

# Trajnostna gradnja

Ines Velić,

ustanova: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

predmet: Trajnostno inženirstvo, mentor: prof. dr. Matjaž Mikoš

Datum: 27.11.2024

## Povzetek in mnenje avtorice

*Trajnostno ne pomeni zgolj ekološko, je veliko več kot to. O konceptu trajnosti sem že pisala v prejšnjih člankih, zato se bom poskušala čim manj ponavljati. V Ljubljani, mestu, iz kjer prihajam tudi sama, se že dolgo soočamo s perečo stanovanjsko problematiko. Luksuzne gradnje in cenovno nedostopna stanovanja izrivajo mlade in ljudi z nižjimi dohodki. O temu je bilo že toliko povedanega, tako vlada kot občina pa sta z razmerami dobro seznanjeni. Kljub temu situacija vztrajno nazaduje, saj je za njih v ospredju zgolj finančni dobiček. Ne glede na to, kako razkošna so ta stanovanja in iz kakšnih naprednih materialov so grajena, ne moremo govoriti o trajnostni gradnji, če po deset stanovanj in več po groteskno visokih cenah kupijo nepremičninski posredniki in vlagatelji! Če se bo tako nadaljevalo, si svoje prihodnosti v Ljubljani ne morem predstavljati, saj si brez globokega zadolževanja, ki bi me bremenilo vse življenje, ne bom mogla ustvariti svojega doma. Žalosti me, da se v samooklicani »trajnostni« in zeleni prestolnici zdi, da vodilni ne ukrepajo v korist prebivalcev. Rešitve obstajajo, vprašanje je le, ali bo kdaj volja da se uresničuje za dobro vseh nas.*

**Ključne besede:** trajnostna šola – inovativni gradbeni materiali – obnovljivi materiali

## 1. Kaj je trajnostna gradnja?

V stavbah preživimo skoraj 90 % našega časa, zato imajo zelo pomemben vpliv na naše zdravje, počutje, uspešnost in varnost. So velik potrošnik energije, materialov, povzročajo vplive na okolje in so drage za vzdrževanje. V Evropi stavbe proizvedejo 36% CO<sub>2</sub>, porabijo polovico vseh izkopanih materialov, 40% evropske energije in ustvarijo tretjino vseh odpadkov. Rešitev smo našli v trajnostni gradnji.

Trajnostna gradnja predstavlja celovit standard v sodobnem gradbeništvu, ki združuje napredne tehnologije in inovativne materiale z namenom oblikovanja stavb, ki so energetske učinkovite, okolju prijazne, gospodarne in zdrave za bivanje. Njeno temeljno izhodišče je zmanjšanje negativnih vplivov gradnje na okolje, družbo in gospodarstvo skozi celoten življenjski cikel stavbe, od izbire materialov in gradbenih procesov do rušenja in recikliranja.

Trajnostna gradnja je več kot le uporaba okolju prijaznih materialov. Gre za holističen pristop<sup>\*1</sup>, ki vključuje načrtovanje stavb z minimalnim okoljskim odtisom ter hkrati zagotavlja visoko funkcionalnost in udobje za uporabnike. Stavbe, oblikovane po načelih trajnostne gradnje, ne da le zmanjšujejo izpuste toplogrednih plinov in nastajanje odpadkov, temveč tudi ustvarjajo prilagodljivo in dolgotrajno bivalno okolje, ki je finančno dostopno vsem prebivalcem in tehnološko napredno.

Osrednji element trajnostne gradnje je upoštevanje treh temeljnih stebrov – okoljskega,

ekonomskega in družbenega vidika. Okoljski vidik vključuje zmanjšanje porabe energije in vode, spodbujanje uporabe obnovljivih virov energije ter izbiro materialov z nizkimi vgrajenimi emisijami. Prav tako se osredotoča na zmanjševanje količine odpadkov, ki nastanejo med gradnjo in rušenjem, ter omogoča ponovno uporabo in recikliranje materialov.

Ekonomski vidik poudarja stroškovno učinkovitost skozi celoten življenjski cikel stavbe. Pri tem so poleg začetnih stroškov gradnje pomembni tudi stroški obratovanja, vzdrževanja in prenove, pri čemer so trajnostne stavbe znane po nižji porabi energije in vode, kar dolgoročno znižuje stroške.

