

SUHOZID, KAMNITA ARHITEKTURA, KI NI SAMO ZID

DRYSTONE, ARCHITECTURE IN STONE, WHICH IS NOT ONLY WALL

prof. dr. Borut Juvanec, univ. dipl. inž. arh.

borut.juvanec@stoneshelter.org

Institut vernakularne arhitekture, Ljubljana

Znanstveni članek

UDK 693.15:72(100)

Povzetek | Suhozid je bil vpisan kot Obrt gradnje suhega zidu, znanje in tehnike (štev. 01293) v Unescov seznam neotipljive kulturne dediščine leta 2018. Kamen je imeniten gradbeni material, ki ga je moč sestavljati v konstrukcije. Najpreprostejše načelo je sestavljanje kamna do kamna, potem prekrivanje, končno previsevanje (korbeling). Razprti prostori med spodnjimi plastmi predstavljajo že uporaben prostor – lino. Majhno lino je mogoče uporabiti za spravilo hrane in pijače, večjo kot okno ali vrata, končno lahko predstavlja zaščito za človeka, samostojen objekt pa je že zatočišče. Konstrukcijsko je najpomembnejši element dela prekrivanje kamna preko kamna, kar v treh dimenzijah predstavlja korbeling, ki tvori nepravo kupolo. Ta je pomemben zato, ker ga je moč sestavljati brez veziva in brez gradbenih odrov. Suhozid je znan od prazgodovine do danes kot vernakularna arhitektura. To so gradili mojstri, ki niso bili šolani in so dobivali znanje z dediščino pa tudi z izkušnjami. Zanimivo, da je danes suhozid v svetu plod visoko izobraženih ljudi raznih strok, ki cenijo svojo dediščino. Namen suhozidnih konstrukcij je širok in vključuje označevanje, spomenike, kot so grobnice, in sakralne objekte, zid v vseh svojih pojavnih oblikah z nizom elementov (stopnice, line, prehodi, vrzeli, zaključki, označbe, usmeritve, varovanje), tlak, pastirsko zatočišče, stanovanje, hlev, vodni zbiralniki, ledenice, shranjevalni objekti, gradnje za transport, izsuševanje in namakanje, za sušenje, ogrevanje in pečenje, za meritve, kot koledar, za zdravje in celo za srečo. Današnji problem je stanje suhozidnih konstrukcij: suhozid je živ organizem in potrebuje redno vzdrževanje. To pomeni nadzor, popravila, rekonstrukcije in obnovo. To je delo za strokovnjake, izkušene ljudi. Zato je potrebno predvsem izobraževanje, ob običajnih nalogah pri varovanju kulturne dediščine pa: inventarizacija, dokumentacija, teoretsko raziskovanje in strokovni projekti – ne nazadnje je izjemnega pomena vloga gradbenih konstruktorjev.

Ključne besede: kamen, suhozidna gradnja, gradbena konstrukcija, objekt, kamnito zatočišče

Summary | In 2018 drystone was inscribed on the UNESCO Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity as Art of dry stone walling, knowledge and techniques (No. 01393). Stone is a perfect building material that can be treated and composed into constructions. The first phase of construction is layering of stones with overlapping. The space between the elements of the first course opens the possibility of composing windows and, finally, a shelter. The most important element of this construction is overlapping. Overlapping in three dimensions, or corbelling, composes a false cupola, which may be built without any connecting material or scaffolding. The use of drystone constructions can be found in the first known architecture, from prehistory up to today. Vernacular architecture is the art of building, performed by unschooled people. Nowadays, drystone walling system is built by smart people, mostly highly educated. The purposes of these constructions are very wide, including marking, monumental use, as a tomb, a wall, pavement, herdsman's shelter, residence, animal shelter, water collector, icehouse, storage place, for drying, measuring, defence, irrigation, transport, as a religious object and much more. The issue today is the condition of this built heritage: drystone

constructions are vital organisms and need ongoing maintenance, without which they could collapse in about ten years. Maintenance means monitoring, repairing, reconstruction and renewal. This can only be done by professionals, educated people, so education and qualifications are needed in addition to the classical needs for expert work, such as inventarization, documentation, theoretical research as well as technical projects – these buildings need important help from structural engineers.

Key words: stone, drystone walling system, building construction, object, stone shelter

1 • UVOD

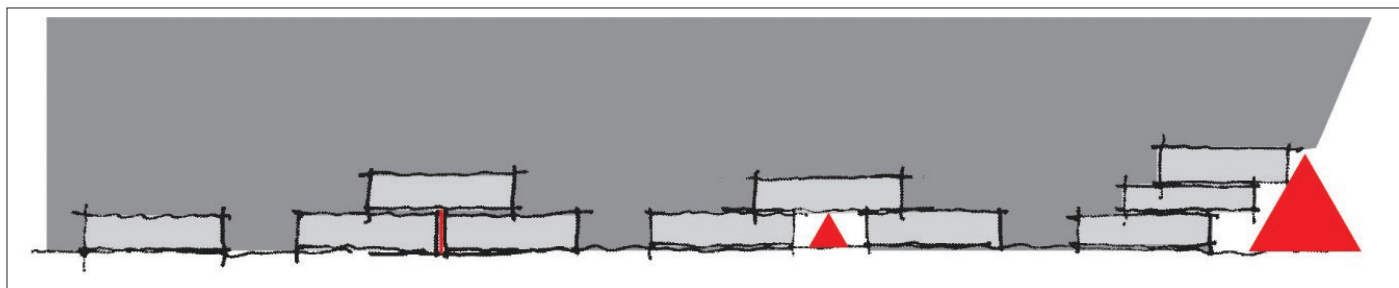
Narava nudi bogat izbor gradiv med materiali žive in nežive narave. Najlaže obvladljiv material je zagotovo les, ki pa ima razmeroma kratko življenjsko dobo in je občutljiv za vlago. Glina predstavlja gradbeni material kot sklop z vodo in z agregatom (peskom). Obstaja kar nekaj načinov gradnje: gnetenje (zgradbi pravijo blatnjača), butanje (zgradba je butanca), adobe (čerpič) – na zraku sušeni zidaki, ki imajo presenetljivo dolgo

znanje in tehnike gradnje suhozida (13. seja Medvladnega komiteja za varovanje neotipljive kulturne dediščine, Mauritius, 26. novembra do 1. decembra 2018) (UNESCO, 2018).

Izvirni opis suhozida je po tem dokumentu: »Gradnja suhozida obsega znanje sestavljanja kamna in njegovo prekrivanje brez veziva. Stabilnost konstrukcij je zagotovljena s skrbnim izborom materiala. Suhozid

Pri uporabi kamna je treba poudariti, da nimamo nesodobnega materiala (Zbašnik Senegačnik, 2010). To je najpomembnejše pri kamnu: gre za njegovo izbiro, obdelavo, dodelavo in uporabo.

Suhozid torej ni le zid, kot si ga predstavljajo nestrokovnjaki: je niz zgradb, od najbolj preprostih (slika 1) do stavb (slika 2) za bivalne in religiozne namene, za varovanje živali, za spravilo hrane, krme in orodja, gradbenih objektov za ustavljanje in za razdeljevanje vode, za transport, ter gradbenih objektov, kot so tlak, ceste, viadukti,



Slika 1 • Sestav več kamnov je mogoče utrditi s prekrivanjem. Razmik v spodnji plasti omogoča »odprtino«, ki je uporabna. Tako dobimo lino, prehod ali vrata. Ko pa plasti kamna preko kamna zamikamo, dobimo previs. Previsni del kamna je imenovan korbel, konstrukcija, ki omogoča prostor, pa korbelling ((Juvanec, 2016) str. 31).

življenjsko dobo (Juvanec, 2010). Z žganjem pa se lastnosti gline bistveno izboljšajo: postane trša, trdnjša, a tudi krhkejša. Najtrdnjši, najtrši in najboljstojnejši naravni material pa je kamen.

Suhozid je od leta 2018 vpisan v Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity pri UNESCO kot

določa značilne krajine s postavitvami bivališč, gospodarskih objektov in oblikuje krajino s svojimi značilnimi strukturami. Te dokazujejo metode in prakse, ki so jih uporabljali ljudje od prazgodovine do danes za organizacijo življenjskega in delovnega prostora z optimizacijo lokalnih, naravnih virov.« (Prevod: B. Juvanec)

mostovi, pa še vrste posebnih objektov za dodelavo gnojiva, za ogrevanje, pečenje, sušenje, celo za zdravje. Ne nazadnje so v prazgodovini sušili žito v kamnitih objektih z ognjem (Devon, Anglija (Juvanec, 2007)). Končno so kamnite konstrukcije brez veziva namenjene tudi okrasju, zdravju in celo sreči ((Juvanec, 2013) str. 32).

