»Mladi za napredek Maribora 2024«

41. srečanje

Gradbeništvo in arhitektura - inovacijski predlog
(arhitekturni predlog)

MIKRO BIVALNA ENOTA ZA MLAD PAR

“Hiša iz zemlje za dva in psa”

Lana Sever in Vid Repnik

Srednja gradbena šola in gimnazija Maribor

Maribor, februar 2024

Kazalo

1. Uvod 3
2. Teoretično ozadje 4
2.1. Zgodovina podobnih projektov 4
2.2. Reference: 5
3. Cilji in naloge projektne naloge 5
3.1. Glavni cilji 5
4. Analiza lokacije 7
4.1. Osnovni podatki o lokaciji 7
4.2. Klimatske značilnosti terena 9
4.3. Fizične značilnosti 11
5. Idejna zasnova projekta 12
6. Zaključek 13
7. Viri 14
8. VIRI SLIK 14
9. VIRI GRAFOV 15
10. PRILOGE

- načrti arhitekture
- vizualizacije

»Pomembno je, da material, ki ga uporabljate, tudi počastite.«
Louis Kahn, arhitekt

Vizualizacija arhitekturne inovacije: Hiša iz zemlje za mlad par na lokaciji

POVZETEK

Arhitekturni predlog, ki ga imate pred seboj, je hiša, ki sva jo zasnovala v skladu z najinimi potrebami - potrebami mladega para, ki si želi dostopno, estetsko in funkcionalno domovanje. Zasnova sledi načelom sonaravne gradnje ter uporablja materiale, ki so dostopni na sami lokaciji, kot so les in ilovica. Takšna hiša ne vpliva negativno na okolje, saj je nizko emisijska, hkrati pa tudi funkcionalna, energetsko učinkovita in ima minimalne stroške vzdrževanja. Z uporabo tehnike gradnje z zbito zemljo sva želela združiti tradicionalne gradbene metode s sodobno arhitekturo, s čimer ohranjava kulturno krajino severovzhodne Slovenije in spodbujava gradnjo na sonaraven način. Pri oblikovanju prostorov sva posebno pozornost namenila udobju in dobremu počutju, ki sta bila dosežena z uporabo naravnih materialov, vidno leseno konstrukcijo ter prepletanjem edinstvenih tekstur zemlje in lesa, ki zagotavljata občutek toplote, udobja, a sta hkrati tudi finančno dostopna.

1. UVOD

V sodobnem svetu, kjer je prostor dragocen in življenjski stroški nenehno naraščajo, koncept mikrobivanja, znan tudi kot ang. »microliving« postaja vse bolj priljubljen. Ta inovativni pristop k stanovanjski problematiki se osredotoča na izkoriščanje omejenega življenjskega prostora na maksimalen način. Poskuša najti odgovore na več izzivov sodobne družbe kot so: naraščajoče svetovno prebivalstvo, slaba stanovanjska politika, vse večja urbanizacija, segregacija družbe in naraščajoči življenjski stroški. Namen tega koncepta je ustvariti funkcionalne in učinkovite bivalne prostore, ki zadovoljujejo osnovne potrebe stanovalcev, ne da bi pri tem zmanjšali udobje ali kakovost življenja. Zasnova je zanimiva predvsem za mlade zaposlene, študente in posameznike, ki cenijo minimalizem, prilagodljivost in lokacijo pred prostornostjo. Poleg tega se mikro-bivanje obravnava tudi kot možna rešitev za pomanjkanje stanovanj in kot sredstvo za spodbujanje družbene raznolikosti v mestih.

Najino glavno vodilo pri zasnovi je bilo ustvariti finančno dostopno in okolju prijazno bivanjsko rešitev. Gradbeni sektor predstavlja ogromen vir emisij toplogrednih plinov. Po podatkih UN-Habitat in IPCC gradbeništvo povzroča približno **39% vseh svetovnih emisij TGP**. Te emisije izvirajo iz različnih faz gradbenega procesa (proizvodnja, transport, gradnja, rušenje). **Zaradi tega sta gradbeništvo in arhitektura izjemno pomembni področji za zmanjšanje emisij TGP in spodbujanje trajnostnih praks kot so: uporaba obnovljivih virov energije v proizvodnji, uporaba trajnostnih materialov in zasnova stavb z manjšim ogljičnim odtisom pri uporabi.**

Kaj najin predlog vnaša novega?

V najinem primeru sva se odločila za zasnovo inovativne majhne hiške na podeželju, ki bo postavila nov standard bivanja v okoljih, kjer še vedno prevladujejo predimenzionirane družinske hiše, ki ne sledijo načelom trajnostne gradnje.