Družbeni vidik pa se osredotoča na vpliv stavb na zdravje in dobro počutje uporabnikov. Trajnostne stavbe zagotavljajo zadostno naravno osvetlitev, kakovostno prezračevanje, ugodne akustične pogoje ter prijetno in dostopno bivalno okolje, ki ustreza potrebam vseh, ne glede na njihove fizične omejitve. Pomembno je tudi to, da je finančno dostopno vsem družbenim slojem.

S trajnostno gradnjo je mogoče nasloviti ključne globalne izzive, kot so podnebne spremembe, neenakosti v dostopu do kakovostnega bivalnega okolja ter naraščajoče potrebe po energiji in vodi. V luči dejstva, da ljudje v stavbah preživimo večino svojega časa, postaja pomen trajnostnega pristopa še toliko bolj izrazit. Trajnostna gradnja je tako pomemben korak k doseganju ciljev trajnostnega razvoja, vključno z

zmanjšanjem emisij, ustvarjanjem trajnostnih skupnosti in spodbujanjem gospodarske rasti. S svojim celovitim pristopom omogoča ne le izboljšanje kakovosti življenja sedanjih generacij, temveč tudi odgovorno načrtovanje prihodnosti.

*Viri: [6][5][7][8]*

## 2. Kaj so prednosti trajnostne gradnje?

Trajnostna gradnja prinaša številne prednosti, ki se kažejo na okoljskem, družbenem in ekonomskem področju.

Na okoljskem področju prispeva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov, varčevanju z energijo in vodo ter zmanjšanju količine odpadkov, kar pomembno prispeva k ohranjanju naravnih virov in zmanjševanju negativnih vplivov na okolje. Poleg tega uporaba obnovljivih virov energije in recikliranih materialov spodbuja krožno gospodarstvo ter zmanjšuje odvisnost od omejenih naravnih virov.

Na družbenem področju izboljšuje zdravje in dobro počutje uporabnikov, saj zagotavlja zdravo in prijetno bivalno okolje z dobro kakovostjo zraka, ustrezno naravno osvetlitvijo in akustično udobnostjo. Prav tako spodbuja socialno enakost in vključenost, saj pri načrtovanju upošteva različne potrebe uporabnikov ter podpira lokalne skupnosti z vključevanjem lokalnih tradicij in kulture.

Na ekonomskem področju pa prinaša nižje obratovalne stroške zaradi večje energijske učinkovitosti in zmanjšane porabe vode, kar dolgoročno zmanjša finančne obremenitve lastnikov in uporabnikov stavb. Povečuje tudi vrednost nepremičnin, saj so trajnostne stavbe privlačnejše za kupce in investitorje. Hkrati ustvarja nova delovna mesta v gradbeništvu, zlasti na področjih, povezanih z inovacijami, trajnostnimi tehnologijami in reciklažo, kar prispeva k gospodarski rasti.

Te prednosti trajnostne gradnje so ključne za doseganje globalnih ciljev trajnostnega razvoja in hkrati zagotavljajo kakovostnejše življenje za sedanje in prihodnje generacije.

*Vir: [1][3][4]*

## 3. Ideja trajnostne šole

Vir [2] navaja trajnostno šolo kot kompleksen organizem, ki spodbuja trajnostni način življenja in razvoj kompetenc za trajnostnost pri otrocih in le zgolj stavbo, ki bi bila zgrajena po načelih trajnosti. To dosega skozi kombinacijo trajnostne arhitekture, inovativnih pedagoških pristopov in celostnega učnega okolja, ki vključuje fizični, didaktični in socialni vidik.

Trajnostna šola posebno pozornost namenja

učenu o stavbah, njihovih konstrukcijskih zasnovah ter poznavanju sistemov, ki omogočajo delovanje in optimalne bivalne pogoje. Poznavanje, razumevanje in upravljanje s trajnostnimi značilnostmi stavb je tako pomebno za okoljsko vzgojo.