2 • MATERIAL

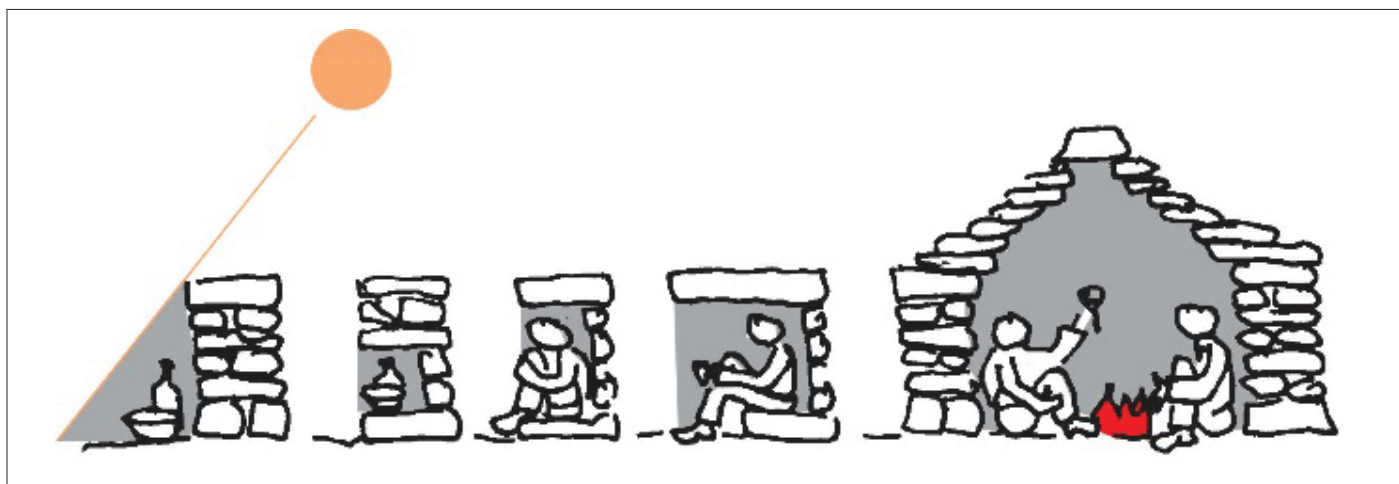
Narava je na zemlji izjemo bogata in nudi velik izbor materialov. Za gradnjo mora biti material trden, obstojen, pa še pridobivati ga je treba s čim manj napora. Tak je predvsem kamen, posebno pomembne pa so kamnite konstrukcije, ki ne uporabljajo veziv in malte.

Dipasqualejeva piše, da je pri tem najpomembnejše, da so to konstrukcije, »ki so skladne z naravo, narejene z najmanj energije, obdelave in transporta« ((Dipasquale, 2011) str. 1).

Najboljši kamen je navadno pod površjem, od koder ga težje dobimo. Površinski kamen je

praviloma mehkejši, a je bolj dosegljiv. Nekatere vrste se celo lomijo, kar je za uporabo velika prednost, zlasti če se plasti enakomerno debele in zato kamne lažje sestavljamo v sklope.

Najtežje sestavljiv je neobdelan, v naravi najdeni kamen. S takim so sestavljene slovenske kamnite konstrukcije: zidovi, škarpe, zatočišča, kali, vodnjaki, ledenice, tudi poti



Slika 2 • Zid sam omogoča senco, ki pa je časovno omejena: opoldne je najkrajša. Lina zadošča za shranjevanje steklenice in malice, večja lahko zaščiti človeka. Po tem načelu je zgrajeno kamnito zatočišče za ljudi in tudi za živali (Juvanec, 2019) str. 64).

in ceste ter spomeniki. Tako polje kot pašnik, tudi oljčni gaj je treba čistiti, da si živali ne polomijo nog, stroji pa ne svojih sestavnih delov. Neenaki kamni nimajo stalne oblike, ne površine in ne barve, zato je njihova sestava izjemno težko strokovno delo. Po drugi strani pa so dobre konstrukcije v tem kamnu obstojnejše, celo pri potresu, saj zaradi robatih površin v stikih trdno ležijo in se ne premikajo.

Pri nas so konstrukcije večinoma take, v Istri pa je kamen flišast, plastovit, lažje ga pridobi-

vajo, kamni so enakih debelin in jih je bistveno lažje sestavljati v kompozicije. Te niso nič boljše od kompozicij iz kamnov nepravilnih oblik, le pravilnejše so in lepše, sestavljajo pa jih z manj truda in hitreje. Zato je lahko kažun pravilnejši oblik tako na zunan kot na znotraj (Juvanec, 2016).

Zidane kamnite konstrukcije praviloma ne prepuščajo vode, zato je pri podpornih zidovih, škarpah izjemnega pomena, da lahko voda pronica skozi zid in se ne zadržuje za njim. Zid, ki dobi »trebuš«, je praviloma slabo

sestavljen, saj je ta deformacija plod vode, ki nanj pritiska iz zaledja.

Zbašnikova in Koprivčeva se ukvarjata s »pametnimi materiali in z njihovimi aplikacijami v arhitekturi« (Zbašnik Senegačnik, 2010), ki v dobri meri uporabljajo značilnosti kamnitih struktur. Tako kamen ne more biti nesodoben material, kar uporaba v današnji arhitekturi potrjuje.

3 • KAMNITE KONSTRUKCIJE

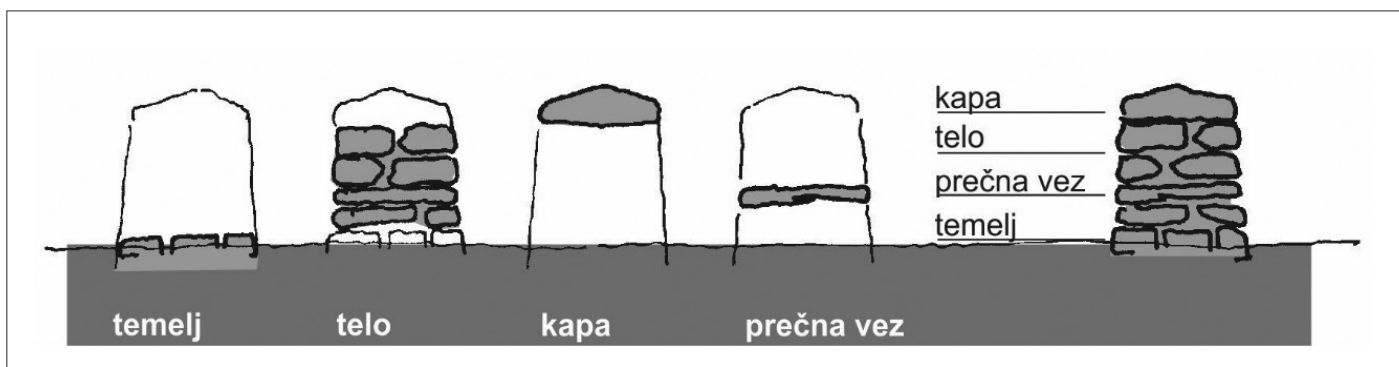
Kamnita konstrukcija je lahko en sam kamen, pogosteje je to sklop več kamnov, ki so zloženi v določenem redu. Kamnito konstrukcijo sestavljajo vzdolžni in prečni kamni, vertikalni, taki, ki previsevajo, pa preklade, ki pod seboj tvorijo uporaben prostor (slika 3).

Posamičen kamen še ni zgradba, a lahko označuje in poudarja prostor, usmerja in vodi, tudi spominja na kaj.

Kup kamenja se s časom poravna z okolico in od njega ne ostane ničesar (Lassure, 2004).

Sestav več kamnov je že konstrukcija in je bistveno trajnejša. Grublja na primer je le spravljen kamen.

Kadar je konstrukcija visoka, predstavlja opozorilo ali omogoča umik pred nevarnostjo. Možic je samo poudarek prostora, ki ga sestavljamo v zabavo ali kot spomin. Kadar pa je ta konstrukcija večja in sega res visoko, je to stolp, ki se dviga nad teren, omogoča razgled,



Slika 3 • Zid je tehnično sestav temelja, telesa in kape. Telo je lahko sestav ene same debeline kamna (unjulica na Krku, pa tudi na Portugalskem ločuje in varuje, veter pa delno prepušča, da je ne podre), sestavljen zid ima vzdolžnike in prečnike, ki ga vežejo, kapa pa zaključuje konstrukcijo, jo obtežuje in odvaja vodo, ki bi sicer zid razdirala (Juvanec, 2016) str. 30).

boljšo obrambo ali s svojo pojavnostjo le straši.

Jašek je konstrukcija, zgrajena v tleh: v bistvu je obrnjen stolp, ki v sredini tvori navpični prostor. Ta je najobičajneje vodnjak, ponekod tudi rudniški jašek za dostop do plasti pod površjem.

Ko kamen previseva spodnja dva ali spodnji sestav, tvori odprtino – okno ali vrata. Od velikosti je odvisna njena namembnost: skozenj lahko pridejo le otroci, suhi ali voda.

Previsevanje ali korbelling je sistem, v katerem so teoretično vodoravne plasti kamna zamaknjene preko prostega roba (slika