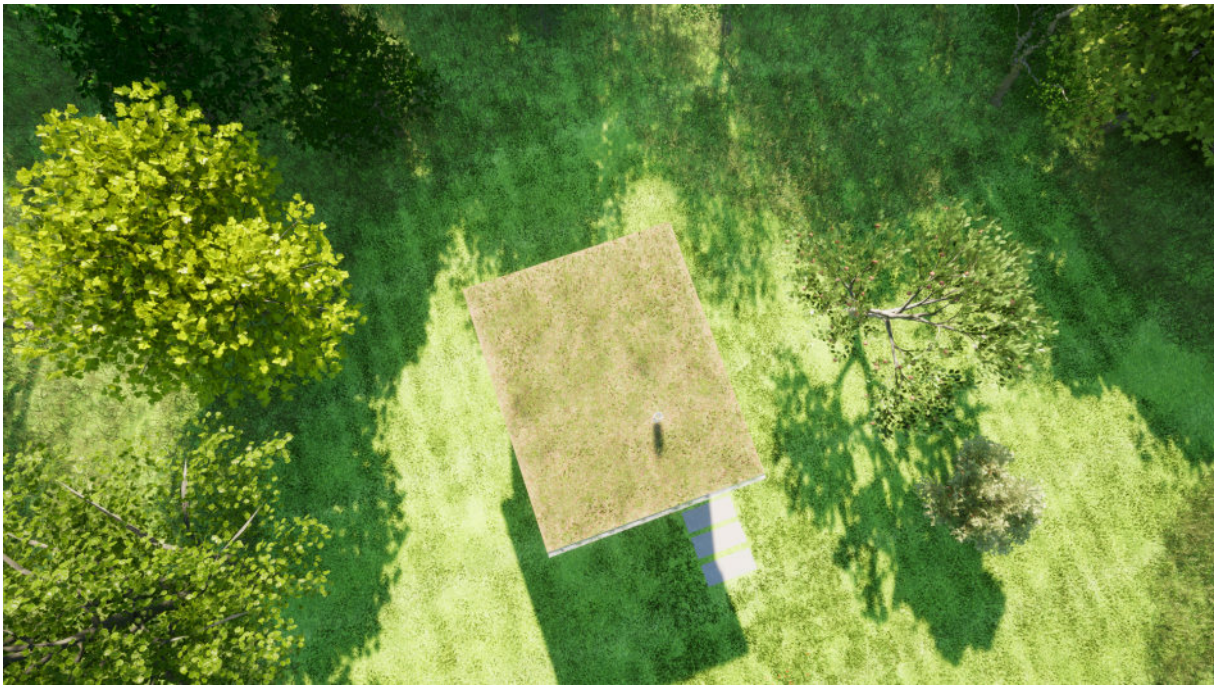
Hiška, s površino 30 kvadratnih metrov, je namenjena mlademu paru in ponuja prilagodljivo uporabo kot stalno bivališče ali kot vikendica za umik iz mestnega vrveža. Zasnovana je izključno iz naravnih materialov, ki so okolju prijazni in prispevajo k zmanjšanju ogljičnega odtisa. Sestavljena je iz treh prostorov, ki so premišljeno povezani z galerijo, ter opremljena z inovativno zeleno streho, ki omogoča boljšo izolacijo in zadrževanje del meteornih voda. Z načrtovano lokacijo v kraju Dobrovce v okolici Maribora si prizadevava spodbuditi razvoj trajnostnih skupnosti na podeželju in omogočiti dostop do sodobnih, a hkrati naravi prijaznih bivalnih rešitev za mlade pare. Namen tega arhitekturnega predloga ni le ponuditi nov način bivanja, temveč tudi spodbuditi zavedanje o trajnostnih praksah in omogočiti trajnostno življenje na podeželju.

2. OPIS METODOLOGIJE

Pri pripravi najinega arhitekturnega predloga sva uporabila pristop, ki išče nove in izvirne rešitve na več področjih: **estetskem, funkcionalnem in tehničnem.** Med različnimi koraki sva morala združevati in usklajevati najina različna načina razmišljanja in tehnike, kar je pripeljalo do večkratnega spreminjanja in izboljševanja arhitekturnega predloga. Problemska faza je zajemala podrobnejše proučevanje literature in referenčnih objektov, da sva lahko bolje razumela širši kontekst, tehnologijo gradnje ter gradiva.