»Temeljne spremembe, ki bodo zagotovile trajnostno prihodnost, se začnejo na ravni posameznika, s spremembo njegovega vedenja, stališč ter življenjskega sloga, medtem ko okoliščine in institucionalna podpora zagotavljajo spodbudno učno okolje. Za preobrazbo potrebujejo učeči se znanje in informacije, potrebne za zavedanje obstoja določenih resničnosti. Na podlagi kritične analize začnejo razumeti kompleksnost teh resničnosti. Izkustveno doživljanje teh resničnosti jih globlje poveže s problemi, kar lahko vodi tudi k empatiji do tistih, ki so jih te resničnosti prizadele. Empatija se lahko spremeni v sočutje, če imajo te resničnosti pomen za njihova lastna življenja in občutek identitete. Do prelomne točke pride, ko se sočutje usmeri na pot krepitev moči.«

*(UNESCO, 2022, str. 18, 58)[2]*

»Podnebne spremembe so resničnost tega prostora in časa. So pravzaprav največji moralni izziv ter eden izmed globalnih problemov, s katerimi se soočamo. Podnebna kriza odpira ključna, a zahtevna vprašanja, ne le o tem, kaj za nas je vrednota, temveč tudi o tem, kdo odloča o vrednotah in s kakšno pristojnostjo.«

*(Lee, 2022)[2]*

Trajnostna šola predstavlja koncept sodobnega izobraževalnega okolja, ki je zasnovano z minimalnim vplivom na okolje skozi celoten življenjski cikel stavbe. Ta pristop združuje premišljeno izbiro lokacije, uporabo materialov z nizkimi vgrajenimi emisijami, čiste gradbene procese, možnost recikliranja materialov ter energijsko učinkovitost. Takšne šole niso zgolj stavbe, temveč postanejo učna orodja, ki učence navdihujejo z odgovornim odnosom do okolja. Primeri trajnostnih rešitev v šolskih stavbah vključujejo uporabo obnovljivih virov energije, sisteme za zbiranje in predelavo deževnice in sive vode\*2 za zmanjšanje porabe vode, učinkovito prezračevanje za kakovosten zrak ter uporabo recikliranih materialov, kot so akustične stropne plošče. S tem take šole ne zagotavljajo le nižjega okoljskega odtisa, temveč tudi izboljšujejo kakovost učnega okolja, kar pozitivno vpliva na zdravje in dobro počutje učencev ter učiteljev.

Izraža se tudi skozi koncept "arhitekture kot pedagogike", kjer stavba sama postane učni pripomoček. Otroci se učijo iz sistemov, ki sestavljajo njihovo šolsko okolje, in pridobivajo znanja o trajnostnih praksah skozi vsakodnevne izkušnje. Med takšne primere sodijo spoznavanje delovanja ogrevalnih, hladilnih in prezračevalnih sistemov,

ozaveščanje o kakovosti zraka z merilniki, spodbujanje odgovorne rabe vode ter urejanje šolskih vrtov in kompostiranje. Ustvarjanje igral iz recikliranih materialov pa otroke neposredno vpeljuje v kreativno ponovno uporabo virov. Pomemben element trajnostne šole je tudi organizacija prostora, ki podpira sodobne pedagoške pristope. Skupki učnih prostorov vključujejo medsebojno povezane učilnice, manjše prostore za skupinsko delo in osrednji večnamenski prostor – tako imenovani "trg". Ta model omogoča prilagodljivost, diferenciacijo\*<sup>3</sup> pouka ter sodelovanje med razredi, hkrati pa ohranja funkcijo klasičnih učilnic.

Uspešna uvedba koncepta trajnostne šole temelji na sodelovanju vseh v regiji: učencev, učiteljev, ravnateljev, arhitektov in lokalne skupnosti. Takšna šola ni zgolj izolirana stavba, temveč postane aktivni del lokalne skupnosti. Njena odprtost do okolice spodbuja sodelovanje, krepí družbeno povezovanje in omogoča dolgoročne pozitivne spremembe v širšem okolju.

V Sloveniji je uspešna uresničitev koncepta trajnostnih šol odvisna od večih dejavnikov, v ospredju pa so pred vsem pripravljenost in sposobnost deležnikov, vključno z župani, ter ustrezna zakonodaja. Poleg tega so pomembni pilotni projekti, ki delujejo kot vzorčni primeri in spodbujajo širšo uvedbo trajnostne gradnje v izobraževalnem sistemu.

Trajnostna šola je tako tudi prostor, kjer se oblikujejo vrednote prihodnjih generacij in postavlja temelje za bolj trajnostno družbo. Združuje varovanje okolja, krepitev skupnosti in inovativne pristope k izobraževanju, kar ji daje osrednjo vlogo pri oblikovanju boljše prihodnosti.