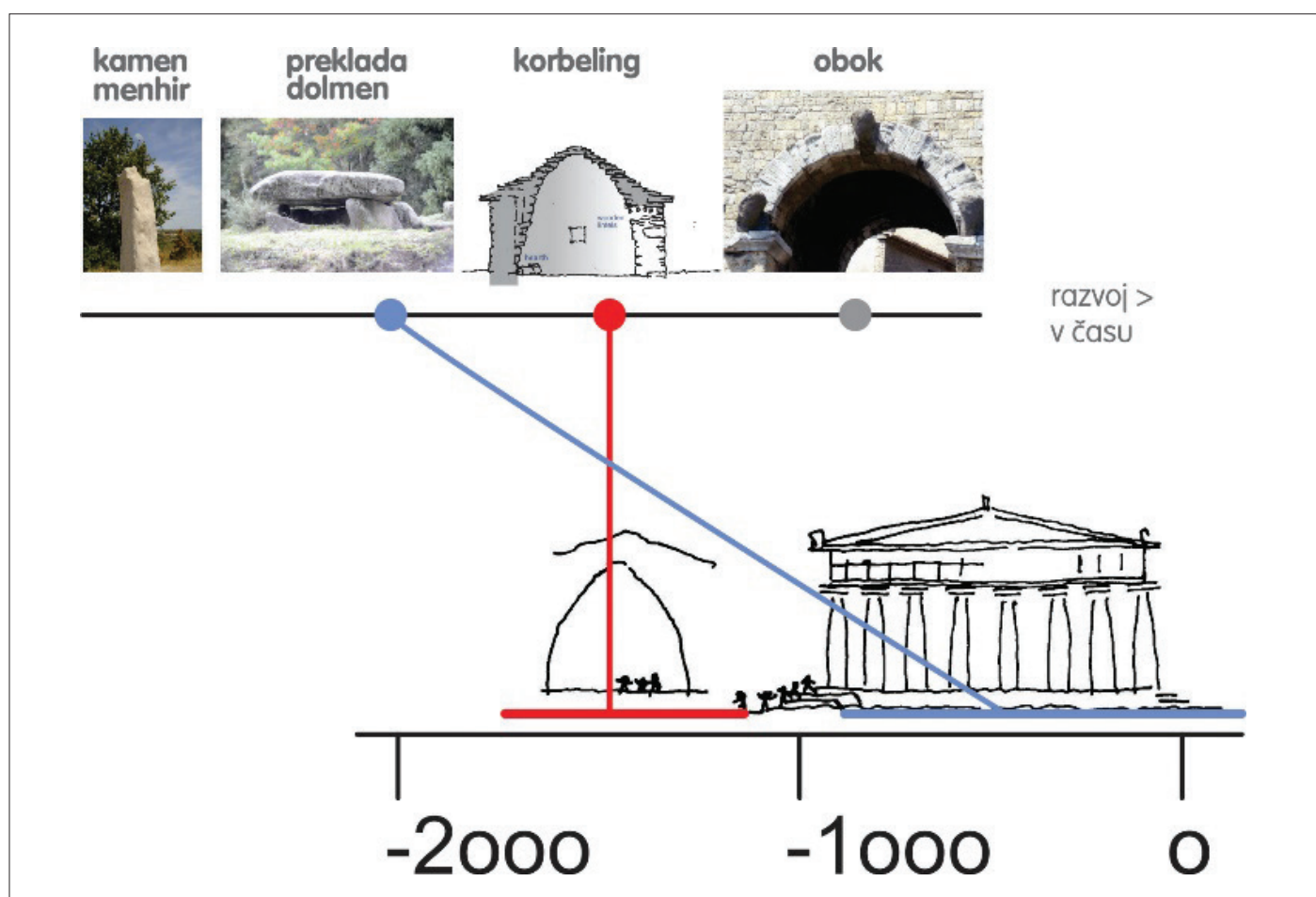
4). Pri tem je bistveno, da lahko zgornji kamen previseva le do svojega težišča. Pri naslednjih plasteh pa je pomembno, da previsevajo le do skupnega težišča spodnjih plasti. Prostorski sestav korbellinga tvori nepravo kupolo, kjer se v zgornjem delu sile prenašajo tudi preko vodoravnih obročev, v temenu pa se zaključijo kot plošča ali klin ((Rovero, 2014) str. 51).

Korbelling najdemo tudi v egipčanskih piramidah, to so na primer grobne celice v Lomljeni piramidi (Bent Pyramid) ali hodnik v Keopsovi (Juvanec 2018b). Zato ni presenetljivo, da so teorijo korbellinga raziskovali že takrat. Arhitekt Hemium je s posk-

usom ugotavljal razmerje dolžine kamna s previsom, ki je 9 : 1 ((Hitchinson 2010) str. 46), kar pa velja le za sestav kamnov brez zunanje obtežbe.

Konstrukcije, ki jih poznamo v korbellingu danes, pa so dvojne: prekrite z zemljino, kjer je celica v notranjosti tumulusa, ter take, kjer obstajata dve plasti. Prva je nosilna, druga zunanja služi za protiutež in odvod vode. Zunanja plast določa obliko objekta.

Konstrukcija korbellinga – ne glede na to, da ne pozna veziva, je presenetljivo stabilna celo na potresnih območjih ((Tonietti, 2012) str. 178).



Slika 4 • Konstrukcija kamna brez veziva po vrstnem redu zahtevnosti. Menhir je neobdelan, delno obdelan ali povsem obdelan kamen, ki kaj označuje. Dolmen je preklada, ki sloni na dveh stebrih. Je že najpreprostejša konstrukcija, ki tvori tudi prostor, če jo nameščamo drugo za drugo (predzgodovinski »koridor« ali hodnik). Korbelling je konstrukcija, kjer plasti kamna previsevajo druga drugo: simetrična kompozicija tako tvori odprtino, nepravi obok. Obok pa je že zahtevna konstrukcija, ki potrebuje za sestavo podporni oder. Korbelling zahteva ploščate kamne, obok mora imeti kamne, ki so klesani: menhir (Krkavče, Slovenija), dolmen (Portugalska), korbelling (Louziniko, Magnesia, Grčija), etruščanski obok (Italija). Pri razvoju klasičnih arhitektur je zanimivo, da je Atrejeva zakladnica grajena v korbellingu sredi drugega tisočletja pred našim štetjem, klasični objekti v Atenah (Partenon) pa v starinskem načinu preklad, kot dolmen, tisoč let kasneje.

Obok pa je že inženirska konstrukcija, ki potrebuje podpornike in spremljajoča tehnična pomagala, predvsem pa strokovno tehnično znanje graditeljev. Kamen je klesan, v zidu vsaj z dveh strani, pri oboku s treh, vse stranice pod svojim kotom, sklepnik pa je kot klin ali zagozda klesan s štirih strani in ima večjo višino, maso in obliko od ostalih kamnov.

4 • KOMPOZICIJA PROSTORA

V prostoru je korbelling lahko vzdolžen ali okrogel. Vzdolžni korbelling je klasični korbelling, ki je zgrajen nad kvadratnim ali pravokotnim tlorisom po vsej dolžini objekta enako.

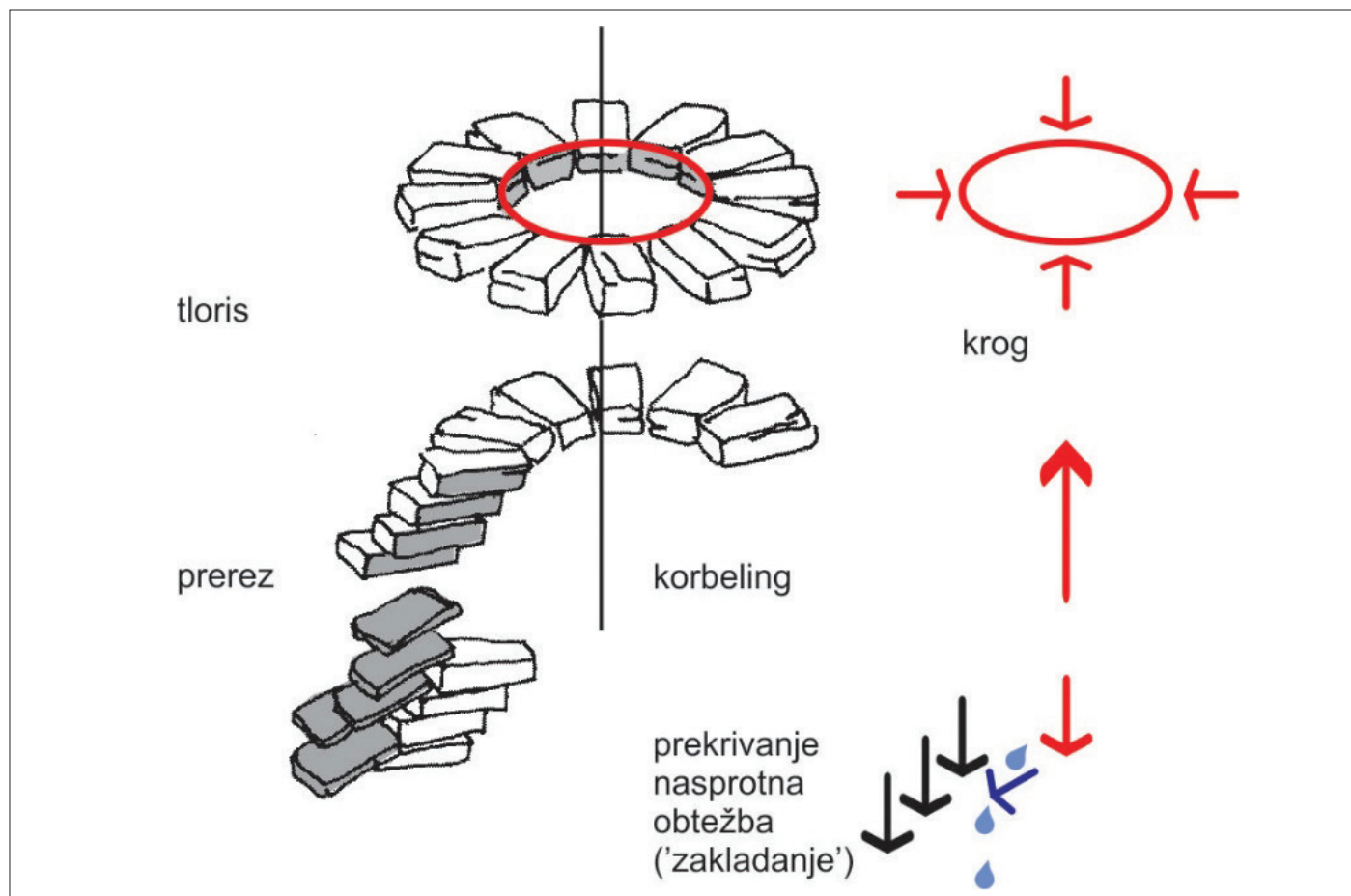
Klasični korbelling tvori nepravo kupolo, če je zgrajen nad okroglim (ali približno okroglim) tlorisom (slika 5). Njeno geometrijo določa

enakostranični trikotnik. Ta ima svoji spodnji oglišči v sredini opornih zidov tik nad temeljem, vrh pa na sredini debeline kupole v temenu konstrukcije. To je vrhunec vernakularne arhitekture (Juvanec, 2009).

Korbelling je vedno znova izumljen, saj preprosti mojstri niso poznali načinov gradnje druge

po svetu. Zanimivo je, da se je ta način gradnje uporabljal še dolgo po izumu oboka in kupole kot rezultat spretnosti domačih mojstrov, ki so znanje dobivali z dediščino od očeta na sina.