Glavna vprašanja, ki so naju vodila pri raziskovanju tematike in pripravi arhitekturnega predloga so bila:

- *Kako se življenjski slog mladih parov razlikuje od drugih skupin prebivalstva?*
- *Kaj so glavne potrebe in želje mladih parov v zvezi z bivanjem?*
- *Kako mikro stanovanjske enote vplivajo na prostor in način bivanja?*
- *Katera načela sonaravne gradnje lahko uporabiva pri snovanju mikro bivalne enote?*



Vizualizacija umestitve hiše z zeleno ekstenzivno streho na lokaciji v Miklavžu

3. PREGLED TRENUTNEGA STANJA

3.1. Pregled stanja v Sloveniji

Trenutno je gradnja majhnih hišk ali mikro bivalnih enot v Sloveniji še relativno neznana in zaenkrat neakturalna tema. V nasprotju z nekaterimi drugimi državami, kjer so velike prostorske stiske in visoka gostota prebivalstva velik izziv - zlasti v večjih mestih, Slovenija nima tako izrazitih težav s prostorom. V naši državi se takšne enote večinoma projektirajo in gradijo kot počitniške hiše ali kot mobilne hišice za uporabo med počitnicami.

Kljub temu pa bi koncept t.i. microlivinga lahko imel velik potencial tudi v Sloveniji. Spodbuja učinkovito rabo prostora in prispeva k ohranjanju zelenih površin ter zmanjšanju širjenja mest oz. boljši izrabi zemljišč. Z uporabo mikro bivalnih enot bi lahko zagotovili bolj trajnostno rabo prostora, zlasti v urbanih območjih, kjer bi lahko takšne enote nudile alternativne bivalne rešitve za mlade pare, študente in druge prebivalce, ki si želijo cenovno dostopnih in funkcionalnih bivalnih prostorov.

Slika 1: Hiša iz zemlje in lesa - Villa Minimale (Clemens Kirsch Architektur)

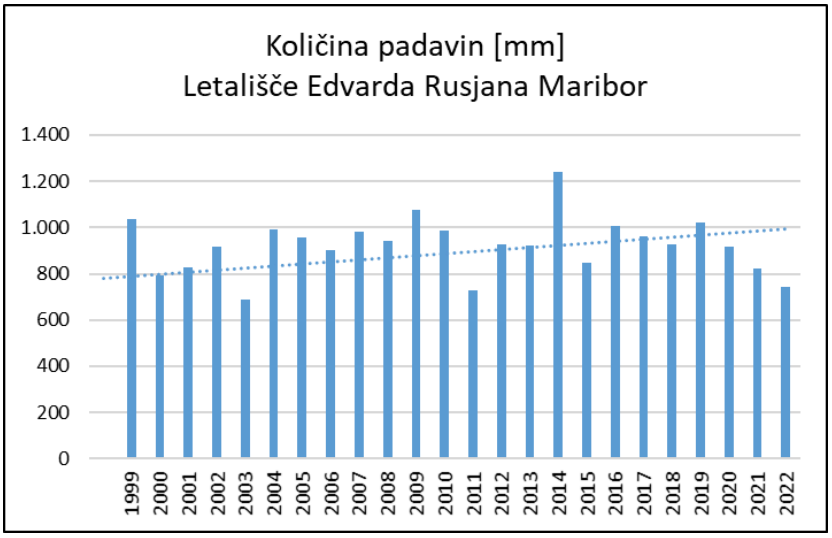
Slika 2: Hiša iz zemlje: arhitekturni natečaj revije Outsider (Gašper Fabjan)

Slika 3: Hiša na klancu - RVA arhitektura (Matej Lozar, arhiv RVA)

Slika 4: Arhitekturni natečaj Outsiderja - Hiša iz zemlje (Andy Megard, Jill Ries)

3.2. Analiza lokacije

Hišo sva umestila v vas Dobrovce, ki se nahaja v občini Miklavž na Dravskem polju. Vas ima 919 prebivalcev in se nahaja na nadmorski višini 258 metrov, na površini 3,98 kvadratnih kilometrov. Dobrovce ležijo na prehodnem območju med subpanonsko in subalpsko severovzhodno Slovenijo. Klima je prevladujoče subpanonska, s toplimi poletji in hladnimi zimami, značilna pa je tudi majhna količina padavin, približno 1.000 mm letno.



