnjo_in_zivljenjski_cikel_stavbe.pdf
- Hartman, H. (25. 9. 2009). Acharacle Primary School: Sustainable school building study. *Architects's Journal*. <https://www.architectsjournal.co.uk/archive/acharacle-primary-school-sustainable-school-building-study>
- Kabisch, N., van den Bosch, M. in Laforzezza, R. (2017). The health benefits of nature-based solutions to urbanization challenges for children and the elderly – A systematic review. *Environmental Research*, 159, 362–373.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: toward an integrative framework. *Journal of environmental psychology*, 15 (3), 169–182. [https://doi.org/10.1016/0272-4944\(95\)90001-2](https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2)
- Klatte, M., Lachmann, T. in Meis, M. (2010). Effects of noise and reverberation on speech perception and listening comprehension of children and adults in a classroomlike setting. *Noise & Health* 12, 270–82. <https://doi.org/10.4103/1463-1741.70506>
- Kregar, S.; Avguštin, L.; Berglez Bah, E.; Gabrovec, A. in Podbornik, K. (2023). Celostni program ozaveščanja ter vzgoje in izobraževanja o podnebni spremembi v kontekstu VITR za vrte, osnovne šole in gimnazije. *Zavod RS za šolstvo*. https://www.zrss.si/pdf/Celostni_program_VITR.pdf
- McCormick, R. (2017). Does Access to Green Space Impact the Mental Well-being of Children: A Systematic Review. *Journal of Pediatric Nursing*, 37, 3–7.
- Orr, D., W. (1993). *Architecture as Pedagogy*. Wiley for Society for Conservation Biology, *Conservation Biology*, 7 (2), 226–228. <https://www.jstor.org/stable/2386418>
- Sala, E. in Rantala, L. (2016). Acoustics and activity noise in school classrooms in Finland. *Applied Acoustics*, 114, 252–259. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.08.009>
- Sundell, J., Levin, H., Nazaroff, W. W., Cain, W. S., Fisk, W. J., Grimsrud, D. T., Gyntelberg, F., Li, Y., Persily, A. K., Pickering, A. C., Samet, J. M., Spengler, J. D., Taylor, S. T. in Weschler, C. J. (2011). Ventilation rates and health: multidisciplinary review of the scientific literature. *Indoor Air*, 21 (3), 191–204. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0668.2010.00703.x>
- Tillmann, S., Tobin, D., Avison, W. in Gilliland, J. (2018). Mental health benefits of interactions with nature in children and teenagers: A systematic review. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 72, 958–966.
- Toftum, J., Kjeldsen, B.U, Wargocki, P., Menå, H.R., Hansen, E.M.C. in Clausen, G. (2015). Association between classroom ventilation mode and learning outcome in danish schools. *Building and environment*, 92, 494–503. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.05.017>
- Tucker, R. in Izadpanahi, P. (2017). Live green, think green: Sustainable school architecture and children's environmental attitudes and behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 51, 209–216.
- Volfand, J. (2020). Krožna gradnja – izzivi uresničevanja krožnega gospodarstva pri gradnji. *Zelena Slovenija, Priročnik za krožno gospodarstvo, Prehod v trajnostno gradnjo in življenjski cikel stavbe, Fit media d.o.o.* https://euagenda.eu/upload/publications/prirocnik_za_krožno_gospodarstvo_-_prehod_v_trajnostno_gradnjo_in_zivljenjski_cikel_stavbe.pdf
- Wargocki, P. in Wyon, D. P. (2017). Ten questions concerning thermal and indoor air quality effects on the performance of office work and schoolwork. *Building and Environment*, 112, 359–366. <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2016.11.020>
- Woolner, P., Hall, E., Higgins, S., McCaughy, C. in Wall, K. (2007). A sound foundation? What we know about the impact of environments on learning and the implications for Building schools for the future. *Oxford review of education*, 33 (1), 47–70. <https://doi.org/10.1080/03054980601094693>
- Zbašnik-Senegačnik, M. (2017): *Pasivna hiša*. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za arhitekturo.
- Zbašnik-Senegačnik, M. in Koprivec, L. (2022). Zelenje v šolah in okrog njih spodbuja zdrav življenjski slog otrok. *Šport: revija za teoretična in praktična vprašanja športa*, 70 (3/4), 268–275.

Internetni viri

- Farewell Architects LLC. (b.d.). *The Willow School*. <http://www.farewell-architects.com/the-willow-school>
- Hiltner, S. (19.1.2013) Willow School--Where the World Starts Making Sense. *Steve Hiltner*. [Blog]. <https://princetonprimer.blogspot.com/2013/01/willow-school-where-world-makes-sense.html>
- New Jersey Public Broadcasting (17. maj 2008). *Bulding Green - The Willow School* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VJ228jegV8k&t=57s>
- Sarah Wigglesworth Architects. (b.d.). *Sandal Magna Primary School*. <https://www.swarach.co.uk/work/sandal-magna-primary-school>
- XDGA. (b.d.). *Melopee School*. <https://xdga.be/project/melopee>