Največja in najlepša arhitektura korbellinga, ki pa so ga gradili strokovnjaki, je Atrejeva zakladnica v Mikenah, ki je v sredini visoka kar 14,9 metra. Obok pa so izumili Etruščani, ki so jih Rimljani premagali in pobili, od njih pa so prevzeli najboljše: izum oboka, ki so ga nadgradili v prostorsko kompozicijo.



Slika 5 • Najenostavnejši korbelling je sestav previsevanja v ravnini. Če ga gradimo nad okroglim tlorisom, se v vrhnjih plasteh kamni naslonijo drug na drugega tudi v vodoravni ravnini in tvorijo tlačeni obroč. Večje previsevanje je omogočeno tudi s protiutežjo, kar npr. predstavljajo strešniki, ki odvajajo vodo ((Juvanec, 2018a) str. 31).

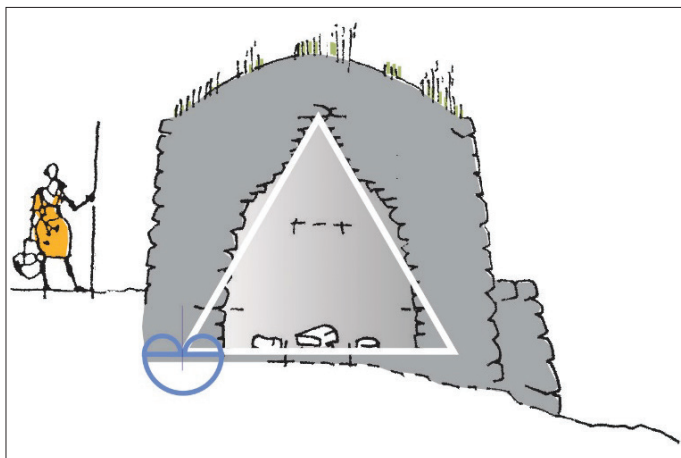
5 • RED

Red predstavlja pravila, po katerih so suhozidne strukture zgrajene. Statično so to pri zidu temelj, zid sam (odvisno od tipa: enojni, dvojni, dvojni s polnilom, dvojni sestavljeni), temenska plast (plošča, večji kamni, ostri kamni kot grožnja, vse z odtekalno površino, z odkapom in v enem kosu ali iz dveh polovic).

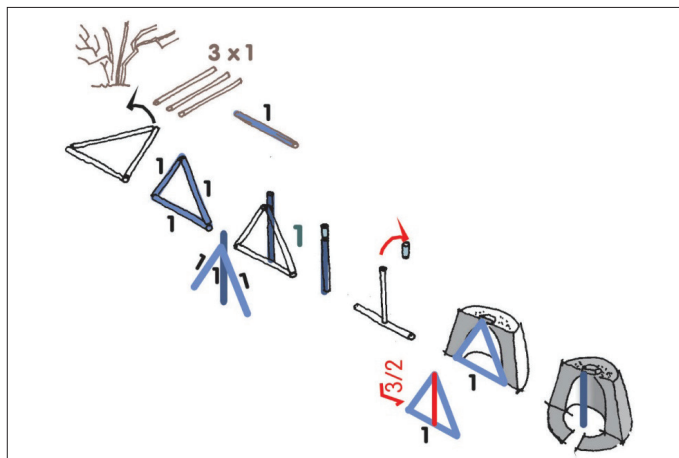
To je tudi razdalja med središči obeh zidov do temenskega kamna. Izmeri se kot razdalja med zunanjim robom pri vходу do nasproti ležeče stene (Juvanec 2018a: 33). Primer: Cervelló, Barcelona, Španija.

Korbelling, ki tvori tridimenzionalni prostor – zatočišče, je v prerezu sestav previsevanja, v tlorisu pa čim bližje krogu. Tako so

sile v spodnjem delu konstrukcije pretežno navpične, v zadnji četrtini pa prevzema sile tudi vodoravni obroč, ki je zaključen s ploščo ali zagozdo ((Rovero, 2014) str. 53) in ima lahko tudi vidni poudarek na temenu. Višina značilnega korbellinga je določena z višino enakostraničnega trikotnika (slika 7). Dolžina osnovnice pa je razdalja od polovice levega zidu preko vse širine (dva radija) do polovice desnega zidu. Polovic zidu se ne da izmeriti: dolžini osnovnice trikotnika je enaka tudi vsoti debeline zidu in širine prostora.



Slika 6 • Geometrija korbellinga je pri večini objektov določena z enakostraničnim trikotnikom. To je tudi razdalja med sredinama obeh zidov do temenskega kamna. Izmeri se kot razdalja med zunanjim robom pri vhodu do nasproti ležeče stene (Juvanec 2018a: 33). Primer: Cervelló, Barcelona, Španija.



Slika 7 • Preprosti graditelji so za določanje geometrije korbellinga verjetno uporabljali tri enako dolge palice.

6 • NAMEN IN UPORABA KAMNITIH KONSTRUKCIJ

Kamnite konstrukcije najdemo kot oznako, spomenik, razmejnič, zid, zatočišče, stanovanje, zbiralnik vode, ledenico, grobnico, verski objekt, koledar, mero, obrambni objekt, melioracijski objekt, prometnico in še nekaj drugih.

6.1 Kamen kot oznaka

V naravi nastopa kamen navadno položen, to je najpreprostejša statična oblika. Kadar stoji, tako ga je narava zelo redko postavila, je navadno to delo človeka, ki je želel s tem nekaj povedati: omejiti, poudariti, sporočiti,



Slika 8 • Možic stoji na izpostavljenem mestu in tam, kjer je zadosti kamna. To je navpična konstrukcija, razmeroma ozka in visoka in predstavlja za postavljavca pravi izziv. Na sliki je možic na Slemenu nad Tamarjem.

se postaviti, označiti prostor ali zgodovinski spomin. To je lahko naravno oblikovan kamen ali pa ga je vsaj delno obklesal ali dekoriral človek (slika 8). Največji menhir najdemo v Bretaniji, je sicer zlomljen in leži na tleh, njegova višina pa bi bila 18 metrov. Pri nas je med najbolj znanimi menhir v Krkavčah.

6.2 Spomenik

Spomenik je klesan kamen večje vrednosti, bodisi zaradi starosti, zgodovine, pomena, oblikovanja ali postavitve na pomembnem mestu. Medtem ko risba sčasoma zbledi, klesana slika ostaja in priča o svoji zgodovini. Tako je lahko na kamnu kot spomeniku kaj narisano kot realno ali le kot dekoracija, napis lahko pripoveduje le o podatkih (ime, priimek, starost, položaj v družbi ali o dejanjih na tem mestu) ali pa pripoveduje cele zgodbe. Stela pri Tombi dei giganti na Sardiniji na primer izstopa s svojo velikostjo, obliko in preprostim okrasjem (le rob kamna). Pogostejše pa kamen kot spomenik predstavlja človeka, tudi žival (na primer konjenika na konju). Spomenik pa je lahko tudi krašen kamen, vključen v konstrukcijo zidu. V Sloveniji so najstarejši spomeniki rimski nagrobniki.

6.3 Razmejnič, miljnik

Vertikalni kamen (ali pa kamen kar tako) predstavlja ali označuje neki podatek: položaj meje, razdaljo, smer.

Miljnik označuje sekvence razdalje v izbranim merskem sistemu: milja izhaja iz rimske milje, ki je štela tisoč dvojnih korakov ali okrog 1480 metrov. Po letu 1929 uporabljamo miljo predvsem še v letalstvu in meri 1825 metrov. Morska milja se še vedno uporablja za merjenje hitrosti ladij: vozeli predstavlja hitrost eno miljo na uro.

Miljnik je vertikalno postavljen kamen, na katerem je označba razdalje od nekega cilja ali do njega, ponekod so na njem še lokacija, lokalno ime kraja, ponekod tudi izvor razmejevanja.

Pri nas je ohranjen rimski miljnik pri Krkavčah v Muzeju PMK Koper.

6.4 Zid

Zid je navpična konstrukcija večje dolžine (slika 9) in je lahko tanek ali debel: najtanjši je na primer »unjulica« na hrvaškem Krku, ki meri le 15 cm v debelino, najdemo ga pa še med Portugalsko in Španijo. Bistvo tankega zidu je, da prepušča veter, ki bi ga sicer podrl, vidno pa razmejuje in ločuje, ga je pa najtežje sestavljati. Široki zidovi v Istri so debeli tudi več kot pet metrov, so pa sestavljeni iz dveh klasičnih zidov, med katere (z manj napora od sestavljanja) namečejo drobir in ostalo kamenje. Tak zid služi tudi za povezavo in pot (človeku, pa tudi živalim, predvsem majhnim, tudi insektom).

Višina zidu sega vse do štirih metrov (Mallorca), lahko ima urejene prehode kot stopnice (prečno ali vzdolžno), odprtine za živali (line) ali za človeka (vrzeli). Vrata so lahko lesena, pri manj uporabljenih zidovih odprtine tudi zapirajo s kamenjem. Zgornja plast zidu varuje konstrukcijo pred vlago, jo obtežuje in s tem pripomore k njeni stabilnosti, lahko pa ima tudi preprečevalce prehoda: koničaste kamne, ki delujejo grozeče. Zid ima lahko povsem navpične ali nagnjene stranske ploskve: to pomaga konstrukciji (da kamen ne leze navzven, da vlaga komprimira sredico) ali pa predstavlja psihološko oviro manjšim živalim (nagnjen zid je videti višji, kot je v resnici). Zid v strmini zadržuje zgornji del terena (tudi vodo) in ustvarja terase, navadno se tak zid imenuje škarpa.

Zid razmejuje, deli, vodi, usmerja, združuje, ureja midsosedske odnose, omogoča dostope ali jih preprečuje, straši ali le označuje lastnino ali uporabo terena.