Graf 1: Prikaz količine padavin v okolici Občine Maribor

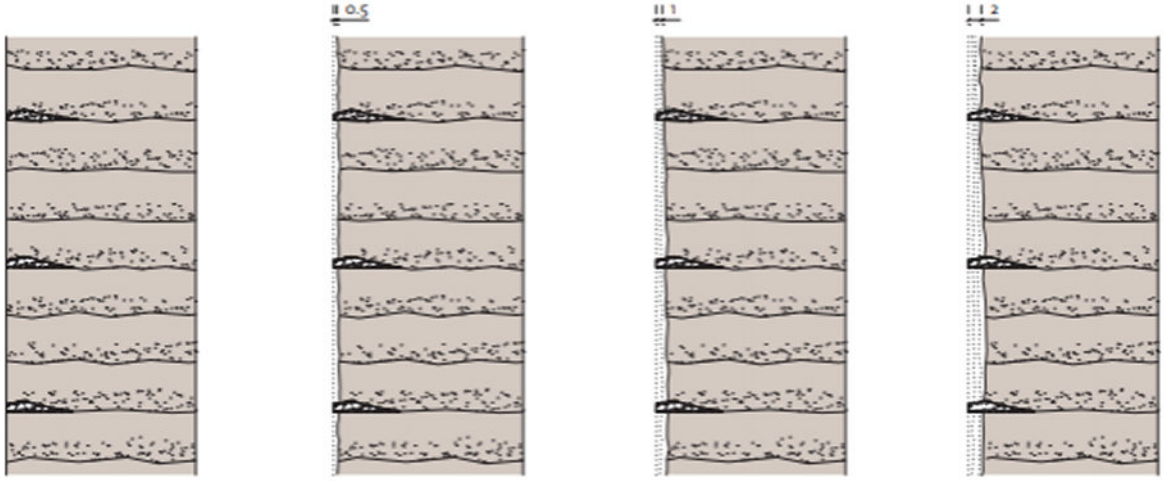
4. PREGLED MATERIALOV IN TEHNOLOGIJ GRADNJE

4.1 Gradnja z zemljo

Zbita zemlja, v angleščini tehnika poznana kot "rammed earth", je tradicionalna tehnika gradnje, ki temelji na zbijanju zemlje za izdelavo temeljev, tal in sten. Čeprav je to starodavna metoda gradnje, je bila nedavno ponovno oživljena kot trajnostna in okolju prijazna alternativa gradnje. Ta tehnika, ki temelji na uporabi naravnih surovin, vključuje stiskanje mešanice zemlje, gline, peska ter včasih majhnih količin cementa ali drugih stabilizatorjev v trdne stene.

Slika 4: Masivne stene iz zbite zemlje (Lotus Flower Trust)

Gradnja z zbito zemljo ima bogato zgodovino, saj se je že stoletja uporabljala v različnih kulturah po vsem svetu. Nedavno pa je pridobila nov zagon v sodobni arhitekturi zaradi svojih številnih trajnostnih lastnosti in estetske privlačnosti. Poleg tega, da izkorišča lokalno dostopne materiale, je gradnja z zbito zemljo tudi energetsko učinkovita, saj naravni materiali akumulirajo toploto in jo počasi sproščajo nazaj v prostor. Prav tako je ta metoda okolju prijazna, saj zmanjšuje ogljični odtis gradbenega procesa in prispeva k ohranjanju naravnega okolja. **Hiše iz zbite zemlje so, kljub splošno zmotnemu prepričanju, izjemno vzdržljive, če so primerno načrtovane, izdelane in vzdrževane.**



Slika 4: Za nadzor erozije so vgrajene ovire, ki preprečujejo pretok vode. Zgornje ilustracije prikazujejo protierozijsko pregrado, izdelano iz apnenega trsa in malte v postopnem stanju erozije. (Martin Rauch)

4.2. Sedem dejstev o gradnji z zemljo

Martin Rauch (2022) v svoji monografiji Refined earth: Construction and Design with Rammed Earth" predstavlja osnovne značilnosti tehnike gradnje z zbito zemljo, ki se v sodobni arhitekturi ponovno pojavlja kot pomembna trajnostna alternativa. Pojasnjuje, da je zbita zemlja ena najstarejših znanih gradbenih tehnik, ki se danes spet uporablja zaradi svojih številnih prednosti. Avtor poudarja, da je **zemlja kot material široko dostopna in ne zahteva kompleksnih tehnoloških postopkov za pripravo**, razen stiskanja.

Tukaj povzemava 7 ključnih točk gradnje z zemljo:

- **Dostopnost gradiva:** Surovine za gradnjo so prisotne povsod. Na voljo so na deponijah peskokopov in glinokopov, kar omogoča gradnjo z zemljo brez večjih stroškov in visokoemisijskega transporta. Za mešanico potrebujemo ilovnato zemljo in agregat, sestavljen iz grobega peska in proda. Ilovica zagotavlja vezivo, agregat pa trdnost. Kakšno je pravo razmerje, se ugotovi empirično, z različnimi mešanicami, ki jih preizkusimo pred gradnjo.

- **Tehnika gradnje:** Gradnja z zemljo je delovno zahtevna, saj vključuje veliko ročnega dela. V opaže po slojih vgrajujemo zemljo, nato pa vsak sloj stisnemo s pnevmatičnimi kladivi.