Pogosto uporabljena fraza "na mladih svet stoji" tukaj dobi svoje pravo mesto. Trajnostne šole imajo priložnost, da mladim omogočijo razvoj v odgovorne, razumevajoče posameznike, ki bodo sposobni trajnostno upravljati naš svet. S tem se ustvarja generacija, ki bo ne le pripravljena soočiti se z izzivi prihodnosti, temveč tudi aktivno prispevati k njenemu oblikovanju.

*Vir: [2]*

#### **4. Kateri so obnovljivi gradbeni materiali?**

Vse pogosteje se uporabljajo obnovljivi gradbeni materiali in inovativni materiali, ki so okolju prijazni, učinkoviti in podpirajo načela trajnostnega razvoja. Obnovljivi materiali so tisti, ki se lahko obnovijo v relativno kratkem času. Viri največkrat omenjajo les in kamen, obstajajo pa tudi številni drugi, katere bom spodaj našteval.

Les je klasičen primer obnovljivega materiala, saj je naraven, obnovljiv in CO<sub>2</sub> nevtralen. Primeren je za različne gradbene elemente: konstrukcije, talne obloge, fasade in notranjo opremo. Pomembno je, da izvira iz

trajnostno gospodarjenih gozdov, kjer se upoštevajo principi obnove in ohranjanja biotske raznovrstnosti. Primerni tipi so certificiran les (FSC ali PEFC) in predelane lesne proizvode, kot so CLT (križno lepljen les) plošče. Problem lesa pa je, da je podvržen vplivom vremena, škodljivcem in gnilobi, zato zahteva redno vzdrževanje.

Drug zelo naraven material je bambus, hitro rastoča rastlina, ki se uporablja predvsem za talne obloge, stene in druge podobne elemente.

Slama se uporablja kot izolacijski material ali gradbeni blok. Ima odlične toplotnoizolacijske lastnosti in je biorazgradljiva.

Konopljin beton (t.i. »hempcrete«) je lahek, izolacijski in dihanju prijazen material, ki se uporablja za gradnjo sten.

Glina je naravni material za izdelavo ometov in zidov. Omogoča uravnavanje vlažnosti prostora in je biorazgradljiva.

Opeka je tradicionalni gradbeni material, znan po svoji trajnosti in ognjevzdržnosti. Uporablja se za zidanje sten, tlakov in drugih elementov. Opeka zahteva malo vzdrževanja, vendar je lahko draga in težka.

Ovčja volna je naravni izolacijski material, ki je hkrati obnovljiv in ima odlično sposobnost regulacije temperature.

Kamen je naraven material z dolgo življenjsko dobo, vendar viri ne dajejo veliko informacij o njegovi obnovljivosti. Pri izbiri kamna je pomembno upoštevati lokalno dostopnost in vpliv na okolje pri pridobivanju.

Poznamo tudi reciklirane materiale. Sem spadajo recikliran beton, steklo, les in drugi materiali, ki se lahko ponovno uporabijo. Viri poudarjajo tudi zelene strehe in fasade kot del trajnostne gradnje, ki nadomeščajo tradicionalne materiale in prispevajo k zmanjševanju toplotne obremenitve, ohranjanju biotske raznovrstnosti in estetski podobi.

*Vir: [1][3][13]*

#### **5. Inovativni gradbeni materiali**

Kljub nenehnemu napredku in inovacijam na področju gradbenih materialov, ostajajo klasični gradbeni materiali, kot so beton, opeka in les, še vedno nepogrešljiv del gradbeniške industrije. Njihova zgodovinsko dokazana trpežnost, razpoložljivost in cenovna dostopnost so ključni razlogi, zakaj se strokovnjaki v gradbeništvu še vedno zanašajo na te preizkušene materiale. Vendar pa ne moremo spregledati dejstva, da se gradbeništvu nenehno razvija, s tem pa tudi gradbeni materiali. V zadnjih dveh desetletjih smo bili priča uvedbi vrste inovativnih materialov, ki ne samo izpolnjujejo temeljne zahteve gradnje, ampak so tudi trajnostni, energetsko učinkoviti in bolje vplivajo na zdravje.