Slika 9 • Zid je mnogo vrst in imajo različne namene. Na sliki je zid v Španiji, sestavljen iz različnih kamnov, ki ločuje, varuje in vodi.

6.5 Zatočišče pastirjev

Zatočišča za pastirje najdemo med Islandijo in Jemnom, od Kanarskih otokov do Palestine, nastopajo pa še daleč proti vzhodu (slika 10). Zatočišče je preprosta zgradba,

namenjena človeku, živalim ali orodju. Zatočišče je lahko le sedež, obrnjen od vetra, in je namenjen enemu samemu človeku. Zahtevnejši objekti so grajeni v principu korbellinga z nepravo kupolo in ponekod



Slika 10 • Kamnita zatočišča iz avtorjeve dokumentacije: med Islandijo in Jemnom ter med Kanarskimi otoki in Palestino je nekaj deset tipov: vsa so grajena v principu korbellinga.



Slika 11 • Izbor pastirskih zatočišč. Zgoraj levo je clochan (angleško beehive-hut, hiška kot čebelji panj) na Irskem; zgoraj desno el bombo v osrednji Španiji kot tricelčni objekt; spodaj levo slovenska hiška, ki izkorišča možnosti narave, je prislonjena ob skalo (Lokev na Krasu); spodaj desno howd (arabsko streha) v hribih zahodnega Jemna.



Slika 12 • Pont de bestiar (katalonsko) je zatočišče za živino na otoku Menorka v Balearih. Obstajata dve vrsti: mali objekti služijo za varovanje ovc in imajo vhode, ki niso večji kot 50 x 30 centimetrov, na sliki pa je večji iz okolice Ciutadelle, v katerem so našli zatočišče konji in biki. Ponekod objekte še vedno uporabljajo.

predstavljajo zaščito za cele družine, ki poleti pasejo (slika 11).

V svetu so znani clochan IRL, crot/scele CH, weingartenhuetten A, cabane, pagliadiu F, abrigo P, barraca, bombo, chozo, hiska, capanno, caprile, pineta, trullo, capano I, kažun, komarda, bunja, vrtujak, trim HR, poljarica BiH, khalivia, mitata, tholos GR, girna M, mantarah PAL, howd Yemen.

V Sloveniji najdemo hiško na Krasu, šiško v vasi Lokev, kutjo na območju Slavnika in slovenski Istri

6.6 Stalno bivališče

Povsem kamnita zgradba kot bivalna hiša je redka, najdemo jo na primer kot Columba's House na Irskem, severno od Dublina. Gre za vzdolžni korbelling strehe, pravokotni tloris obdajajo vertikalni zidovi. Pri nas najdemo povsem kamnito hišo v Štanjelu,

nekatero stanovanjske hiše pa imajo kamnite strehe (primer v Gorenju pri Divači).

6.7 Zatočišče za živino

Hlev za živino je povsem kamnit le v korbellingu. Nekateri kažuni v Istri so izjemno veliki in imajo višino do temena skoraj šest metrov. Na Islandiji in nekateri objekti na Menorci (slika 12) imajo izjemno majhne vhode, namenjene le ovcam (pont de bestiar pa ima velike vhode za biko). Zatočišče nudi živalim senco v vročini in varnost ponoči. Na Menorci poznajo tudi vzdolžni korbelling, pa še poenostavitve konstrukcije s klesanimi ploščami, ki jih postavljajo v streho pod kotom (z dvema strešinama). Tholos v Magneziji, GR, stoji kot skupno gospodarstvo tudi v vrstah, po pet in več objektov v liniji.

Znani so še fjarborg, ISL, twlch mochin crwn Wales.

6.8 Zbiralnik vode, vodnjak

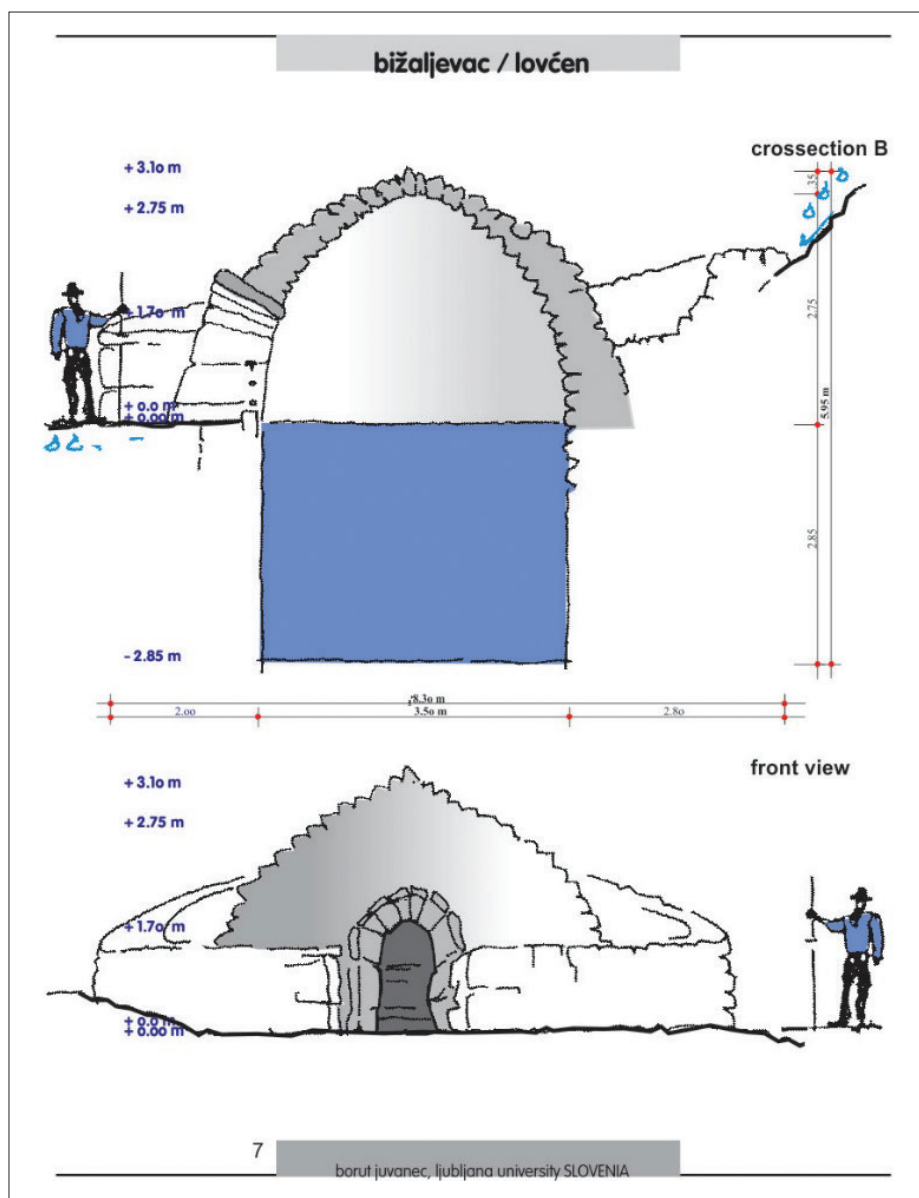
Naravni vir vode je lahko kraška vrtača, ki ima vodonepropustno plast gline v dnu. Tako nastane kal, ki ga človek ponavlja v kamniti konstrukciji vertikalnih kamnov (predzgodovinski sališ), ki omogočajo samovzdrževanje, ko žival vtisuje kamen v glinasto dno in ga s tem zatesnjuje.

Zbiralnik vode je lahko le majhna duplina v škarpi (Gradišče Kaštelir nad Kortami, Izola), vzdolžni korbelling (Valencia, E) ali pa nepravilna kupola z nekajmetrsko višino (Malorka, E, Lovćen (slika 13), slovenska Istra). Tako je ves prostor zapolnjen z vodo, konstrukcija korbellinga pa omogoča zbiranje vode tudi z lastne strehe.

Znani so še bunar na Krku, HR, in pozo, E, pri nas pa kali na Krasu in v slovenski Istri (Zabavljje, Kaštelir, Korte) in na Notranjskem.

6.9 Ledenica

Ledenica je objekt, ki vzdržuje stalno nizko temperaturo in s tem podaljšuje življenjsko dobo ledu. Ledenice so predvsem kamnite, čeprav obstajajo tudi lesene. Kamnite so vdolane v teren, praviloma okroglega tlorisa in konične proti dnu, da ne omogočajo praznega prostora med ledom in stenami. Streha je praviloma krita s slamo, ki je odličen izolator, čeprav so nekatere ledenice pri nas tudi krite s korci (Hrpelje, Kačiče, Lipica). Kamnite konstrukcije so ponekod kasneje zamenjale opeko (Beltinci SI).



Slika 13 • Počuo ali rezervoar vode pod Lovčonom v Črni gori je konstrukcija korbellinga, ki zbira vodo z lastne strehe in jo hrani v osrednjem delu. Ograja zadržuje živino, da vode ne onesnaži in da skrbi za nadzorovan dostop do nje.

V svetu so najbolj znane ledenice v krajih Carrasqeta, Xixona E, Tramuntana Mallorca, E, Cava gran Mariola, E, glaciere de Pivot Marseilles, F, La Madonnina Pistoia, I, Chiamonte Sicilia, I (slika 14), Carpenedolo Brescia, I, Genor Tegnoo, CH, crot/scele Poschiavo, CH, Le Petit Trianon Versailles, F, Zsolnay Pecz, H, pri nas pa: Kačiče, Lipica, Mašun, Vrhpolje, Turjak, Grimšče, Šulinci, Gornja Radgona, Lendava (25 x!), Beltinci (Rateče, Žiri, Vrhnika).