- **Konstrukcijske posebnosti:** Zbita zemlja dobro prenaša tlačne sile, vendar ne prenaša nateznih. Odprtine so lahko ločne ali pa se jih zgradi v kombinaciji z drugimi materiali, kot so beton, les ali jeklo. Za medetažne plošče se uporabljajo lesene konstrukcije ali beton.

Slika 5: glinokop Vogersko (Eva Bičič)

- **Fizikalne lastnosti:** Gradnja z zemljo mora ustrezati strogim standardom. Za izračune so določene minimalne specifične vrednosti, vključno s tlačno trdnostjo, upogibno trdnostjo, strižno trdnostjo, krčenjem materiala, deformacijo zaradi lezenja, toplotnim raztezanjem in toplotno prevodnostjo.

Slika 6: Priprava testnih kock iz različnih mešanic (Matevž Granda)

- **Prefabrikacija:** Avstrijski arhitekt Martin Rauch je pionir prefabrikacije elementov iz zbite zemlje, kar omogoča nadzor kakovosti in uporabo tega materiala pri najzahtevnejših arhitekturnih projektih. Ta način gradnje je bil prvič uporabljen za sušilnico zelišč Ricole (Herzog & de Meuron).

Slika 7: Center za zeliščarstvo arhitekturnega biroja Herzog& de Meuron, ki je bilo zgrajeno iz prefabriciranih elementov iz zbite zemlje, ki jih je izdelal Martin Rauch v svoji delavnici. (Herzog& de Meuron)

Slika 8: Prva 3d printana hiša iz zemlje (WASP)

- **Prenos znanja:** Delavnica gradnje z zemljo povezujejo ljudi med seboj in z naravo, saj se znanje prenaša direktno in od človeka do človeka skozi samo prakso gradnje. To omogoča, da gradnja z zemljo postaja vse bolj pomembna tema v arhitekturi, hkrati pa zbližuje tudi ljudi.

- **Krožno gospodarstvo:** Namesto neskončnega izčrpavanja virov, ki smo mu priča v sodobnem svetu, je gradnja z zemljo krožna. Kar iz okolja vzamemo, se v okolje vrne, ko tega ne uporabljamo več. Zato ima ta arhaična tehnika pred sabo novo prihodnost. (Matevž Granda, 2021)

4.3. Zelene strehe

Ker se naš objekt nahaja v zelenem okolju, si želiva, da bi se najin objekt vsaj iz ptičje perspektive popolnoma zlil z okolico. Zelena streha je ključna praksa arhitekture prihodnosti, ki služi tako funkcionalnim kot estetskim namenom ter prispeva k okoljski trajnosti. Zelene strehe izboljšujejo izolacijo in tako zmanjšujejo porabo energije za ogrevanje in hlajenje. Zadržijo del meteorne vode, povečujejo biotsko raznovrstnost in prispevajo k boljši mikro klimi.

4.3.1. Ekstenzivna zelena streha

Ekstenzivna zelena streha je vrsta zelene strehe, ki jo odlikujejo tanjši sloji substrata in rastlinja ter zato zahteva manj vzdrževanja v primerjavi z intenzivnimi zelenimi strehami. Ta vrsta strehe je lahko tudi bolj ekološko vzdržna, saj zahteva manj vode in gnojil ter omogoča vzpostavitev naravnega ekosistema z večjo biotsko raznovrstnostjo. Ekstenzivne zelene strehe pogosto vključujejo sukulente, trave in druge rastline, ki so prilagojene na manjše količine vode.

Slika 8: Primer ekstenzivne zelene strehe (Green Roofs)

5. OPIS POSTOPKA IZGRADNJE ZIDU IZ ZBITE ZEMLJE

1. **korak: Priprava gradiva**
   Najprej v glinkopou ali zemljokopu zberemo potrebne surovine. Potrebujemo: ilovnato zemljo, grobi pesek, prod in včasih majhne količine cementa (do 15%) ali drugih stabilizatorjev. Ilovnato zemljo, ki bo delovala kot glavno vezivo v mešanici, je treba primerno pripraviti. To vključuje odstranjevanje večjih kamnov, korenin in drugih nečistoč ter mletje zemlje na primerno finost

Slika 9: Priprava mešanice (Matevž Granda)