Spreminjajoči se kriteriji v gradbeništvu danes enakovredno upoštevajo vplive na okolje, trajnost in zdravje, poleg cene, moči in vzdržljivosti. Vedno več projektov uporablja materiale, ki izpolnjujejo tehnične

zahteve ter prispevajo k bolj zeleni in zdravi prihodnosti, od visokozmogljivih betonov do inovativnih izolacij, ki zmanjšujejo porabo energije.

V zadnjih dveh desetletjih smo bili priča uvedbi in popularizaciji številnih inovativnih gradbenih materialov, ki so postali ključni del gradbene industrije. Tukaj je nekaj primerov:

- Visoko zmogljivi beton (HPC): Ta vrsta betona presega običajne lastnosti običajnega betona, zagotavlja izjemno trdnost, trajnost in odpornost na vremenske vplive. Uporablja se predvsem pri gradnji mostov, nebotačnikov in drugih zahtevnih struktur.
- Polimerno ojačani kompozitni materiali: Te vrste materialov združujejo polimere z ojačenimi vlakni, kar ustvarja izredno močne, a lahke materiale. Uporabljajo se v gradbeništvu, avtomobilski industriji in letalski industriji.
- Avtoklavirani aerirani beton (AAC): AAC je lahek prednapet beton, ki zagotavlja dobro izolacijo in je odporen na ogenj. Zelo je priljubljen v Evropi in se vse bolj uporablja tudi v Severni Ameriki.
- Samočistilne površine: S pomočjo nanotehnologije so razvili materiale s samočistilnimi lastnostmi. Ti materiali lahko razgradijo organske snovi in preprečujejo nabiranje umazanije, kar zmanjšuje potrebo po vzdrževanju.
- Termoizolacijski paneli iz poliuretanske pene: Ti paneli zagotavljajo odlično izolacijo in so enostavni za namestitve. Uporabljajo se za izboljšanje energetske učinkovitosti zgradb.
- Bakrene cevi brez spojev: Bakrene cevi brez spojev so postale standard v vodovodnih inštalacijah zaradi svoje trajnosti, odpornosti na korozijo in enostavne montaže.
- LED razsvetljava: LED luči so nadomestile mnoge tradicionalne oblike razsvetljave zaradi svoje energetske učinkovitosti, dolge življenjske dobe in zmanjšane emisije toplote.
- Fotovoltaične plošče: Tehnologija sončnih celic se je močno izboljšala, kar je pripeljalo do zmanjšanja stroškov in povečanja učinkovitosti. Vse več zgradb vključuje sončne plošče za proizvodnjo obnovljive energije.
- Živilski beton: Ta vrsta betona vsebuje vlakna, ki povečujejo njegovo duktilnost in trdnost, zaradi česar je bolj odporen na potrese.
- Rastlinski fasadni sistemi: Ti sistemi vključujejo zelenje v oblikovanje fasade zgradbe, kar izboljšuje izolacijo, zmanjšuje onesaženje zraka in ustvarja estetsko privlačen videz. Ti materiali so v zadnjih dveh desetletjih spremenili gradbene prakse, povečali učinkovitost, trajnost in estetiko zgradb ter pripomogli k razvoju bolj zelenih in trajnostnih gradbenih rešitev.

Vir: [13]

## 6. Gradbeni materiali prihodnosti

Nekateri inovativni gradbeni materiali, ki bodo v prihodnosti preoblikovali sodobno gradbeništvu:

- Aerogel iz silicijevega dioksida je izjemno lahek material z vrhunskimi izolacijskimi lastnostmi, ki se uporablja v vesoljski tehnologiji in vse pogosteje tudi v gradbeništvu.
- Samoobnavljajoči se beton vključuje bakterije, ki ob stiku z vodo proizvajajo kalcijev karbonat, kar omogoča "celjenje" razpok.
- Bambusov vezan les, trdna in hitro obnovljiva alternativa tradicionalnemu lesu, se vse bolj uveljavlja v pohištvo in gradnji.
- 3D-tiskani gradbeni materiali omogočajo izdelavo betona, keramike in bioloških materialov, kar pospešuje gradnjo in omogoča večjo oblikovno prilagodljivost.
- Fotovoltaični stekleni bloki pretvarjajo sončno svetlobo v električno energijo, kar prispeva k samozadostnosti stavb.
- Termohromni materiali, ki spreminjajo barvo glede na temperaturo, pomagajo uravnati notranjo klimo in zmanjšujejo potrebo po klimatizaciji.
- Grafitenski beton, okrepljen z grafenom, izboljšuje trdnost in zmanjšuje težo betona.
- Pametni materiali, kot so stekla, ki se zatemnijo ob močnem soncu, in betonski senzorji za zaznavanje poškodb, prinašajo višjo stopnjo funkcionalnosti.
- Bio beton vključuje biološke procese, kot je uporaba bakterij za povečanje trdnosti.
- Reciklirani materiali, denimo iz plastičnih steklenic, gume ali lesa, zmanjšujejo odpadke in potrebo po surovinah.