6.10 Shramba

Kamniti objekti služijo tudi za spravilo hrane, krme ali orodja. Za krmo je najzanimivejša

tazota, ki ima dva nivoja in jo polnijo zgoraj, slamo za osle praznijo spodaj. Enak princip ima tudi pagliaia (Puglia, I), ki jo polnijo dobesedno »zgoraj«, skozi temensko odprtino, do koder vodijo stopnice. Gorfe v Tuniziji so sicer zamazane z glino (zaradi higiene), a imajo vzdolžno korbellingasto konstrukcijo, enake najdemo tudi v Jemnu. Najmanjša skladišča orodja so na otoku Krku in pa pri nas, a so redka. Kažeta ima sicer leseno konstrukcijo strehe, a je krita s skrlami in služi za spravilo orodja na polju.

Kamnite shrambe so še komarda (orodje), HR, mitato (bivanje, orodje, sirarna), GR,

pagliaia (slama), I, pri nas pa hiška (orodje) in kažeta.

6.11 Sušilnica

Sušilnice so lahko na zgornji površini ravne strehe ali pa v notranjosti stavbe. Horreo, E, ima po vsej kamniti površini neke vrste škrg, da veter prehaja in suši notranjost. Fiskbirgi, ISL, uporablja enak sistem za sušenje rib pa še brani jih pred napadi ptic. Znane so še horreo, E, espiguero, PT, girna (fige – opunciji), M, fiskbirgi (ribe), ISL, mantarah (sadje), PAL.

6.12 Grobnica

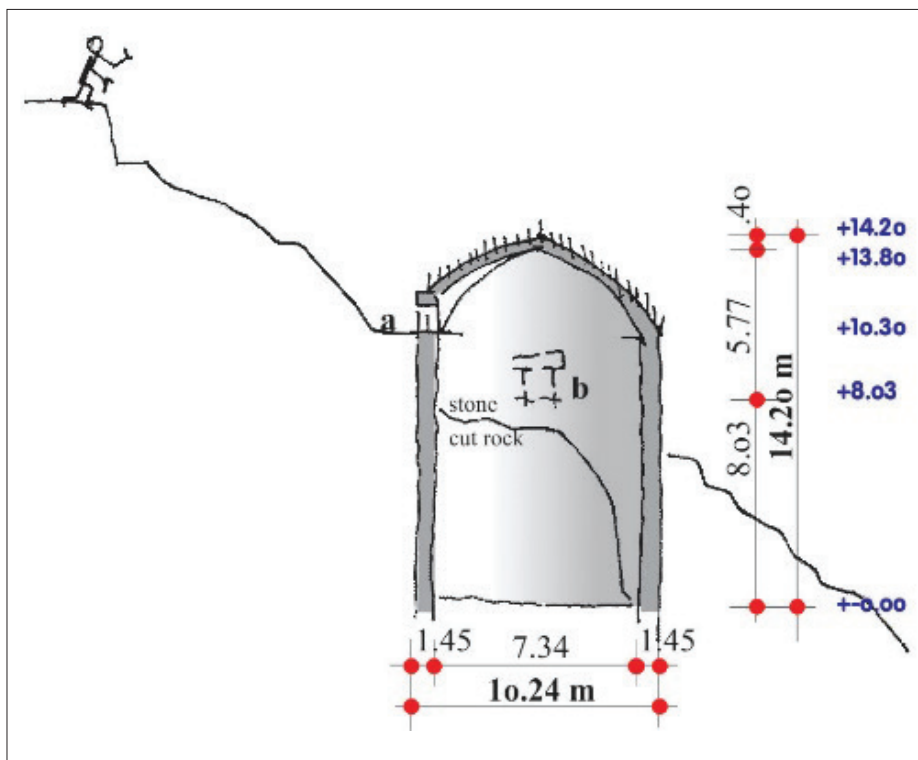
Grobnica je objekt za spravilo in hranjenje mrtvih teles. Egipčani so tako ohranjali biki, kasneje so grobnice namenjene predvsem ljudem. Najpreprostejša spravilo mrtvega telesa je vklesana oblika trupla v Španiji, v katakombah pa so že nekdaj spravljali trupla na »police«, enak sistem najdemo tudi v nekaterih dolmenih (Sardinija, I). Najbolj znane suhozidane kamnite grobnice v svetu so Ramlat-as-Sabatayn, Jemen (4200 pred našim št.), nawamis, Sinaj (4. tisočletje pred našim št.), piramide, Egipt, Mikene, GR, dolmen (Karnak Bretanija, Korzika, Sardinija, Malta).

6.13 Religiozni objekti

Gre predvsem za svetišča, od kapel do molilnic. V mehak kamen kraške jame je na primer vklesano svetišče Hal Saflieni na Malti, Glatjochkapelle (slika 15) ima zagotovo izvor v rimski dobi, molilnica Gallarus Oratory je grajena v vzdolžnem korbellingu. Religiozni objekti so znani tudi v predkrščanskem obdobju, kjer so vezani predvsem na vodo in na vodne izvire. Nekatere kamnite cerkve imajo obzidja, grajena predvsem v kamnu, enako so taki tudi srednjeveški tabori ((Juvanec, 2020) str. 46). Vse to ima svoje prednike v predzgodovinskih gradiščih. Znani so še Hal Saflieni (podzemski izklesan sanktuarij), Malta, nadzemski spomeniki (Ggantija, Mnajdra ...), Malta, Gallarus Oratory, IRL, Glatjochkapelle, A, vodni izvir Bazovica/Basovizza, I (le nekaj metrov od slovenske meje, torej na slovenskem etničnem ozemlju), pri nas pa predkrščanski religiozni izvir vode Vroček, tabor in cerkev (Hrastovlje).

6.14 Koledar, merilo, odmera

Objekti, vezani na merjenje (časa, vode, davkov), delujejo v povezavi s soncem, z



Slika 14 • Ledenica na Siciliji pri mestecu Bucchini leži v strmini nad mestom in omogoča preprosto zbiranje in vnos ledu. Je kamnita konstrukcija z nepravo kupolo, ki pa je na zunaj komaj vidna.

njegovimi žarki in s senco. Prazgodovinski vodnjak (12. stoletje pred našim štetjem) Sant'Anastasia na Sardiniji (slika 16) označuje god svetnice, v Egiptu so merili višino vode v Nilu in s tem določali višino davka. Sončne ure pa merijo čas še danes tudi pri nas.

6.15 Obrambni objekti

Kamnite konstrukcije v suhozidu, ki so služile za obrambo, so predvsem vertikalni objekti: nuraghi na Sardiniji (kultura nuraghov od 1750 do 380 pred našim štetjem) so značilna informacijska arhitek-



Slika 15 • Glatjochkapelle je molinica na višini 2500 metrov v avstrijskih Alpah (Koroška). Preko sedla so nekdaj nosili sol z juga proti celini. Nedaleč od kapele je še naselje okroglih ostankov bivališč iz rimskega obdobja.

tura, v stolpe na Kavkazu in na Peloponezu so se skrivali ljudje pred napadalci. Enako je s stolpi v Palestini, kjer so se morali prebivalci sami braniti pred napadalci, ker niso imeli skupne vojske ali policije, enako velja za kule na Balkanu. Zidovi v kamnu so predstavljali obrambo še v dvajsetem stoletju, v srednjem veku pa so bili tabori središče uporov kmetov proti gosposki. Tabori imajo svoj izvor v gradiščih. Na področju jugozahodne Slovenije so po tipih kamnite konstrukcije tri različice: 1. razmeroma eksaktne oblike kamna v flišu (Kašler nad Kortami), 2. apnenčast kamen neeksaktnih oblik (najdeni kamen) in 3. mešani material: kamen in zemljine, kjer so najdeni še ostanki lesenih konstrukcij (stolpi, zgradbe).

Znani so še obrambni stolpi v GR, stolpi na Kavkazu, weinbergshaeuschen (varovanje trtnih kolov), D, mantarah (kontrola), PAL, kula (Črna gora, Kosovo, Albanija), pri nas pa

Claustra Alpium lularum (delno: Rupnikova linija, Italijanska linija), srednjeveški stolpi in gradovi, gradišča, tabori (Hrastovlje ...).

6.16 Melioracijski objekti

Namakalni sistemi tečejo po kamnitih povezavah, saj je glinaste treba redno vzdrževati. Rimski akvadukti so izjemno inženirsko delo, saj so delovali s padcem nekaj centimetrov na kilometrskih dolžinah. V Španiji poznajo celo ventile, ki samostojno spuščajo in zapirajo vodo, odvisno od dotoka.

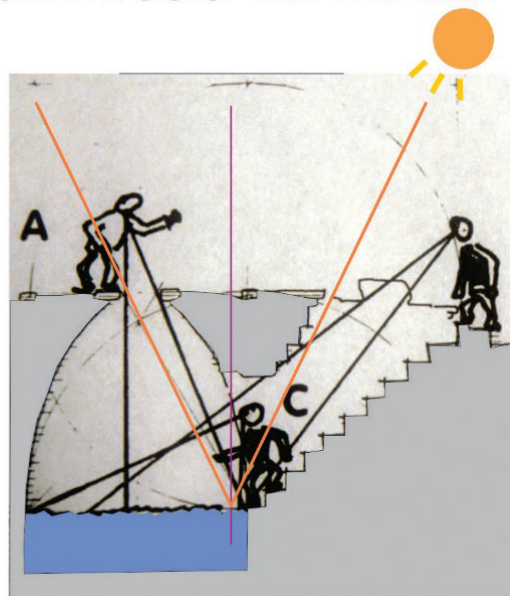
Znanih je še več starih vodovodov in namakalnih sistemov (Malta), pri nas ostanki rimskih vodovodov in kanalov. Jarki in cevi so navadno sestavljeni s kamni tesno drug ob drugem, praviloma brez veziva.