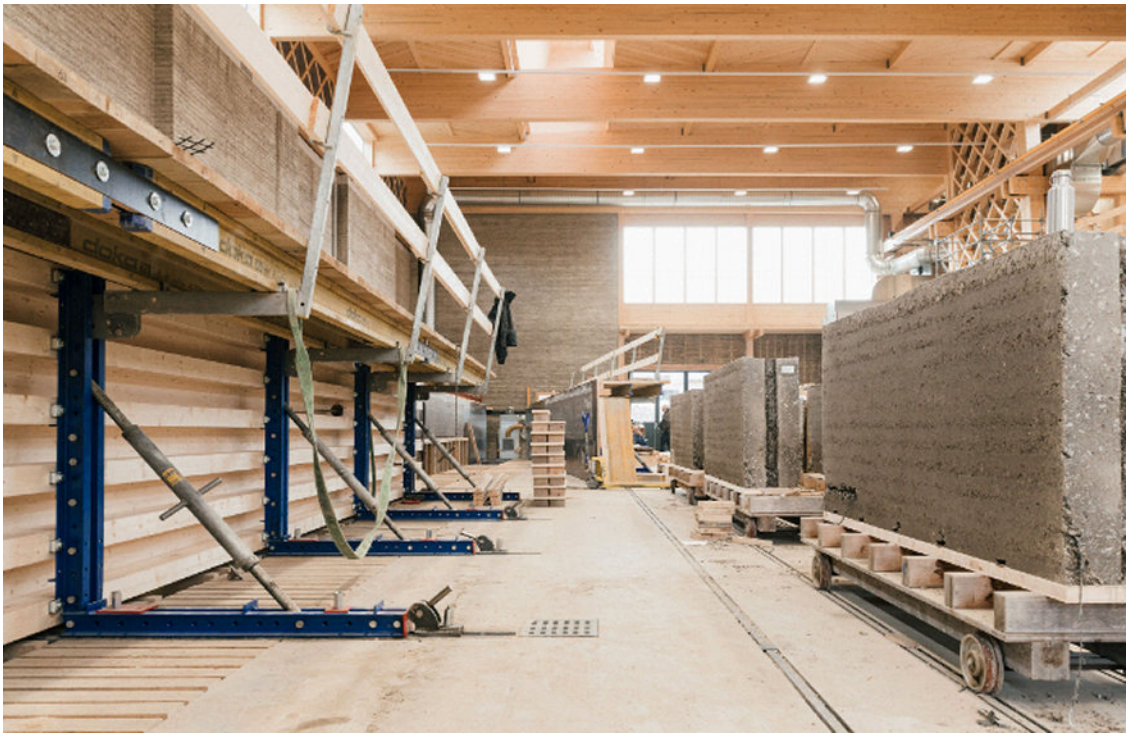
Nato se k ilovnati zemlji dodaja grobi pesek in prod, ki bosta služila kot agregat za povečanje trdnosti mešanice. Dodatek grobega peska preprečuje razpoke v končnem izdelku. Surovine se nato temeljito zmešajo, da se doseže homogena mešanica. To se lahko opravi ročno ali s pomočjo mešalnika, odvisno od obsega gradnje.

Po potrebi se lahko v mešanico dodajo tudi stabilizatorji, kot je cement, ki lahko povečajo trdnost in obstojnost končnega izdelka, še posebej v primeru, ko je potrebno graditi v zahtevnih pogojih ali izpostavljenosti vremenskim vplivom. Pred dejansko uporabo je priporočljivo preizkusiti mešanico na majhnem vzorcu, da se preveri njena trdnost, ko se posuši, ter njena splošna uporabnost za specifično gradbeno aplikacijo. Na podlagi rezultatov preizkusa se lahko mešanica prilagodi,

če je potrebno, s spremembami razmerij surovin ali dodatkom stabilizatorjev, da se dosežejo želene lastnosti in kakovost končnega izdelka.

2. **korak: Priprava opaža**
   Priprava opaža za gradnjo zidov iz zbite zemlje je lahko izjemno zamudna in zahtevna naloga, saj vključuje natančno postavitev opaža, pripravo opažnih materialov, namestitev, polnjenje z zemljo ter nato čakanje na sušenje in utrjevanje zemlje, preden lahko odstranimo opaž in nadaljujemo z gradnjo. Zaradi te kompleksnosti in dolgotrajnosti je alternativna možnost uporaba prefabriciranih sten iz zbite zemlje, kot jih izdelujejo v delavnici Martina Raucha.

   V delavnici Martina Raucha se stene iz zbite zemlje pripravijo na kontroliran način, kar omogoča nadzor nad kakovostjo in procesom gradnje. S prefabriciranimi stenami se izognemo potrebi po pripravi opaža na gradbišču in čakanju na sušenje, kar znatno skrajša čas gradnje. Poleg tega je kakovost končnega izdelka bolj enotna in zanesljiva, saj se stene lahko izdelujejo v kontroliranem okolju delavnice.