Ti napredni materiali ne le izboljšujejo trajnost in učinkovitost gradnje, temveč tudi odpirajo nove možnosti za inovativne rešitve izzivom sodobnega sveta.

Vir: [13]

## 7. Napredne tehnologije

Med ključnimi tehnologijami, ki spreminjajo obraz gradbeništvu, so pametni sistemi upravljanja stavb. Ti sistemi so zasnovani tako, da optimizirajo delovanje osnovnih komponent, kot so ogrevanje, hlajenje, prezračevanje in osvetlitev. S pomočjo senzorjev natančno spremljajo parametre v stavbi in prilagajajo delovanje glede na trenutne potrebe. Takšna prilagodljivost ne prinaša le prihrankov pri energiji, temveč tudi povečuje udobje uporabnikov.

Pametni sistemi postajajo ključni pri ustvarjanju bivalnih okolij, ki so prijazna tako ljudem kot planetu. Senzorji za spremljanje energetske učinkovitosti imajo v tem procesu posebno mesto. Omogočajo podrobno spremljanje porabe energije in vode, kar ni pomembno le za optimizacijo delovanja stavb, temveč tudi za ozaveščanje uporabnikov. V trajnostnih šolah, na primer, se podatki, ki jih zbirajo senzorji, pogosto uporabljajo za izobraževanje otrok o pomenu energetske in vodne učinkovitosti, s čimer gradnja presega tehnične meje in postaja del širše družbene spremembe.

Napredek v tehnologijah, kot je avtomatizacija gradbenih procesov, omogoča hitrejšo, kakovostnejšo in cenovno dostopnejšo gradnjo. Procesi, ki vključujejo 3D-tiskanje stavb, predstavljajo revolucionaren korak naprej. Z uporabo te tehnologije je mogoče zmanjšati količino odpadkov, prihraniti čas ter z večjo natančnostjo uresničiti tudi najbolj zapletene arhitekturne zasnove. V kombinaciji z internetom stvari, ki povezuje različne naprave in sisteme v stavbi, je dosežena nova raven avtomatizacije in učinkovitosti, kar prinaša koristi na dolgi rok.

Virtualna resničnost ponuja dodaten nivo optimizacije gradbenih projektov. S pomočjo tridimenzionalnih simulacij omogoča, da natančno načrtujemo inboljšamo sodelovanje med arhitekti, inženirji in drugimi strokovnjaki. S tem se zmanjšajo napake v fazi načrtovanja, izboljša pa se tudi končna kakovost gradnje. Ko so te tehnologije združene, postanejo trajnostni projekti veliko bolj usklajeni in učinkoviti.

Poleg tehnoloških napredkov pa je seveda ključno interdisciplinarno sodelovanje. Pri trajnostni gradnji ne gre le za uporabo naprednih rešitev, temveč tudi za združevanje znanj strokovnjakov iz različnih področij. Arhitekti, inženirji, urbanisti, okoljski strokovnjaki in tehnološki inovatorji skupaj ustvarjajo celovite rešitve, ki so prilagojene potrebam ljudi in okolja. Dobro medsebojno sodelovanje omogoča, da gradbeništvo preseže tradicionalne meje in postane »motor sprememb« za bolj trajnostno prihodnost.