6.17 Prometnice

Prometne poti so zahtevni gradbeni objekti, ki pri uporabi prenašajo še dinamične obremenitve. Posebej zahtevna je železniška proga, saj nosi nasip različne materiale: lesene pragove, na katerih ležijo jekleni tiri, ki so z železnimi elementi pritrjeni nanje. Tako gre za sestav različnih materialov, ki lahko med sabo vplivajo na povsem različne načine. Posebej zahteven je transport vode, saj zahteva stalen padec, ki poganja vodo od izvora k cilju.

Ključni objekti v svetu: rimski akvadukt Pont du Gard, F.

OUT: miracle IN: The Sun



Slika 16 • Sveti vodnjak Sant'Anastasia v mestecu Sardara na Sardiniji je prav poseben: na god zavetnice posije sonce skozi vhod do vode, od koder se odbije in spet posije navzgor – iz zemlje. To je zagotovo čudež, ki ga dokazuje niz dejstev: (1) pojav obstaja in se dvakrat letno ponavlja, (2) potrjuje fizikalni zakon o vpadnem in odbojnem kotu, ki sta na ravni površini enaka, (3) »čudež« se zgodi na god zavetnice in (4) ime Anastasia izhaja iz stare grščine: anastasos, kar pomeni dvigovati se, tudi vstajenje (Juvanec, 2014).

Izbor v Sloveniji: ozkotirna železniška proga na Krasu iz prve svetovne vojne, kjer so vojaki zgradili okrog 30 km proge v treh mesecih

Tlaki so že od rimskih časov sestav kamnov brez veziva, da odvajajo vodo, podporni zidovi (škarpe) pa so v suhozidu celo na Bohinjski progi.

6.18 Drugo

Kamniti objekti za druge namene so redki, a jih najdemo predvsem kot objekte/peči v Sredozemlju, v Angliji spravljajo pepel v kamnite stavbe, kjer živijo kokoši, ki z iztrebki plemenitijo pepel, ki ga nato uporabljajo za gnojilo. Irska je še do nedavnega uporabljala »potilnice«, v katerih so se krepili telesa in duše, preden so se lahko ljudje okopali v »black pond«. Ne nazadnje so bazeni za knajpanje tudi kamniti, v Budimpešti so taka slovita kopališča. Poseben primer je na sliki 17.



Slika 17 • Rocha dos namorados ali kamen zaljubljenec (v portugalščini) je tri metre visoka skala, na katero je treba vreči kamen, da pove, ali se bomo tistega leta poročili ali ne. Ker je na skali že množica drugih kamnov, jih nekaj pade tudi nazaj. Število padlih kamnov pove, koliko let še ostane do poroke. En sam kamen – kot na primer menhir – še ne predstavlja arhitekture, a ta ima vse elemente konstrukcije: temelj, telo in zaključni del z vencem – vse v enem.

7 • SUHOZID V SLOVENIJI

Značilni zid v tehniki suhozida najdemo v Sloveniji predvsem na zahodu in na jugu. Zid je praviloma dvojen, stene so rahlo nagnjene navznoter, pokrit pa je s temenskimi kamni,

lahko tudi s ploščami. Višina je navadno okrog 90 centimetrov, ponekod pa je zaradi vetra tudi višji (vse do skoraj treh metrov, Padriče, Lipica). Pogoste so tudi škarpe, ki tvorijo

terase. Hiške so ponekod opremljene s tlaki in s stopnicami.

Od objektov v suhozidu naj omenim predvsem hiško, šiško in kutjo pa vodnjake, ledenice, med prazgodovinskimi objekti pa so najznačilnejša gradišča ((Marchesetti, 1903), (Guštin, 1976)).

8 • PROBLEMATIKA

8.1 Stanje, možnosti in potrebe: sanacija, obnova, prenova

Suhozid je konstrukcija kamna brez veziva, zato je potrebno stalno vzdrževanje. Kadar so na terenu živali, pa so potrebne še modifikacije konstrukcij (nadvišanje, temenski kamni, ki preprečujejo preskok, odprtine za male živali in prepušči za vodo).

Leseni elementi zapiranja (lesa) imajo krajšo življenjsko dobo od kamna, zato jih je treba ne le vzdrževati, pač pa občasno tudi zamenjati. Tudi elementi, ki so značilni za slovenske konstrukcije (ognjišče, odvod dima: toplotna zavesa), so potrebni pogostejših posegov.

Vsi posegi, tudi vzdrževanje, morajo biti delo strokovnjakov, ki se na suhozid spoznajo in so za to ustrezno licencirani.

8.2 Organizacija prenov

Prenova je strokovno delo in seveda lahko teče v zasebni organizaciji (ko gre za zasebno lastnino), a je bolje, da je to organizirano delo pod strokovnim vodstvom ustreznih organizacij (zavodi za varstvo kulturne dediščine, muzeji, organi občinskih uprav). Dela morajo biti vnaprej planirana, ustrezno prijavljena, kontrolirana in na koncu vrednotena kot kvaliteten poseg v konstrukcijo. Brez vseh teh elementov prenove ne sme biti, pa tudi če gre le za popravilo manjšega detajla.

Kadar gre za zahtevnejše objekte (spomenike, arheološka najdišča) smejo projektirati le strokovnjaki ustreznih strokovnih organizacij, dela pa se vodijo v okviru zavoda za varstvo kulturne dediščine.

8.3 Tehnične zahteve in zahteve izobraževanja

Gradnja suhozida poteka brez vezi, lepil in betona – razen kadar gre za vzorčne primere javne uporabe (hiška ali zid na otroškem igrišču), tam pa je treba vezivni material ali konstrukcijske elemente ustrezno skriti v konstrukcijo samo.

Posebna zahteva je tudi izbor na novo vdelenega materiala (kamna), ki mora biti izvoren, obdelan na klasičen način v tradicionalni tehniki, da se popravki ne vidijo. Kadar pa gre za dodatke, je treba to jasno pokazati.

Strokovnjaki suhozida morajo imeti veljavne licence suhozidarja (suhozidarke), ki jih izdaja Državni izpitni center kot NPK (nacionalna poklicna kvalifikacija). Za kontrolo posegov in licenciranja so odgovorni upravni organi. To zahteva tudi odločitev ICSIC v točki R3: »Eden najpomembnejših ciljev tega varovanja je postavitve stalnega, standardiziranega izobraževanja z ustreznim licenciranjem.« Pri nas je to sistem NPK, nacionalna poklicna kvalifikacija na državnem nivoju.

8.4 Inventarizacija, dokumentiranje, dokumentacija

Inventarizacija je seznam značilnih objektov istega tipa. Obsega le ime, naslov, lahko pa ima še ime in naslov lastnika, GPS-podatke, podatke o starosti, posebnosti in slike.

Dokumentacija pa je obsežnejši sklop s karti, s tehničnimi podatki o objektu, naslov in naslov lastnika, opis, tehnične risbe (tloris, prereze, poglede), analize in fotografije.

Dokumentiranje je zahtevno strokovno delo, analiziranje pa je laboratorijsko delo znanstvenega značaja. Razlaga konstrukcijo, materiale, medsebojne odnose in proporcije, shematizira delovanje ali gradnjo, umešča objekt v podobne objekte v regiji in v svetu.

8.5 Izbor objektov za prenov

Nabor objektov suhozida je velik, varovanje, obnova in prenova pa so nujni za preživetje te – verjetno najstarejše gradbene tehnike človeštva. Ukrep Ministrstva za kmetijstvo RS bi moral obsegati obnove hišk (šišek, kutij, kažet) in kompozicij prostora v suhozidu, zidovja in škarpe, ki oblikujejo terase (ki s sodobnimi tehnikami obdelave žal izginjajo), ki so nekdaj oblikovale našo kulturno krajino.

Ker so prostorski objekti (hiška) enovite konstrukcije razmeroma majhnih dimenzij, jih moramo upoštevati kot celote. Zidove, škarpe in tlake je treba omejiti po kvadraturi suhozida – odvisno od možnosti, predvsem sredstev. Višino sredstev in način izbora določa ministrstvo. Izbor in obseg del na zgodovinskih spomenikih (to so predvsem gradišča) določa ZVKD.

varovanje je izjemno občutljiv element dela in mora teči predvsem strokovno in pod nadzorom organizacij, ki so za to postavljene, akcije pa lahko vodijo in izvajajo le strokovnjaki z državno priznanimi kvalifikacijami. Zato je uvedba licenc za delo s suhozidom, ki ga vodijo državne institucije, tako pomembna (Ministrstvo za delo RS, 2018).

9.2 Stiki s podobnimi projekti EU, sodelovanje

Vsako povezovanje s podobnimi organizacijami v svetu je koristno in bogati znanje

9 • SKLEPI

Suhozid je živ organizem, ki zahteva sprotno vzdrževanje (Oliver, 2006), zato je zanj izjemnega pomena tekoč nadzor, vzdrževanje, kar lahko teče sporadično, a so pomembnejše skupne, občasne ali tekoče akcije organiziranih strokovnih skupin, v sklopu mednarodnega sodelovanja, s tekočim spremljanjem stanja, vrednotenjem in prilagajanjem spremembam tako v času kot v prostoru.

9.1 Občasne in tekoče akcije

Občasne akcije prenov suhozida so v naši praksi dokaj pogostne: treba bi jih bilo poenotiti in urediti tako na strokovnih kot finančnih in varstvenih temeljih, predvsem pa po priporočilih ali zahtevah UNESCO, ki zahteva »stalen, urejen sistem izobraževanja z ustreznim licenciranjem« (UNESCO, sklep 13.com 10.b.10 z dne 26. 11. 2018). Aktivno

lokalnih strokovnjakov. Projekti, ki jih postavlja Evropska unija, so zagotovo usmerjeni v varovanje in v napredek kulturne krajine, predvsem v njeno ohranjanje v izvornem stanju. Ker kultura ne pozna meja in suhozid nastopa le tam, kjer je doma kamen, so izjemnega pomena tudi čezmejni projekti, ki združujejo znanja, vedenja in hotenja ljudi na obeh straneh. To bi bilo treba nadgraditi z združevanjem tematskih projektov tudi z združevanjem bolj oddaljenih lokacij, regij, držav, ki imajo enake strukture in enake probleme. Pri tem lahko največ pomagata stroka in znanost na osnovi možnosti, ki jih omogočajo države in lokalne skupnosti.