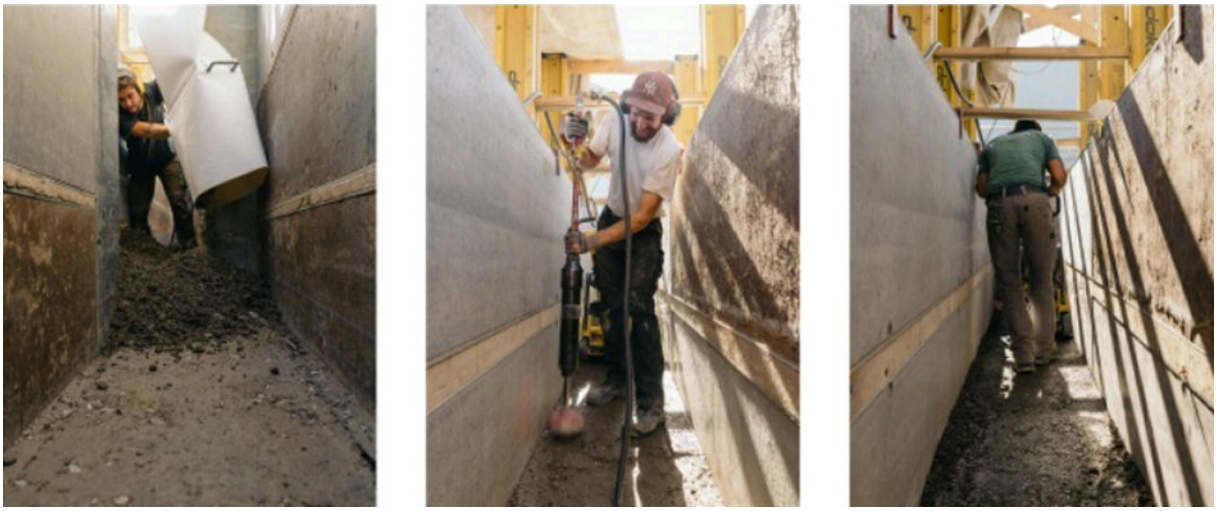


Slika 10: delavnica Martina Raucha za prefabrikacijo zidov iz zbite zemlje (Martin Rauch)

Izbiro med tradicionalno gradnjo z zemlje s pripravo opaža na gradbišču ali uporabo prefabriciranih sten je treba prilagoditi specifičnim potrebam projekta, vendar pa je prefabriciranje pogosto privlačna možnost za tiste, ki iščejo hitrejše, bolj predvidljive in učinkovitejše načine gradnje z zemljo.

*Slika 11: priprava opaža (*Hanno Mackowitz)

3. **korak: Zbijanje zemlje**
   Mešanica se vgradi v opaž po slojih, pri čemer se vsak sloj stisne s pomočjo pnevmatičnih kladiv ali drugih primernih orodij. Pomembno je, da se vsak sloj dobro stisne in utrdi, da se zagotovi trdnost in stabilnost končnega izdelka. Zbijanje zemlje je delovno zahteven proces, saj zahteva natančno delo in potrpežljivost, vendar pa omogoča gradnjo trdnih in trajnostnih struktur.



Slika 12: Zbijanje zemlje (Hanno Mackowitz)

6. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Predlagani inovacijski predlog izhaja iz osnovnih načel družbene odgovornosti, saj si prizadeva za uporabo lokalno pridobljenih materialov, ki zmanjšujejo vpliv na okolje. Hkrati pa predlog sledi napredku na področju gradbeništva, saj uvaja inovativne tehnike gradnje z zbito zemljo, ki združujejo tradicionalne metode s sodobno arhitekturo, kar omogoča boljšo kakovost bivanja in vzdržljivost objektov.
Nenazadnje pa lahko omeniva tudi to posebno lastnost dela z zemljo, ki nas poveže z drugimi in z našim planetom na pristen, iskren in otipljiv način.

Slika 13: Delo z zemljo na delavnici Nazaj k zemlji! (Matevž Granda)

7. ZAKLJUČEK

S predstavitvijo tehnike gradnje z zbito zemlje sva prispevala k razvoju trajnostnih praks v gradbeništvu in arhitekturi ter dodala svoj delež k promociji uporabe naravnih materialov v gradbeni industriji. Rezultati najinega dela kažejo, da je hiša iz zbita zemlje funkcionalna, energetsko učinkovita in finančno dostopna, kar jo dela privlačno in uporabno za širši krog ljudi. Pomembno novo spoznanje je, da se lahko tradicionalne metode gradnje uspešno kombinirajo s sodobno arhitekturno prakso, kar omogoča trajnostno bivanje in varovanje okolja. Kljub uspehom pa ostaja nekaj odprtih vprašanj, zlasti v smislu širše implementacije inovativnih pristopov ter ovir, ki se lahko pojavijo pri sprejemanju nove tehnologije. Kljub temu sva prepričana, da bo najin inovacijski predlog prinesel koristi v obliki okolju prijaznejše gradnje ter spodbudil razvoj trajnostnih in učinkovitih rešitev v gradbeni industriji.