Trajnostna gradnja, podprta z naprednimi tehnologijami, kot so pametni sistemi, senzorji in avtomatizacija, ter pristop, ki upošteva načela krožnega gospodarstva, ponuja konkretne odgovore na izzive prihodnosti. Zmanjševanje emisij, varčevanje z energijo in vodo, ter ustvarjanje zdravih in udobnih prostorov postajajo standardi, ki niso več stvar izbire, temveč nujnost uporabnikov. Gradnja tako ne postavlja le temeljev za nove zgradbe, temveč tudi za trajnostne skupnosti, ki bodo kos izzivom prihodnjih generacij.

Vir: [4]

## 8. Vpliv trajnostne gradnje na zdravje ljudi

Trajnostna gradnja ne pomaga le pri varovanju okolja, ampak tudi izboljšuje naše zdravje in počutje. Z uporabo okolju prijaznih rešitev, energijske učinkovitosti in izbiro zdravju prijaznih materialov se ustvarjajo prostori, ki zmanjšujejo tveganje za bolezn in aktivno spodbujajo zdrav življenjski slog. Eden glavnih ciljev je ustvariti zdravo notranje okolje.

Svež zrak je ključnega pomena, zato so vgrajeni učinkoviti prezračevalni sistemi, ki skrbijo za kroženje zraka in odstranjevanje škodljivih delcev. Takšni sistemi, ki vključujejo rekuperacijo toplote, ne le skrbijo za zdravje, temveč tudi zmanjšujejo porabo energije. Poleg tega se pri gradnji uporabljajo naravni materiali, kot so les, kamen in glina. Ti materiali imajo nizke emisije škodljivih snovi, kar zmanjšuje tveganje za naše zdravje. Posebna pozornost je namenjena tudi vlagi – s pravilno zasnovano stavb preprečimo plesen in druge škodljive mikroorganizme, ki bi lahko ogrozili naše zdravje.

Naravna svetloba ima velik vpliv na naše počutje. Stavbe so zasnovane tako, da je svetlobe čim več, saj pozitivno vpliva na naše razpoloženje in naravne biološke ritme. Prav tako je pomembno zmanjšanje hrupa – cilj je, da se poskrbi za dobro akustiko in mirnejše okolje. Trajnostna gradnja stremi k ponovni vzpostavitvi povezave med človekom in naravo, kar pozitivno vpliva na fizično in duševno zdravje. Raziskave kažejo, da že pogled na naravne elemente, kot so zelenje ali voda, zmanjšuje stres in izboljšuje splošno počutje. Stavbe, ki vključujejo zelene strehe, fasade ter zunanje in notranje zelene površine, omogočajo neposreden stik z naravo. Poleg tega naravni elementi, vključeni v notranjo opremo, kot so rastline ali vodni motivi, ustvarjajo prijetnejše bivalno okolje.

Zasnovana je tako, da nas spodbuja k zdravim navadam. Stavbe pogosto vključujejo elemente, ki nas spodbujajo k gibanju, na primer privlačna stopnišča ali prostori za igro in rekreacijo. Šole in pisarne, ki so zgrajene po teh načelih, imajo tudi možnosti za parkiranje koles in urejene poti za pešce, kar spodbuja trajnostne oblike prevoza in zdrav življenjski slog.

Trajnostna gradnja ima tako dolgoročne pozitivne učinke na zdravje ljudi in kakovost življenja. S čistejšim zrakom in vodo, zmanjšanjem izpostavljenosti škodljivim snovem ter ustvarjanjem prostorov, ki spodbujajo zdravje, se zmanjšujejo zdravstvena tveganja in povečuje dobro počutje. Hkrati takšna gradnja prispeva k splošni trajnosti družbe, saj povezuje individualne koristi z globalnimi cilji za boljšo prihodnost. Trajnostna gradnja je tako več kot le arhitekturni pristop – je orodje za gradnjo zdravih in odpornih skupnosti, ki omogoča trajnostni razvoj za prihodnje generacije.

Vir: [1][2]

## Razlaga pojmov

\*1 holističen pristop – celovit način razmišljanja ali delovanja, ki obravnava vse ključne elemente nekega sistema kot medsebojno povezane in odvisne. Namesto osredotočanja na posamezne vidike problema ali izziva holističen pristop preučuje širšo sliko ter upošteva vplive, odnose in učinke posameznih komponent na celoten sistem.

Vir: [10]

\*2 siva voda – odpadna voda, ki izvira iz odtokov kopalnic, kuhinj in pralnic, vendar ne iz stranišč. Po ustrezni obdelavi jo je mogoče uporabiti za namakanje vrtov, splakovanje stranišč, pranje vozil ali celo za hlajenje v industrijskih procesih. Zmanjšuje porabo pitne vode.