9.3 Spremljanje rezultatov, vrednotenje

Spremljanje rezultatov in kontrola izvedb sta ključna za kvaliteto projektov, tudi izvedb na področju varovanja kulturne krajine. Nadzor ni ustrahovanje, je usklajevanje dela in omogočanje optimalnih rezultatov. Ocene učinkovitosti na področju kulture ne morejo biti povsem absolutne, a kot optimalne služijo za usmerjanje nadaljnjega dela, ki lahko prinese nove in boljše rezultate.

9.4 Usmeritve za nadaljevanje projekta

Dokumenti UNESCO govorijo povsem jasno, da »so vlade prijaviteljev (vključno s Slovenijo) usmerjene predvsem v varovanje obstoječih spomenikov suhozida na mestu samem,

lokalne uprave in strokovne organizacije pa morajo biti usmerjene v učinkovit prenos znanja o suhozidu in njegovo predstavljanje javnostim. Državno varstvo in mednarodno priznavanje viša to prakso in gradi odnos ter zavedanje o pomembnosti.« (Točka R3) Zato morajo biti vsi napor državnih in lokalnih institucij, organizacij in strokovnjakov usmerjeni v predstavljanje, razširjanje vedenja o suhozidu, v njegovo varstvo in v akcije, ki to omogočajo, pospešujejo. Ukrep ministrstva za kmetijstvo za pospeševanje in omogočanje vzdrževanja, obnove in prenove suhozidnih konstrukcij, ki je v pripravi (2020), je zagotovo korak v tej smeri in bo omogočil preživetje starodavne kulture gradnje suhega zidu in s tem vse kulturne krajine tudi pri nas.

10 • LITERATURA

- Berge, B., *The Ecology of Building Materials*, Architectural Press, Amsterdam, 2003.
- Burton, R., *Note sopra i castellieri o rovine preistoriche della penisola Istriana, Capodistria, 1877, Trieste*, 1970.
- Črešnar, M., *Wooden house construction types in Bronze age and Early Iron Age in Slovenia*, Situla 27, str. 321-339, Ljubljana, 2007.
- Dipasquale, L., *The Preservation of Dry Stone Architectural Heritage in Sicily*, Int. Forum Le Vie del Mercanti, Aversa, 2011.
- Dular, J., *Zgodovina raziskovanj železnodobnih naselij in poselitve v osrednji Sloveniji*, Arh. vest. 43, str. 37-52, Ljubljana, 1992.
- Dular, J., *New results from the excavation of upland settlements in Slovenia*, Die Osthallstattkultur, str. 47-55, Budapest, 1996.
- Dular, J., *Höhensiedlungen in Zentralslowenien von der Kupfer – bis zur Eisenzeit, Bericht über ein Forschungsprojekt. Praehistorische Zeitschrift* 74, str. 129-153, 1999.
- Dular, J., *Prazgodovinske lesne gradbene tehnike in njihova terminologija*, Annales 18, str. 337-348, 2008.
- Dular, J., Tecco Hvala, S., *South-Eastern Slovenia in the early Iron Age: Settlement, Economy, Society*, Jugovzhodna Slovenija v starejši železni dobi: poselitve, gospodarstvo, družba, ZRC SAZU, Inštitut za arheologijo, Založba ZRC, Ljubljana, 2007.
- Flego, S., Rupel, L., *Prazgodovinska gradišča Tržaške pokrajine, I castellieri della provincia di Trieste*, Založništvo tržaškega tiska, Editoriale stampa Triestina, Trst/Trieste, 1993.
- Freudenreich, A., *Kako narod gradi na ogoljenom krasu*, Zagreb, 1972.
- Grobovšek, J., *Doktrina*, ICOMOS Slovenija, Ljubljana, 2003.
- Guštin, M., *Tipologija gradišč železne dobe v Slov.*, Materijali 14, str. 135-144, Prilep, 1976.
- Guštin, M., *Gradišča železne dobe v Sloveniji*, Arh. vest. 29, str. 100-121, 1978.
- Guštin, M., *Eisenzeitliche Siedlungs- und Hausstrukturen im Südostalpengebiet*, Archaeologia Austriaca 80, str. 215-220, 1996.
- Guštin, M., *Odsevi iz preteklosti. Razmišljanja o vsebinah in metodi. – Raziskovanje kulturne ustvarjalnosti na Slovenskem*, str. 55-77, Ljubljana, 1999.
- Guštin, M., *Argo, come una freccia scoccata in volo*, Piceni ed Europa, v Guštin, M., Ettel, P., Buora, M. (eds.), *Archaeologia di frontiera* 6, str. 7-17, 2007.
- Hitchins, D., *The Secret Diaries of Hemium*, Lulu, https://books.google.si/books?id=OqFzAgAAQBAJ&pg=PA46&lpg=PA46&dq=stone+corbelling+rules&source=bl&ots=jvrU6DUETD&sig=ACfU3U1fBaSz2GefUxJm7DrN3ccJeZQ_Q&hl=sl&sa=X#v=onepage&q=stone%20corbelling%20rules&f=false, London, 2010.
- Hrobat Virloget, K., *Ko Baba dvigne krilo: prostor in čas v folklori Krasa*, Ljubljana, 2010.
- Juvanec, B., *Reinventer les abris en pierre*, UNESCO Canada, Montreal, 2001.
- Juvanec, B., *Kozolec*, i2 in UL Fakulteta za arhitekturo, Ljubljana, 2007.
- Juvanec, B., *Chozo de Extremadura, Joya en piedra*, ARTE Caceres, 2008.
- Juvanec, B., *Basic Proportion Systems in Architecture*, Prostor 17, AF Zagreb, 2009.
- Juvanec, B., *Arhitektura Slovenije 2, Architecture of Slovenia 2*, i2 in UL, Ljubljana, 2010.

- Juvanec, B., Corbelling in Mediterranean, Mecca ur. Earthen Domes, ETS Pisa, 2011.
- Juvanec, B., Arhitektura Slovenije 5, Architecture of Slovenia 5, i2 in UL, Ljubljana, 2013.
- Juvanec, B., Pozzo sacro Sant'Anastasia, Restauro archaeologico 2014/1, Firenze, 2014.
- Juvanec, B., Hiška. i2, SAZU, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2016.
- Juvanec, B., Vodnjak. i2, UL in SAZU, Ljubljana, 2017.
- Juvanec, B., Ledenica. i2, UL in SAZU, Ljubljana, 2018a.
- Juvanec, B., Classical Corbelling in Greece, Dry Stone Construction, SPS, Argostoli, 2018b.
- Juvanec, B., Slovenija, arhitektura in dediščina, i2 in SAZU, Ljubljana, 2019.
- Juvanec, B., Arhitektura Dežele med Jelovico in Karavankami, i2 in SAZU, Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Ljubljana, 2020.
- Juvanec, B., Zupančič, D., Besednjak vernakularne arhitekture, i2, UL in SAZU, Ljubljana, 2014.
- Lassure, C., Cabane en pierre seche de France, Edisud, Aix en Provence, 2004.
- Marchesetti, C., Castellieri, Trieste (ponatis 2005) 1903.
- Ministrstvo za delo, družino, socialne zadeve in enake možnosti RS, Sistem NPK, nacionalnih poklicnih kvalifikacij (6040-1189/2018-395, suhozidar, suhozidarka), 2018.
- Novaković P., Turk P., Kamen na kamen palača (izkopavanje gradišča na Krasu), Arheo 12, str. 57-64, 1991.
- Oliver P., Encyclopaedia of Vernacular Architecture, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
- Oliver, P., Built to meet Needs, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
- Polli, E., Le casite del Carso Triestino, CAI xxx Ottobre, Trieste, 2009.
- Rovero, L., Tonietti, U., Structural Behaviour of earthen Corbelled Domes, Materials and Structures 45, str. 171 – 184, 2012.
- Rovero, L., Tonietti, U., A modified Corbelling Theory for Domes, Constructions and Building Materials 50, str. 50-61, 2014.
- Sakara Sučević, M., Tri prazgodovinske naselbine na Slovenski obali, Annales, Ser. hist.sociol. 18.2 str. 439-454, 2008.
- Sakara Sučević, M., Tomaž, A., Rimskodobna poselitev na Kaštelirju nad Kortami, Histria Antiqua 12, Pula, str. 45-54, 2015.
- Stacul, G., Il castelliere C. Marchesetti presso Slivia, nel Carso Triestino. Riv. sc. 145, 1972.
- Stančič, Z., Gaffney, V., Napovedovanje preteklosti – uporaba GIS v arheološki študiji Hvara, Ljubljana, 1991.
- Šrajter, F. ur., Gradimo u kamenu, Slobodna Dalmacija, Split, 2012.
- Teržan, B., Turk, P., Iron Age Tower upon Ostri vrh, v G. Bandelli, E. Montagnari Kokelj (ur.), Carlo Marchesetti e i castellieri, 1903-2003, str. 339-352, Trieste, 2005.
- Teržan, B., Turk, P., Kraški opazovalni in obrambni stolpi iz železne dobe, Kras, št. 77, 2006.
- Tonietti, U., Rovero, L., Statical behaviour of earthen corbelled domes in Aleppo's Region, Materials and Structures, 45, str. 171-184, 2012.
- UNESCO, Art of dry stone walling, knowledge and techniques, No. 01393, Representative List of the Intangible Cultural Heritage of Humanity, Paris, 2018.
- Zbašnik Senegačnik, M., Koprivec, L., Pametna gradiva in njihove aplikacije v arhitekturi, AR 2010/1, UL FA, Ljubljana, 2010.