8. LITERATURA in VIRI

- Granda, M. (2021). Sedem dejstev o gradnji z zemljo. https://outsider.si/matevz-granda-sedem-dejstev-o-gradnji-z-zemljo/
- Leckart, S. (2016). Cabin porn: inspiration for your quiet place somewhere (str. 317). Penguin Books.
- Sauer, M. (2015). Martin Rauch: Refined Earth. Detail Business Information GmbH, The.
- Walker, P., Keable, R., Martin, J., & Maniatidis, V. (2005). Rammed earth: design and construction guidelines. IHS BRE.

VIRI SLIK

Slika 1: Hiša iz zemlje in lesa - Villa Minimale (Clemens Kirsch Architektur, dostopno na https://www.archdaily.com/1008352/villa-minimale-clemens-kirsch-architektur, 1.2. 2024)
Slika 2: Hiša iz zemlje: arhitekturni natečaj revije Outsider (Gašper Fabjan, dostopno na https://outsider.si/natecaj-hisa-iz-zemlje/, 10. 2. 2024)
Slika 3: Hiša na klancu - RVA arhitektura (Matej Lozar, dostopno na https://rva.si/index.php?menu_id=11&project_id=10, 10. 2. 2024)
Slika 4: Masivne stene iz zbite zemlje (Lotus Flower Trust, dostopno na https://www.lotusflowertrust.org/rammed-earth-technique, 1. 2. 2024)
Slika 5: glinokop Vogersko (Eva Bičič, dostopno na https://www.magusar.si/si/vzorec/10, 1.22024)
Slika 6: Priprava testnih kock iz različnih mešanic (Matevž Granda, dostopno na https://outsider.si/matevz-granda-sedem-dejstev-o-gradnji-z-zemljo/, 1. 2. 2024)
Slika 7: Center za zeliščarstvo arhitekturnega biroja Herzog& de Meuron, ki je bilo zgrajeno iz prefabriciranih elementov iz zbite zemlje, ki jih je izdelal Martin Rauch v svoji delavnici. (Herzog& de Meuron)
Slika 8: Primer ekstenzivne zelene strehe (Green Roofs)
Slika 9: Priprava mešanice (Matevž Granda, dostopno na https://outsider.si/matevz-granda-sedem-dejstev-o-gradnji-z-zemljo/, 1. 2. 2024)
Slika 10: Delavnica Martina Raucha za prefabrikacijo zidov iz zbite zemlje (Martin Rauch, dostopno na https://changelab.exchange/portfolio/rammed-earth-the-building-material-of-the-future/, 1. 2. 2024)
Slika 11: priprava opaža (Hanno Mackowitz, https://www.rammedearthworks.com/blog/2016/1/30/pre-cast-rammed-earth, 1. 2. 2024)
Slika 12: Zbijanje zemlje (Hanno Mackowitz, https://www.rammedearthworks.com/blog/2016/1/30/pre-cast-rammed-earth, 1. 2. 2024)
Slika 13: Delo z zemljo na delavnici Nazaj k zemlji! (Matevž Granda, dostopno na https://outsider.si/matevz-granda-sedem-dejstev-o-gradnji-z-zemljo/, 1. 2. 2024)

VIR GRAFOV

Graf 1: Prikaz količine padavin v okolici Občine Maribor (MOM, dostopno na https://okolje.maribor.si/delovna-podrocja/podnebne-spremembe/meteoroloski-in-drugi-podatk,1. 2. 2024)

Vizualizacija hiše na lokaciji: usklajenost grajenega z naravnim okoljem

Vizualizacija zunanjosti: panoramska okna v galeriji omogočajo stik z zunanjostjo ter pogled na tri strani neba (jug, vzhod in zahod)

NOTRANJOST

Vizualizacija notranjosti: pogled na kuhinjo

Vizualizacija notranjosti: pogled na dnevno sobo in okna s sedalnimi policami

Vizualizacija kopalnice: povezava med tušem in zunanjostjo

Vizualizacija galerije: delovni prostor za lesenimi lamelami, ki ločijo bivalni del od delovnega

Vizualizacija galerije: panoramska okna in postelja s predali za shranjevanje