Vir: [11]

\*3 diferenciacija v šoli – razlikovanje, razdeljevanje učencev glede na posameznikovo znanje in sposobnosti, ali naključno. V devetletni osnovni šoli poznamo več vrst diferenciacije - učence se ne deli več na nivoje, pač pa v manjše učne skupine; primer so heterogene skupine v 7., 8. in 9. razredu OŠ.

Vir: [12]

## Literatura

- [1] *SMERNICA za trajnostno gradnjo* [Elektronski vir] / [prevod STS prevodi]. - El. knjiga (Inženirska zbornica Slovenije, Ljubljana, 2013); original: Zvezno ministrstvo za promet, gradbeništvo in razvoj mest (BMWBS), Invalidenstr. 13, Berlin
- [2] *Na poti k sodobni šolski arhitekturi*. Zavod Republike Slovenije za šolstvo. Zbašnik-Senegačnik, M., Gregorski, M., in Zorc, M. (ur.), 2024 (dostopno 26.11.2024 na spletni povezavi: <https://doi.org/10.59132/9789610308492>)
- [3] *Kazalniki trajnostne gradnje - vrednotenje trajnostnih stavb*, LIFE IP CARE4CLIMATE (dostopno 6.11.2024 na spletni povezavi: <https://trajnostnogradnja.si/kazalniki-trajnostne-gradnje/>)
- [4] *Trajnostna gradnja ima dolgoročne koristi za vse*, Kristan Fazarinc M., Bizovičar M., marec 2024 (dostopno 26.11.2024 na spletni povezavi: <https://www.delo.si/delov-poslovni-center/gradbenistvo/trajnostna-gradnja-ima-dolgorocne-koristi-za-vse>)
- [5] *Kaj je trajnostna gradnja*, KI EXPERIENCE - Demonstracijsko-izobraževalni center KNAUF INSULATION (dostopno 26.11.2024 na spletni povezavi: <https://kiexperience.org/trajnostna-gradnja--kaj-je-trajnostna-gradnja.html>)
- [6] *Trajnostna gradnja - Prihodnost lahko oblikujemo trajnostno*, Protim Ržišnik Perc, 2024 (dostopno 26.11.2024 na spletni povezavi: <https://www.protim.si/trajnostna-gradnja>)
- [7] *Trajnostna gradnja*, Zipex, 2024 (dostopno 26.11.2024 na spletni povezavi: <https://www.zipex.si/trajnostna-gradnja/>)
- [8] *Trajnostna gradnja, Samo 1 planet*, LIFE IP CARE4CLIMATE, 2024 (dostopno 26.11.2024 na: <https://www.samo1planet.si/trajnostna-gradnja/>)
- [9] *kTG - Kazalniki trajnostne gradnje*, LIFE IP CARE4CLIMATE, 2020 (dostopno 26.11.2024 na: <https://kazalnikitrajnostnegradnje.si>)
- [10] Slovarji Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, Fran, iskanje definicije besede »holističen« (dostopno 26.11.2024 na spletni povezavi: <https://fran.si/iskanje?Query=holisti%C4%8Den&View=1>)
- [11] Slovarji Inštituta za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU, Fran, iskanje definicije besede »vôda« (dostopno 28.11.2024 na: [fran.si/132/sprotni-sprotni-slovar-slovenskega-jezika/4576826/voda?Query=kateri&View=2&All=kateri&FilteredDictionaryIds=132](https://fran.si/132/sprotni-sprotni-slovar-slovenskega-jezika/4576826/voda?Query=kateri&View=2&All=kateri&FilteredDictionaryIds=132))
- [12] *Oblike diferenciacije – Osnovna šola Brusnice* (dostopno 28.11.2024 na povezavi: <https://www.os-brusnice.si/oblike-diferenciacije-2/>)
- [13] *Gradbeni material - Katere so glavne inovacije v gradbeništvu*, Stireks d.o.o., septembra 2023 (dostopno 28.11.2024 na povezavi: <https://stireks.si/gradbeni-material-katere-so-glavne-novosti-v-zadnjih-20-letih-in-kaj-prihaja/>)